

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

Relatório Final

de Avaliação de Impactos Cumulativos

Região Metropolitana da Baixada Santista/SP



E&P

Revisão 04
Outubro 2021

BR **PETROBRAS**

Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos - PAIC

Região Metropolitana da Baixada Santista/SP

Relatório Final de Avaliação de Impactos Cumulativos

Outubro / 2021



E&P

ÍNDICE GERAL

| | | |
|----------|---|----|
| I. | NOTA INTRODUTÓRIA..... | 1 |
| II. | ESCOPO DA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS | 4 |
| II.1. | FATORES AMBIENTAIS E SOCIAIS | 4 |
| II.1.1. | Levantamento inicial dos fatores ambientais e sociais | 4 |
| II.1.2. | Aferição dos fatores ambientais e sociais | 5 |
| II.2. | ABRANGÊNCIA ESPACIAL E TEMPORAL | 6 |
| II.2.1. | Abrangência espacial | 6 |
| II.2.2. | Abrangência temporal | 7 |
| II.3. | EMPREENDIMENTOS | 9 |
| II.3.1. | Levantamento inicial dos empreendimentos | 9 |
| II.3.2. | Aferição dos empreendimentos | 9 |
| III. | SITUAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA/SP.. | 10 |
| III.1. | INTRODUÇÃO..... | 10 |
| III.2. | EMPREGO | 11 |
| III.2.1. | Taxas de ocupação | 11 |
| III.2.2. | Emprego formal..... | 12 |
| III.2.3. | Saldo entre admissões e desligamentos | 14 |
| III.3. | HABITAÇÃO | 15 |
| III.3.1. | Índice Paulista de Vulnerabilidade Social..... | 15 |
| III.3.2. | Aglomerados subnormais..... | 17 |
| III.3.3. | Assentamentos precários | 19 |
| III.3.4. | Déficit habitacional | 21 |
| III.3.5. | Domicílios familiares | 22 |
| III.4. | MOBILIDADE URBANA..... | 24 |
| III.4.1. | Sistema viário e frota de veículos..... | 24 |
| III.4.2. | Informações das viagens..... | 27 |
| III.4.3. | Emissão de GEE | 29 |
| III.5. | VEGETAÇÃO COSTEIRA | 32 |
| III.5.1. | Análise de imagens de satélite | 32 |
| III.5.2. | Análise da dinâmica de ocupação do solo | 34 |
| III.5.3. | Condição de base e atual..... | 36 |

| | |
|---|-----|
| III.6. BIODIVERSIDADE MARINHA..... | 39 |
| III.6.1. Levantamento da biodiversidade marinha na área de estudo ... | 40 |
| III.6.2. Avaliações ambientais..... | 48 |
| III.6.3. Levantamentos de dados sobre espécies | 51 |
| III.6.4. Dados de afetação da biodiversidade marinha por poluição química..... | 51 |
| III.6.5. Dados de impactos sobre invertebrados bentônicos | 53 |
| III.6.6. Principais conclusões | 55 |
| III.7. ÁGUAS SUPERFICIAIS INTERIORES | 56 |
| III.7.1. Índice de Qualidade da Água (IQA)..... | 56 |
| III.7.2. Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público (IAP)..... | 58 |
| III.7.3. Índice de Qualidade das Águas para Fins de Proteção de Vida Aquática (IVA) | 60 |
| III.7.4. Índice de Estado Trófico (IET)..... | 62 |
| III.7.5. Coliformes termotolerantes | 64 |
| III.7.6. Turbidez | 65 |
| III.7.7. Fósforo total | 67 |
| III.7.8. Disponibilidade hídrica | 68 |
| III.8. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS E ESTUARINAS | 76 |
| III.8.1. Parâmetros monitorados | 76 |
| III.8.2. Sensoriamento remoto | 83 |
| III.9. OUTRAS QUESTÕES; PESCA ARTESANAL..... | 89 |
| III.9.1. Contexto histórico..... | 89 |
| III.9.2. Atividade pesqueira na RMBS..... | 91 |
| IV. PRINCIPAIS ESTRESSORES..... | 96 |
| IV.1. INTRODUÇÃO | 96 |
| IV.2. EMPREENDIMENTOS..... | 96 |
| IV.4. ESTRESSORES NATURAIS | 101 |
| IV.4.1. Acidentes naturais geológicos | 101 |
| IV.4.2. Acidentes naturais hidrológicos | 103 |
| IV.4.3. Mudanças climáticas..... | 105 |
| IV.5. OUTROS ESTRESSORES | 107 |

| | |
|---|-----|
| IV.5.1. População | 107 |
| IV.5.2. Crescimento econômico | 110 |
| IV.5.3. Atendimento habitacional..... | 114 |
| IV.5.4. Expansão da área urbanizável..... | 115 |
| IV.5.5. Demanda de água superficial | 116 |
| IV.5.6. Níveis de atendimento de coleta de esgoto | 119 |
| IV.5.7. Níveis de atendimento de tratamento de esgoto..... | 120 |
| IV.5.8. Carga poluidora remanescente..... | 121 |
| IV.5.9. Tráfego rodoviário e investimentos em infraestrutura | 122 |
| IV.5.10. Emergências químicas de origem aquaviária e manchas orfãs | 124 |
| IV.5.11. Movimentações portuárias | 125 |
| IV.5.12. Dragagens portuárias | 126 |
| V. IMPACTOS CUMULATIVOS E INTER-RELAÇÕES ENTRE IMPACTOS... | 127 |
| V.1. INTRODUÇÃO | 127 |
| V.2. EMPREGO | 128 |
| V.3. HABITAÇÃO..... | 131 |
| V.4. MOBILIDADE URBANA | 134 |
| V.5. VEGETAÇÃO COSTEIRA..... | 135 |
| V.6. BIODIVERSIDADE MARINHA | 140 |
| V.7. ÁGUAS SUPERFICIAIS INTERIORES | 142 |
| V.8. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS E ESTUARINAS | 145 |
| V.9. INTER-RELAÇÕES ENTRE IMPACTOS | 146 |
| VI. LIMITES DE ALTERAÇÃO E SIGNIFICÂNCIA DOS IMPACTOS | 155 |
| VI.1. INTRODUÇÃO | 155 |
| VI.2. EMPREGO | 157 |
| VI.2.1. Limites de alteração | 157 |
| VI.2.2. Significância dos impactos..... | 159 |
| VI.3. HABITAÇÃO..... | 166 |
| VI.3.1. Limites de alteração | 166 |
| VI.3.2. Significância dos impactos..... | 168 |
| VI.4. MOBILIDADE URBANA | 173 |
| VI.4.1. Limites de alteração | 173 |

| | |
|--|-----|
| VI.4.2. Significância dos impactos..... | 183 |
| VI.5. VEGETAÇÃO COSTEIRA..... | 186 |
| VI.5.1. Limites de alteração..... | 186 |
| VI.5.2. Significância dos impactos..... | 188 |
| VI.6. BIODIVERSIDADE MARINHA | 191 |
| VI.6.1. Limites de alteração..... | 191 |
| VI.6.2. Significância dos impactos..... | 191 |
| VI.7. ÁGUAS SUPERFICIAIS INTERIORES | 193 |
| VI.7.1. Limites de alteração..... | 193 |
| VI.7.2. Significância dos impactos..... | 196 |
| VI.8. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS E ESTUARINAS..... | 204 |
| VI.8.1. Limites de alteração..... | 204 |
| VI.8.2. Significância dos impactos..... | 216 |
| VII. REGIÃO METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA/SP NO FUTURO.. | 220 |
| VII.1.1. EMPREGO..... | 220 |
| VII.1.2. HABITAÇÃO | 224 |
| VII.1.3. MOBILIDADE URBANA | 231 |
| VII.1.4. VEGETAÇÃO COSTEIRA | 239 |
| VII.1.5. BIODIVERSIDADE MARINHA | 241 |
| VII.1.6. ÁGUAS SUPERFICIAIS INTERIORES..... | 242 |
| VII.1.7. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS E ESTUARINAS ... | 257 |
| VIII. ESTRATÉGIAS DE ENFRENTAMENTO DAS TRANSFORMAÇÕES | 262 |
| VIII.1. INTRODUÇÃO | 262 |
| VIII.2. PROGRAMA DE GESTÃO E MITIGAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS – EIXOS, DIRETRIZES E AÇÕES ESTRATÉGICAS | 263 |
| VIII.2.1. Eixo I – Desenvolvimento socioeconômico e sustentabilidade | 264 |
| VIII.2.2. Eixo II – Biodiversidade e conservação da natureza | 299 |
| VIII.2.3. Eixo III – Qualidade ambiental | 320 |
| VIII.2.4. Eixo IV – Outras medidas; pesca artesanal | 356 |
| VIII.3. GERENCIAMENTO E SUPERVISÃO | 374 |
| VIII.3.1. Fases de implementação | 374 |
| VIII.3.2. Metas | 375 |

| | |
|---|-----|
| VIII.3.3. Monitoramento e avaliação | 379 |
| VIII.3.4. Quadro-síntese do PGMIC..... | 386 |
| IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 417 |
| X. EQUIPE TÉCNICA..... | 435 |
| APÊNDICE – MAPAS | 438 |

QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1 – População economicamente ativa com 10 e mais anos (2010). | 11 |
| Quadro 2 – Evolução do emprego formal por município na RM Baixada Santista (2005-2017)..... | 13 |
| Quadro 3 – Saldo entre admissões e desligamentos nos municípios da Baixada Santista | 14 |
| Quadro 4 – Déficit habitacional para a RM Baixada Santista – 2000 e 2010..... | 21 |
| Quadro 5 – Domicílios familiares permanentes, por município, em 2000 e em 2010. | 23 |
| Quadro 6 – Projeções da necessidade de domicílios familiares na RM Baixada Santista. | 23 |
| Quadro 7 – Localidades que apresentam congestionamentos típicos em horários de pico (07h às 09h e 17h às 20h)..... | 29 |
| Quadro 8 – Características das imagens de satélite publicadas após 1990 | 32 |
| Quadro 9 – Fitofisionomias de vegetação costeira na Baixada Santista (2004-2005) e supressões associadas ao estabelecimento de novas áreas no terreno (2005-2015)..... | 35 |
| Quadro 10 – Classificação de qualidade a partir do IQA. | 56 |
| Quadro 11 – Classificação de qualidade a partir do IAP..... | 58 |
| Quadro 12 – Classificação de qualidade a partir do IVA..... | 61 |
| Quadro 13 – Classificação do estado trófico a partir do IET. | 62 |
| Quadro 14 – Disponibilidade hídrica superficial por município e sub-bacia da região Baixada Santista (condição de base / atual). | 69 |
| Quadro 15 – Valores de referência para a disponibilidade hídrica do DAEE. | 71 |
| Quadro 16 – Evolução da disponibilidade hídrica per capita (m ³ /hab.ano) nas UGRHI 07 e sub-UGRHI | 71 |
| Quadro 17 – Mananciais de abastecimento público existentes nos municípios e região da Baixada Santista. | 73 |
| Quadro 18 - Especificações da classificação anual para as praias com amostragem semanal | 77 |
| Quadro 19 - Especificações da classificação anual para as praias com amostragem mensal | 77 |
| Quadro 20 – Faixas do IQAC para a classificação da água..... | 80 |
| Quadro 21 - Captura descarregada em tonelada (t) para a pesca artesanal e industrial entre 2017 e 2019..... | 94 |
| Quadro 22 – Empreendimentos em análise no PAIC da região Metropolitana da Baixada Santista | 97 |
| Quadro 23 – Anos em que decorreu (ou decorrerá) a fase de construção e de operação de cada empreendimento em análise | 98 |

| | |
|---|-----|
| Quadro 24 – Principais ações geradoras de impactos associadas aos empreendimentos em análise no PAIC da região Metropolitana da Baixada Santista | 99 |
| Quadro 25 – Indicadores de distribuição de população residente..... | 108 |
| Quadro 26 – Projeções populacionais 2020-2030 para a RM Baixada Santista. | 110 |
| Quadro 27 – Unidades habitacionais de programas públicos na RM Baixada Santista (2010-2019) (MCMV e Casa Paulista) | 114 |
| Quadro 28 – Unidades habitacionais de programas públicos na RM Baixada Santista (2010-2019) (Programa Recuperação Socioambiental da Serra do Mar e Sistema de Mosaicos da Mata Atlântica e Programa Desenvolvimento Sustentável do Litoral Paulista) | 115 |
| Quadro 29 – Demanda outorgada de água superficial (2008, 2012, 2019). | 116 |
| Quadro 30 - Tráfego rodoviário em VDM nos municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista (veículos/dia) | 123 |
| Quadro 31 – Representatividade da vegetação costeira na área de abrangência espacial terrestre e representatividade das áreas afetadas por impactos cumulativos | 136 |
| Quadro 32 – Classificação do impacto “criação de emprego” | 164 |
| Quadro 33 – Classificação do impacto “desligamento de emprego” | 165 |
| Quadro 34 – Classificação do impacto “Aumento da precariedade habitacional”. | 171 |
| Quadro 35 - Esquemas operacionais para o sistema Anchieta-Imigrantes..... | 174 |
| Quadro 36 - Esquemas operacionais para o sistema Anchieta-Imigrantes – variação horária..... | 175 |
| Quadro 37 - Limites de alteração dos principais trechos rodoviários | 177 |
| Quadro 38 – Classificação do impacto Aumento do Tráfego de Veículos | 184 |
| Quadro 39 – Classificação das componentes dos impactos cumulativos sobre a vegetação costeira | 189 |
| Quadro 40 – Classificação das componentes dos impactos cumulativos sobre a biodiversidade marinha | 192 |
| Quadro 41 – Limites de alteração, identificados através de limites legais estabelecidos pela Resolução CONAMA n.º 357 de 17 de março de 2005, para o parâmetro indicador da condição de qualidade das águas superficiais interiores | 193 |
| Quadro 42 – Limite de alteração da demanda hídrica por município e sub-bacia da região Baixada Santista estimado pelo valor máximo outorgável (limite quantitativo) e considerando a capacidade de depuração dos corpos de água (atual) (limite qualitativo)..... | 195 |
| Quadro 43 – Classificação do impacto “Alterações negativas na qualidade das águas interiores”. | 201 |
| Quadro 44 – Classificação do impacto “Alteração da disponibilidade hídrica”.... | 202 |

| | |
|---|-----|
| Quadro 45 – Classificação das águas salinas e salobras. | 204 |
| Quadro 46 – Limite de alteração, identificado através de limites legais estabelecidos pela Resolução CONAMA n.º 357 de 17 de março de 2005, para os parâmetros COT e chumbo total, indicadores da condição de qualidade das águas estuarinas e costeiras na região Baixada Santista – impacto cumulativo das dragagens (A10) | 212 |
| Quadro 47 – Limite de alteração, identificado através de limite legal estabelecido pela Resolução CONAMA n.º 274 de 29 de novembro de 2000, para o parâmetro classificação anual de balneabilidade, indicador da condição de qualidade das águas estuarinas e costeiras na região Baixada Santista – impacto cumulativo da demanda por mão de obra (A1) / demanda adicional de imóveis (A3) | 213 |
| Quadro 48 – Limite de alteração, identificado através de limite de alteração aceitável para o índice IQAC, indicador da condição de qualidade das águas estuarinas e costeiras na região Baixada Santista – impacto cumulativo da demanda por mão de obra (A1) / demanda adicional de imóveis (A3) | 214 |
| Quadro 49 – Limite de alteração, identificado através de limite de alteração aceitável para o parâmetro concentração de clorofila a, indicador da condição de qualidade das águas estuarinas e costeiras na região Baixada Santista – impactos cumulativos da demanda por mão de obra (A1) / demanda adicional de imóveis (A3) e dragagens (A10) | 214 |
| Quadro 50 – Limites de alteração, identificados através de limite de alteração aceitável, para os parâmetros COT e chumbo total em sedimentos marinhos e estuarinos, indicadores da condição de qualidade das águas estuarinas e costeiras na região Baixada Santista – impacto cumulativo das dragagens (A10) | 216 |
| Quadro 51 – Classificação do impacto cumulativo “Alteração da qualidade das águas estuarinas e costeiras” | 218 |
| Quadro 52 – Cenários de projeção dos assentamentos precários..... | 226 |
| Quadro 53 – Objetivos e Metas para a mobilidade urbana. | 232 |
| Quadro 54 – Projeção da concentração de coliformes termotolerantes média anual (UFC/100ml) em rios e córregos em cada município para Cenário tendencial e Cenário dirigido de evolução da região Baixada Santista | 243 |
| Quadro 55 – Estimativa de estado final de concentração de coliformes termotolerantes em cursos de água da Baixada Santista e condição face aos valores limite da Resolução CONAMA n.º 357/2005 de 17 de março..... | 244 |
| Quadro 56 – Demanda adicional de água superficial por sub-bacia da região Baixada Santista prevista para 2030..... | 248 |
| Quadro 57 – Demanda outorgada de água superficial e balanço hídrico por sub-bacia da região Baixada Santista (previsão para 2030)..... | 249 |
| Quadro 58 – Projeção da disponibilidade hídrica per capita nos municípios e região da Baixada Santista em 2025 e 2030 (m ³ /hab.ano)..... | 252 |

| | |
|--|-----|
| Quadro 59 – Projeção do IQAC médio anual (%) nas águas costeiras de cada município para Cenário tendencial e Cenário dirigido de evolução da região Baixada Santista | 258 |
| Quadro 60 – Caracterização da ação “Repensar o desenvolvimento econômico regional” | 272 |
| Quadro 61 – Caracterização da ação “Promoção de formação de adultos” | 273 |
| Quadro 62 – Caracterização da ação “Programa de micro investimentos” | 275 |
| Quadro 63 – Caracterização da ação “Aumento da fiscalização no mercado de trabalho” | 277 |
| Quadro 64 – Caracterização da ação “Levantamento da informalidade nos fornecedores e prestadores de serviços” | 279 |
| Quadro 65 – Caracterização da ação “Promover estudo sobre formalidade na indústria do turismo” | 281 |
| Quadro 66 – Caracterização da ação “Programa habitacional para famílias de renda baixa e intermédia” | 283 |
| Quadro 67 – Caracterização da ação “Programa de financiamento para promoção de habitação cooperativa” | 285 |
| Quadro 68 – Caracterização da ação “Programa de requalificação habitacional” | 286 |
| Quadro 69 – Caracterização da ação “Estabelecer a habitação como contrapartida para instalação de empreendimentos na Baixada Santista” | 288 |
| Quadro 70 – Caracterização da ação “Promover o levantamento de necessidades habitacionais nos grandes empreendimentos na região” | 289 |
| Quadro 71 – Caracterização da ação “realização de parcerias entre entidades do setor público e privado” | 292 |
| Quadro 72 – Caracterização da ação “elaboração de planos municipais e plano de mobilidade regional” | 293 |
| Quadro 73 – Caracterização da ação “Melhoria do sistema viário regional” | 296 |
| Quadro 74 – Caracterização da ação “Diversificação de modais para a redução do fluxo de veículos” | 298 |
| Quadro 75 – Ação “Melhoria do conhecimento nas UC” | 304 |
| Quadro 76 – Ação “Reforço do manejo das UC” | 305 |
| Quadro 77 – Ação “Reforço de fiscalização no interior das UC” | 307 |
| Quadro 78 – Ação “Atualizar o mapa de abrangência da vegetação costeira” | 309 |
| Quadro 79 – Ação “Plano de recuperação de vegetação costeira” | 311 |
| Quadro 80 – Caracterização da ação “Recuperação de habitats degradados” | 312 |
| Quadro 81 – Ação “Mapa de ambientes submarinos costeiros” | 316 |
| Quadro 82 – Ação “Estudo de comunidade biótica marinha indicadora e implementação de ações de mitigação dos impactos identificados” | 318 |
| Quadro 83 – Caracterização da ação “Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas superficiais interiores” | 331 |

| | |
|---|-----|
| Quadro 84 – Caracterização da ação “Ampliar a rede de monitoramento da quantidade das águas superficiais interiores” | 334 |
| Quadro 85 – Caracterização da ação “Registro por sub-bacia hidrográfica de ocorrências de acidentes naturais hidrológicos e geológicos” | 337 |
| Quadro 86 – Caracterização da ação “Estudo do efeito da redução da disponibilidade hídrica na qualidade da água e nos usos preponderantes dos corpos de água da região” | 340 |
| Quadro 87 – Caracterização da ação “Reforço da fiscalização de descargas irregulares de efluentes domésticos nos corpos de água” | 343 |
| Quadro 88 – Caracterização da ação “Desenvolvimento de plano de redução da demanda hídrica nas sub-bacias com balanço hídrico crítico” | 347 |
| Quadro 89 – Caracterização da ação “Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas costeiras e estuarinas” | 350 |
| Quadro 90 – Caracterização da ação “Estudo com modelo numérico da qualidade das águas costeiras e estuarinas” | 351 |
| Quadro 91 – Caracterização da ação “Promover o enquadramento das águas costeiras e estuarinas da Baixada Santista” | 354 |
| Quadro 92 – Caracterização da ação “Desenvolvimento de um plano de efetivação do enquadramento das águas costeiras e estuarinas” | 355 |
| Quadro 93 - Caracterização da ação “Caracterização e mapeamento dos espaços produtivos dos pescadores artesanais” | 358 |
| Quadro 94 - Caracterização da ação “Estabelecimento de normas legais de proteção aos espaços produtivos da pesca artesanal” | 359 |
| Quadro 95 - Caracterização da ação “Concessão de TAUS para as comunidades caiçaras” | 361 |
| Quadro 96 - Caracterização da ação “Reconhecimento legal dos caiçaras” | 363 |
| Quadro 97 - Caracterização da ação “Identificar as práticas e usos tradicionais” | 365 |
| Quadro 98 - Caracterização da ação “Fomentar e financiar ações que valorizem/fortaleçam as práticas tradicionais e incentive a participação dos jovens nessas práticas” | 367 |
| Quadro 99 - Caracterização da ação “Estabelecer normas legais de proteção das atividades tradicionais” | 368 |
| Quadro 100 - Caracterização da ação “Mapear e desenvolver uma rede das Colônias e associações de pescadores espalhadas pela Baixada Santista” | 370 |
| Quadro 101 - Caracterização da ação “Fortalecimento das associações locais” | 371 |
| Quadro 102 - Caracterização da ação “Assessoramento à rede de pescadores com o estabelecimento de parcerias” | 373 |
| Quadro 105 – Programa de Gestão e Mitigação de Impactos Cumulativos; resumo das diretrizes, ações, metas, indicadores e instituições-chave | 387 |

FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 – Empregos formais na RM Baixada Santista (2000-2017). | 12 |
| Figura 2 – População (%) por grupo de vulnerabilidade do IPVS (2000). | 16 |
| Figura 3 – População (%) por grupo de vulnerabilidade do IPVS (2010). | 17 |
| Figura 4 – Proporção de domicílios particulares permanentes em aglomerados subnormais na RM Baixada Santista (2000 e 2010). | 18 |
| Figura 5 – Proporção da população residente em aglomerados subnormais na RM Baixada Santista (2000 e 2010). | 19 |
| Figura 6 – Proporção de domicílios e da população residente em assentamentos precários na RM Baixada Santista (2000 e 2010). | 20 |
| Figura 7 – Déficit habitacional relativo nos municípios da RM Baixada Santista em 2000 e 2010. | 22 |
| Figura 8. Evolução da frota total de veículos por municípios entre o período de 2009 e 2018. | 25 |
| Figura 9. Evolução da frota de caminhões (2009 a 2018). | 27 |
| Figura 10. Emissão de GEEs, em unidade de mil tCO ₂ e (toneladas de CO ₂ equivalente), decorrente do setor de transporte em cada município da Baixada Santista entre os anos de 2007 e 2015. | 30 |
| Figura 11 – Distribuição regional da vegetação natural na área de estudo (dados de 2004-2005). | 38 |
| Figura 12 – Evolução do IQA médio anual nos municípios da Baixada Santista e na região. | 57 |
| Figura 13 – Evolução do IAP em rios e córregos nos municípios da Baixada Santista e na região. | 59 |
| Figura 14 – Evolução do IVA médio anual em rios nos municípios da Baixada Santista e na região. | 61 |
| Figura 15 – Evolução do IET médio anual em rios e córregos nos municípios da Baixada Santista e na região. | 63 |
| Figura 16 – Evolução da concentração média anual de Coliformes termotolerantes em rios e córregos nos municípios da Baixada Santista e na região. | 65 |
| Figura 17 – Evolução da Turbidez média anual em rios e córregos nos municípios da Baixada Santista e na região. | 66 |
| Figura 18 – Evolução do Fósforo total em rios e córregos nos municípios da Baixada Santista e na região. | 67 |
| Figura 19 – Variação da porcentagem de praias classificadas como “péssima” ou “ruim” entre 2007 e 2017 nos municípios de Bertioga, Cubatão, Guarujá e Itanhaém | 78 |
| Figura 20 - Variação da porcentagem de praias classificadas como “péssima” ou “ruim” entre 2007 e 2017 nos municípios de Santos, São Vicente e Praia Grande | 79 |

| | |
|--|-----|
| Figura 21 - Variação da porcentagem de praias classificadas como “péssima” ou “ruim” entre 2007 e 2017 nos municípios de Mongaguá e Peruíbe..... | 79 |
| Figura 22 - Concentração de clorofila-a na zona costeira da Baixada Santista (Imagem de 22/02/2005) (Verão) | 84 |
| Figura 23 – Concentração de clorofila-a na zona costeira da Baixada Santista (Imagem de 01/08/2005) (Inverno)..... | 85 |
| Figura 24 - Concentração de clorofila-a na zona costeira da Baixada Santista (Imagem de 20/02/2019) (Verão) | 85 |
| Figura 25 – Concentração de clorofila-a na zona costeira da Baixada Santista (Imagem de 25/06/2019) (Inverno)..... | 86 |
| Figura 26 – Turbidez (coeficiente de difusão atenuada) na zona costeira da Baixada Santista a 22 fevereiro 2005 (Verão) | 87 |
| Figura 27 – Turbidez (coeficiente de difusão atenuada) na zona costeira da Baixada Santista a 1 agosto 2005 (Inverno) | 87 |
| Figura 28 – Turbidez (coeficiente de difusão atenuada) na zona costeira da Baixada Santista a 20 fevereiro 2019 (Verão) | 88 |
| Figura 29 - Turbidez (coeficiente de difusão atenuada) na zona costeira da Baixada Santista a 25 junho 2019 (Inverno) | 88 |
| Figura 30 - Distribuição das comunidades de pescadores na Região Metropolitana da Baixada Santista | 92 |
| Figura 31 - Série histórica da produção pesqueira marinha e estuarina do Estado de São Paulo entre os anos de 1967 e 2018 | 95 |
| Figura 32 – Evolução do Número de acidentes naturais geológicos na região Metropolitana da Baixada Santista e Estado de São Paulo. | 101 |
| Figura 33 – Perigo de escorregamento na região da Baixada Santista. | 102 |
| Figura 34 – Evolução do Número de acidentes naturais hidrológicos na região Metropolitana da Baixada Santista e Estado de São Paulo. | 103 |
| Figura 35 - Vulnerabilidade da região da Baixada Santista e estuário de Santos. | 106 |
| Figura 36 – Evolução da população residente nos municípios da RM Baixada Santista. | 109 |
| Figura 37 – PIB a preços correntes nos municípios da RM Baixada Santista (2002 a 2016)..... | 111 |
| Figura 38 – Evolução do PIB (a preços correntes) nos municípios da RM Baixada Santista de 2005 a 2016 (2005=100)..... | 112 |
| Figura 39 – Valores anuais recebidos de royalties e participação especial devidos da produção de gás natural e petróleo na RM Baixada Santista. | 113 |
| Figura 40 – Evolução do índice de cobertura com serviço de abastecimento de água nos municípios da Baixada Santista e na região..... | 118 |
| Figura 41 – Evolução do atendimento da população urbana por coleta de esgoto nos municípios da Baixada Santista e na região..... | 119 |

| | |
|--|-----|
| Figura 42 – Evolução do atendimento da população urbana por tratamento de esgoto nos municípios da Baixada Santista e na região..... | 120 |
| Figura 43 – Evolução da Carga poluidora remanescente (DBO) afluyente aos corpos de água nos municípios da Baixada Santista e na região..... | 121 |
| Figura 44 – Evolução do número de manchas orfãs, na região e no Estado de São Paulo..... | 124 |
| Figura 45 – Evolução do total de cargas movimentadas no Complexo Portuário de Santos (2005-2018). | 125 |
| Figura 46 – Empregos formais na Baixada Santista e emprego direto nos empreendimentos em avaliação. | 129 |
| Figura 47 – Empregos formais na Baixada Santista e royalties totais da região. | 130 |
| Figura 48 – Empregos formais na Baixada Santista e previsão em função do logaritmo do emprego direto dos empreendimentos e royalties da região. | 130 |
| Figura 49 – Proporção de domicílios e da população residente em assentamentos precários na RM Baixada Santista (2000 e 2010)..... | 131 |
| Figura 50 – Diagrama de relação entre impactos | 150 |
| Figura 51 – Tendência da variável emprego formal/ população total entre os 15 e os 64 anos (Baixada Santista e Cubatão)..... | 158 |
| Figura 52 – Tendência da variável emprego formal/ população total entre os 15 e os 64 anos (Guarujá e Santos). | 158 |
| Figura 53 – Limite de alteração e valor real da variável emprego formal/ população total entre os 15 e os 64 anos (Baixada Santista)..... | 161 |
| Figura 54 – Limite de alteração e valor real da variável emprego formal/ população total entre os 15 e os 64 anos (Santos). | 161 |
| Figura 55 – Limite de alteração e valor real da variável emprego formal/ população total entre os 15 e os 64 anos (Cubatão). | 162 |
| Figura 56 – Limite de alteração e valor real da variável emprego formal/ população total entre os 15 e os 64 anos (Guarujá)..... | 163 |
| Figura 57 – Proporção de residentes em assentamentos precários em várias regiões do Estado de São Paulo..... | 167 |
| Figura 58 – Proporção de residentes em assentamentos precários na Baixada Santista e limite de alteração aceitável. | 169 |
| Figura 59 – Variação do tráfego de veículos no Sistema Anchieta-Imigrantes sentido cidade de Santos ao longo de um dia útil. | 175 |
| Figura 60 – Variação do tráfego de veículos no Sistema Anchieta-Imigrantes sentido cidade de São Paulo ao longo de um dia útil. | 176 |
| Figura 61 – Variação mensal das rodovias SP-055 e SP-061 para o ano de 2017 comparadas ao limite de alteração proposto..... | 179 |
| Figura 62 – Variação semanal das rodovias SP-055 e SP-061 para o ano de 2017 comparadas ao limite de alteração proposto..... | 180 |

| | |
|---|-----|
| Figura 63 – Variação do tráfego de veículos nas Rodovias SP-055 e SP-061 ao longo de um dia útil..... | 182 |
| Figura 64 – Classificação do IQAC | 206 |
| Figura 65 – Limites para as bactérias fecais | 207 |
| Figura 66 – Classificação das praias com monitoramento semanal | 208 |
| Figura 67 – Classificação das praias com monitoramento mensal | 208 |
| Figura 68 – Valores orientadores para os compostos orgânicos e metais (mg/kg) nos sedimentos..... | 209 |
| Figura 69 – Valores de referência para a concentração de nutrientes nos sedimentos..... | 210 |
| Figura 70 – Limites para classificação dos sedimentos em função da ecotoxicidade | 210 |
| Figura 71 – Tendência até 2030 da variável emprego formal/ população total entre os 15 e os 64 anos (Baixada Santista)..... | 221 |
| Figura 72 – Tendência até 2030 da variável emprego formal/ população total entre os 15 e os 64 anos (Cubatão, Guarujá e Santos). | 223 |
| Figura 73 – Estruturas, tendências, acontecimentos e desenvolvimento de cenários e prognósticos..... | 225 |
| Figura 74 – Proporção de residentes em assentamentos precários na Baixada Santista (projeções do cenário A) | 227 |
| Figura 75 – Proporção de residentes em assentamentos precários na Baixada Santista (projeções do cenário B) | 228 |
| Figura 76 – Proporção de residentes em assentamentos precários na Baixada Santista (projeções do cenário C) | 229 |
| Figura 77 – Proporção de residentes em assentamentos precários na Baixada Santista em 2010 e para 2030 de acordo com as projeções dos cenários A, B e C | 230 |
| Figura 78 – Níveis de serviços por trechos da SP 160 – Rodovia Imigrantes, no ano de 2012. | 235 |
| Figura 79 – Projeção dos níveis de serviços por trechos da SP 160 – Rodovia Imigrantes para 2030. | 235 |
| Figura 80 – Níveis de serviços por trechos da SP 150 – Rodovia Anchieta, no ano de 2012. | 236 |
| Figura 81 – Projeção dos níveis de serviços por trechos da SP 150 – Rodovia Anchieta para 2030. | 236 |
| Figura 82 – Tendência até 2030 da variável volume diário médio (Baixada Santista exceto Cubatão, Santos e São Vicente). | 238 |
| Figura 83 – Tendência até 2030 da variável volume diário médio (Baixada Santista). | 238 |

Figura 84 – Proporção de residentes em assentamentos precários na Baixada Santista em 2010 e para 2030 de acordo com as projeções dos cenários A, B e C
.....240

MAPAS

Mapa 1 - Empreendimentos: Baixada Santista/SP

Mapa 2 - Abrangência espacial: Baixada Santista/SP

Mapa 3 - Áreas de afetação do fator vegetação costeira pelo impacto supressão da vegetação

Mapa 4 - Áreas de afetação do fator vegetação costeira por impactos indiretos (degradação da vegetação e dos ecossistemas)

Mapa 5 - Limite de alteração da abrangência da vegetação costeira da Região Baixada Santista

LISTA DE SIGLAS

ADA – Área Diretamente Afetada

AGEM – Agência Metropolitana da Baixada Santista

AID – Área de Influência Direta

ANA – Agência Nacional da Água

APP – Área de Preservação Permanente

BRT – *Bus Rapid Transit*

BTP – Brasil Terminal Portuário

CAGED – Estatísticas do Cadastro de Empregados e Desempregados

CCME – *Canadian Council of Ministers of the Environment*

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

COT – Carbono Orgânico Total

CTCO – Centro de Tecnologia e Construção *Offshore*

DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica

DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio

DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito

DER – Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

ESEC – Estação Ecológica

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

FMI – Fundo Monetário Internacional

FPSO – *Floating Production, Storage and Offloading*

GEE – Gases com Efeito de Estufa

HCM – *Highway Capacity Manual*

HPA – Hidrocarbonetos Poliaromáticos

IAP – Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IET – Índice do Estado Trófico

IFC – *International Finance Corporation*

IPVS – Índice Paulista de Vulnerabilidade Social

IQA – Índice de Qualidade das Águas

IQAC – Índice de Qualidade das Águas Costeiras

IQMSC – Índice de qualidade microbiológica de sedimento costeiro

LO – Licença de Operação

MAPEMLS – Monitoramento Ambiental do Parque Estadual Marinho da Laje de Santos

MCMV – Minha Casa Minha Vida

MODIS – Imagem espectral radiométrica de moderada resolução

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego

NTU – Unidade Nefelométrica de Turbidez

OIT – Organização Internacional do Trabalho

ONG – Organização não Governamental

PAIC – Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos

PBH – Plano de Bacias Hidrográficas

PEA – População Economicamente Ativa

PEL – *Probable effect level*

PIB – Produto Interno Bruto

PMDE – Plano Metropolitano de Desenvolvimento Estratégico

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico

PNH – Política Nacional de Habitação

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

RMBS – Região Metropolitana da Baixada Santista

RPBC – Refinaria Presidente Bernardes de Cubatão

SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados

SEEG – Sistema de Estimativas de Emissão de Gases do Efeito Estufa

SIG – Sistema de Informação Geográfica

SIVIM – Sistema Viário de Interesse Metropolitano

SP – São Paulo

SPA – Sistema de Produção Antecipada

TAUS – Termos de Autorização de Uso Sustentável

TCMA – Taxa de Crescimento Média Anual

TEL – *Threshold effect level*

TIPLAM – Terminal Integrador Portuário Luiz Antônio Mesquita

TLD – Teste de Longa Duração

UC – Unidade de Conservação

UFC – Unidades Formadoras de Colônia

UGRHI – Unidades de gerenciamento de recursos hídricos

UNT – Unidade Nefelométrica de Turbidez

UTE – Usina Termoelétrica

VDM – Volume diário médio

VDMm – Volume de tráfego médio máximo mensal

VLT – Veículo Leve sobre Trilhos

I. NOTA INTRODUTÓRIA

Constitui objetivo do Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos (PAIC) para a região Metropolitana da Baixada Santista/SP, realizar uma análise integrada de impactos sobre fatores ambientais e sociais selecionados, ao longo do tempo e do espaço, identificando a acumulação e interação sinérgica entre eles. A análise visa ainda possibilitar a avaliação da interferência dos estressores nos fatores em análise e fornecer subsídios aos atores da região para enfrentar as possíveis transformações sociais, ambientais e econômicas e se desenvolver de forma sustentável.

I.1. FASES DO PAIC

O Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos na região Metropolitana da Baixada Santista/SP teve início em setembro de 2018, com a elaboração do Plano de Trabalho (Fase 1), e contempla sete fases:

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

Na Fase 2 (Escopo), foram definidos os fatores ambientais e sociais a analisar na região, o recorte espacial e temporal da análise e os principais estressores com influência nos fatores (incluindo os principais empreendimentos a analisar). Foi ainda definida a metodologia a empregar na análise, incluindo as principais variáveis-condição a utilizar para a caracterização da situação base, da situação atual e das tendências de evolução de cada fator.

Na Fase 3 (Levantamento de Dados) foi analisada a condição de base e a situação atual dos fatores ambientais e sociais selecionados na fase de escopo.

A Avaliação de Impactos Cumulativos foi realizada na Fase 4. Nesta fase foi analisada a evolução dos principais estressores com influência nos fatores em análise, bem como a sua influência na condição dos mesmos. Em seguida, foram analisados os principais impactos cumulativos.

Na Fase 5 procedeu-se à determinação de limites de alteração para as condições dos fatores ambientais e sociais; à avaliação da significância dos impactos cumulativos e à estimativa do estado final do ambiente após as mudanças ocorridas.

A Fase 6 corresponde à análise de resultados alcançados e à definição de um programa de gestão e mitigação de impactos cumulativos.

Destaca-se que as várias fases foram discutidas e subsidiadas por uma componente de participação social, concretizada principalmente através de:

- Visitas técnicas e entrevistas a atores da região (Prefeitura de Bertioga/Secretaria de Meio Ambiente, Prefeitura de Santos/Secretaria de Meio Ambiente, Instituto Gremar, Biopesca, Colônia de Pesca de Santos) (Fase 2);
- Oficina da Fase 2 (realizada no dia 21 de fevereiro de 2019, em Santos);
- Reunião pública de apresentação do Relatório Parcial de Levantamento de Dados (Fase 3) (realizada no dia 7 de agosto de 2019, em Santos);
- Contatos/pedidos de informação a entidades detentoras de informação relevante, incluindo empreendedores (Companhia VLI Logística; CODESP - Companhia Docas do Estado de São Paulo; Petrobras; Saipem do Brasil Serviços de Petróleo Ltda; BTP - Brasil Terminal Portuário; Terminal DP World Santos; CETESB; IBAMA; Secretaria de Habitação do Estado de São Paulo; Prefeituras de Bertioga, Guarujá, Santos, Cubatão, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe; Complexo Andaraguá; Sabesp (Fase 2 e Fase 3);
- Sugestões e considerações de pessoas físicas (submetidas à Petrobras, e encaminhadas à equipe do PAIC);
- Oficina da Fase 5 (realizada em outubro de 2020).

Os produtos das várias fases foram disponibilizados na internet (<https://www.comunicabaciadesantos.com.br>) previamente à realização das sessões participativas. Foram também disponibilizados aos participantes materiais de apoio às sessões, com os pontos essenciais à discussão.

I.2. OBJETIVOS E ESTRUTURA DO PRESENTE RELATÓRIO

O presente relatório apresenta os principais resultados das Fases 1 a 6 do PAIC, e encontra-se estruturado da seguinte forma:

- Capítulo I. Nota introdutória
- Capítulo II. Escopo da avaliação de impactos cumulativos
- Capítulo III. Situação da região Metropolitana da Baixada Santista/SP
- Capítulo IV. Principais estressores
- Capítulo V. Impactos cumulativos e inter-relações entre impactos
- Capítulo VI. Limites de alteração e significância dos impactos
- Capítulo VII. Região Metropolitana da Baixada Santista/SP no futuro
- Capítulo VIII. Estratégias de enfrentamento das transformações
- Capítulo IX. Referências bibliográficas
- Capítulo X. Equipe técnica
- Apêndice - Mapas

II. ESCOPO DA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS

II.1. FATORES AMBIENTAIS E SOCIAIS

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

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

II.1.1. Levantamento inicial dos fatores ambientais e sociais

O levantamento inicial dos fatores ambientais e sociais foi realizado no Relatório Preliminar da Fase de Escopo, individualmente, para os meios socioeconômico, biótico e físico, partindo:

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

Em sequência da metodologia aplicada, os fatores propostos no Relatório Técnico Preliminar de Escopo foram os seguintes:

1. Comunidades tradicionais pesqueiras;
2. Emprego;
3. Habitação;
4. Vegetação costeira;
5. Águas superficiais interiores;
6. Qualidade das águas costeiras.

II.1.2. Aferição dos fatores ambientais e sociais

A aferição dos fatores ambientais e sociais propostos no Relatório Técnico Preliminar de Escopo foi realizada com base em:

- Entrevistas a atores-chave da região, realizadas em outubro de 2018;
- Oficina participativa, realizada no dia 21 de fevereiro de 2019, em São Vicente.

Como resultado, o fator “Mobilidade urbana” foi acrescentado, enquanto o fator “Comunidades tradicionais pesqueiras” foi desconsiderado para a avaliação de impactos cumulativos.

Assim, os fatores ambientais e sociais em análise na avaliação de impactos cumulativos na região Metropolitana da Baixada Santista são os seguintes:

- Fatores socioeconômicos: emprego; habitação; mobilidade urbana;
- Fatores bióticos: vegetação costeira; biodiversidade marinha;
- Fatores físicos: águas superficiais interiores; qualidade das águas costeiras e estuarinas.

Refletindo a solicitação e preocupação dos participantes nas sessões de participação realizadas no âmbito do PAIC, foi abordada ainda a temática da pesca artesanal.

II.2. ABRANGÊNCIA ESPACIAL E TEMPORAL

II.2.1. Abrangência espacial

A abrangência espacial da análise refere-se à área para a qual se propõe desenvolver a avaliação de impactos cumulativos, ou seja, a área de incidência dos impactos.

A proposta inicial 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.

No Relatório Técnico Preliminar propôs-se que a abrangência espacial da avaliação de impactos cumulativos na Região Metropolitana da Baixada Santista correspondesse, 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.

Uma das questões colocadas aos participantes na oficina realizada dia 21 de fevereiro de 2019 foi qual a abrangência espacial que sugeriam para a avaliação de impactos cumulativos na Baixada Santista/SP.

Os grupos concordaram com a abrangência espacial proposta, sugerindo incluir uma análise ao contexto do litoral de São Paulo e as estradas de acesso aos municípios da Baixada Santista.

Assim, a abrangência espacial proposta foi mantida (Mapa 2, em Apêndice), incluindo-se a análise do contexto de São Paulo e das estradas de acesso à região sempre que relevante (fatores “Emprego”, “Habitação”, e “Mobilidade urbana”).

II.2.2. Abrangência temporal

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.

Considerou-se que o período 2005-2030 (abrangendo um período sensivelmente equidistante para o passado e para futuro) era adequado para a análise de todos os fatores propostos, apresentando uma disponibilidade de dados e informações suficiente para o desenvolvimento da avaliação de impactos cumulativos.

Uma das questões colocadas aos participantes na oficina realizada dia 21 de fevereiro de 2019 foi qual a abrangência temporal que sugeriam para a avaliação de impactos cumulativos na Baixada Santista/SP.

Os grupos concordaram com a abrangência temporal proposta, sugerindo ainda: i) contemplar toda a vida útil dos empreendimentos; ii) incluir uma análise histórica (anterior a 2005) de dados socioambientais e de empreendimentos já instalados na área.

Considerou-se que uma abrangência futura até 2040 se traduziria em análises genéricas e muito especulativas, que desvalorizariam os resultados do trabalho.

Assim, manteve-se a abrangência temporal inicialmente proposta: 2005 a 2030, contemplando:

- Análises históricas de dados socioambientais sempre que os mesmos sejam relevantes e estejam disponíveis (por exemplo, considerando dados de 2000, no âmbito das análises dos fatores “emprego” e “habitação”);

- A referência a empreendimentos já instalados na região, e à influência dos mesmos (a condição de base dos fatores reflete a situação existente na presença dos empreendimentos que já se encontravam em funcionamento antes de 2005).

II.3. EMPREENDIMENTOS

II.3.1. Levantamento inicial dos empreendimentos

No Relatório Técnico Preliminar (Escopo) identificou-se um conjunto de empreendimentos passíveis de gerar impactos cumulativos nos municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista/SP e área marítima envolvente. Os empreendimentos selecionados reportaram-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 perimetrais da margem direita e da margem esquerda do porto de Santos.

Foram ainda identificados os empreendimentos cuja atividade foi iniciada após 2005 (ano inicial da abrangência temporal proposta) com potenciais impactos nos fatores.

II.3.2. Aferição dos empreendimentos

A lista inicialmente proposta de empreendimentos relevantes para os fatores foi revista no Relatório Final de Escopo (Fase 2), de modo a considerar os fatores e os empreendimentos aferidos em sequência da oficina participativa.

Os empreendimentos alvo de avaliação de impactos cumulativos, listados na seção IV.2, são especializados no Mapa 1 (em Apêndice).

III. SITUAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA/SP

III.1. INTRODUÇÃO

No presente capítulo apresenta-se uma síntese da evolução dos fatores em análise na região Metropolitana da Baixada Santista/SP (da situação de base à situação atual), tendo por base, majoritariamente, os resultados da Fase 3 do PAIC.

Nessa fase, foram utilizadas variáveis (selecionadas na fase de Escopo), com base nas quais se procedeu à caracterização dos fatores, e à identificação de mudanças nas condições dos mesmos.

III.2. EMPREGO

Na presente seção apresenta-se a análise do estoque de emprego na região da Baixada Santista.

A análise da taxa de ocupação foi realizada com dados do IBGE.

Para caracterizar a evolução do emprego formal na Baixada Santista, entre 2005 e 2017 recorreu-se a informação da Ministério do Trabalho do Brasil.

O saldo entre admissões e desligamentos foi realizado com base nas estatísticas do Cadastro de Empregados e Desempregados (CAGED) do Ministério do Trabalho e do Emprego.

III.2.1. Taxas de ocupação

Em 2010, cerca de 828 mil pessoas eram economicamente ativas nos municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista.

Quadro 1 – População economicamente ativa com 10 e mais anos (2010).

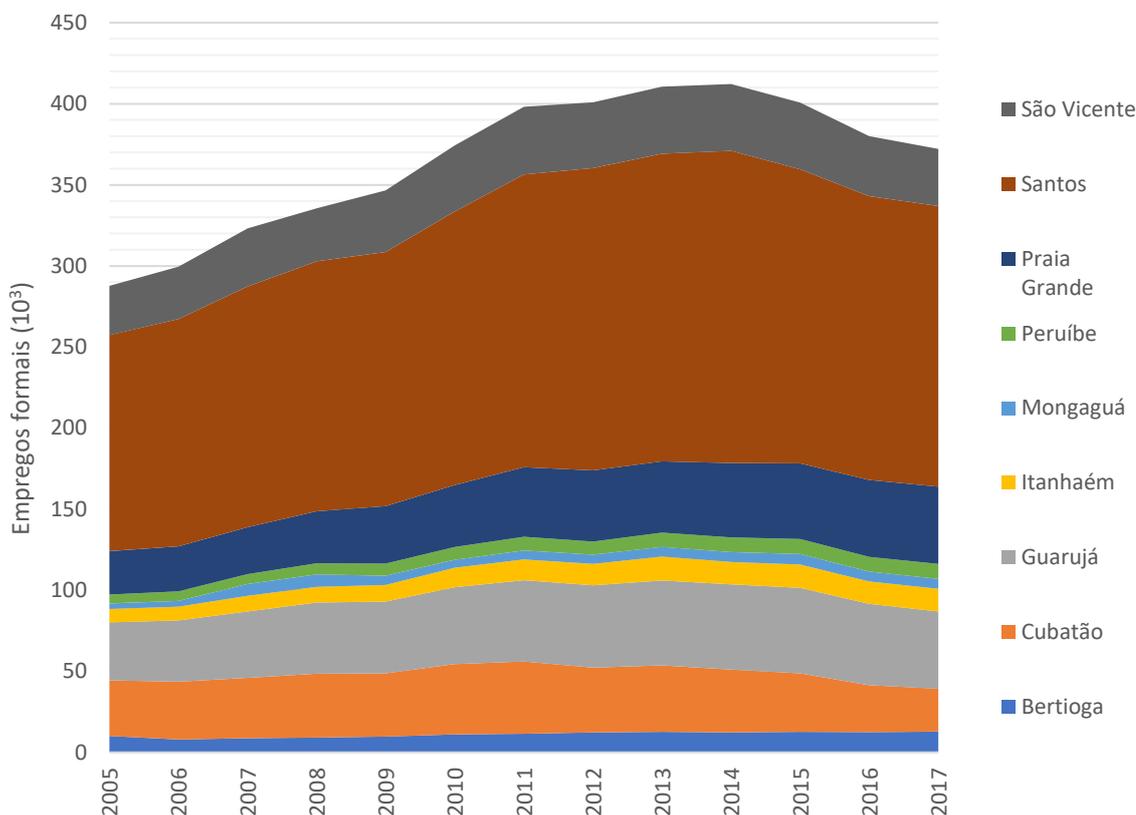
| Município/ Região | População Economicamente Ativa – PEA (10 e mais anos) | | | |
|---------------------|---|------------|------------------|---------------------|
| | N.º (10 ³) | % do total | Ocupada (% PEA*) | Desocupada (% PEA*) |
| Bertioga | 25 | 64,4% | 92,5% | 7,5% |
| Cubatão | 58 | 57,7% | 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.

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.

III.2.2. Emprego formal

A dinâmica de emprego nos municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista pode ser observada na Figura 1 e no Quadro 2, tendo-se verificado um crescimento médio na região, de 2,2% ao ano, no que diz respeito aos empregos formais (entre 2005 e 2017).



Fonte: CAGED (2018) e SEADE (2019) com cálculos próprios.

Figura 1 – Empregos formais na RM Baixada Santista (2000-2017).

O crescimento de emprego formal foi particularmente dinâmico no município de Itanhaém, principalmente no final da década de 2000 (crescimento de 7,8%/ano

entre 2005 e 2010). Os municípios de Mongaguá, Peruíbe e Praia Grande também registraram uma evolução bastante positiva dos empregos formais, tendo apresentado taxas de crescimento anuais superiores a 5% entre 2005 e 2010, e positivas na década de 2010. O município de Cubatão obteve, ao longo do período entre 2005 e 2017, um crescimento negativo no emprego formal. Santos e São Vicente apresentaram as seguintes taxas mais baixas de crescimento do emprego formal: cerca de 2,3%/ ano e 1,3%/ ano, respectivamente, entre 2005 e 2017.

Quadro 2 – Evolução do emprego formal por município na RM Baixada Santista (2005-2017).

| Município/ Região | Emprego formal (10 ³) | | | | TCMA* | | |
|------------------------|-----------------------------------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| | 2005 | 2010 | 2014 | 2017 | 2005-10 | 2010-14 | 2014-17 |
| Bertioga | 10 | 11 | 12 | 13 | 1,9% | 2,8% | 1,2% |
| Cubatão | 34 | 43 | 39 | 26 | 4,8% | -2,7% | -12,0% |
| Guarujá | 36 | 47 | 53 | 48 | 5,8% | 2,6% | -3,2% |
| Itanhaém | 8 | 12 | 14 | 14 | 7,8% | 3,2% | 0,5% |
| Mongaguá | 3 | 5 | 6 | 6 | 6,9% | 5,8% | 0,9% |
| Peruíbe | 5 | 8 | 9 | 9 | 7,5% | 3,7% | 0,4% |
| Praia Grande | 27 | 38 | 46 | 48 | 7,4% | 4,7% | 1,2% |
| Santos | 133 | 169 | 192 | 173 | 4,9% | 3,3% | -3,5% |
| São Vicente | 30 | 41 | 41 | 35 | 6,0% | 0,3% | -4,9% |
| RM Baixada Santista | 288 | 374 | 412 | 372 | 5,4% | 2,4% | -3,3% |
| E. São Paulo | 9 761 | 12 874 | 14 111 | 13 128 | 5,7% | 2,3% | -2,4% |

Nota: * - Taxa de crescimento média anual.

Fonte: SEADE (2019) com cálculos próprios.

Em geral, há um pico do emprego formal entre 2013 e 2014, e uma queda desta variável até 2017.

De 2014 para 2017, ocorre uma perda de emprego formal em todos os setores, sendo particularmente significativa no setor da construção (-17%/ ano, menos cerca de 12 mil empregos no total), no setor da indústria (-7%/ ano, menos cerca de 5 mil empregos no total) e no setor dos serviços (-2%/ ano, menos cerca de 17 mil empregos no total).

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. De uma forma geral, todos os municípios em análise obtiveram uma melhoria no índice de Gini, o que significa que tinham 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.

III.2.3. Saldo entre admissões e desligamentos

No Quadro 3 apresenta-se o saldo entre admissões e desligamentos em cada município, com base nas estatísticas do Cadastro de Empregados e Desempregados (CAGED) do Ministério do Trabalho e do Emprego.

É de salientar o elevado número de desligamentos em Santos e Cubatão a partir do ano 2014.

Quadro 3 – Saldo entre admissões e desligamentos nos municípios da Baixada Santista

| Município | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|--------------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|
| Bertioga | 424 | 386 | 363 | 559 | 538 | 554 | 230 | -89 | 92 | 67 | 205 |
| Guarujá | 1.757 | 1.690 | 677 | 2.174 | 1.422 | 1.244 | 48 | -53 | -416 | -2.207 | -1.702 |
| Santos | 4.887 | 6.735 | 1.756 | 8.844 | 13.271 | 3.881 | 1.104 | -2.419 | -9.112 | -8.275 | -2.614 |
| Cubatão | 1.037 | 496 | 1.535 | 1.690 | 526 | -3.865 | 579 | -1.927 | -3.563 | -6.599 | -1.292 |
| São Vicente | 2.153 | 915 | 722 | 1.460 | 844 | -1.205 | -334 | -478 | -1.788 | -1.853 | -1.167 |
| Praia Grande | 1.015 | 1.322 | 1.198 | 1.987 | 1.972 | 1.085 | -93 | -143 | -971 | -3.476 | -878 |
| Mongaguá | 52 | 146 | 51 | 238 | 354 | 388 | 120 | 93 | 124 | -153 | -100 |
| Itanhaém | 598 | 25 | 135 | 363 | 298 | -87 | 467 | 18 | -161 | -499 | 20 |
| Peruíbe | 234 | 224 | 364 | 580 | 31 | 112 | 50 | 450 | 91 | -293 | 211 |

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

III.3. HABITAÇÃO

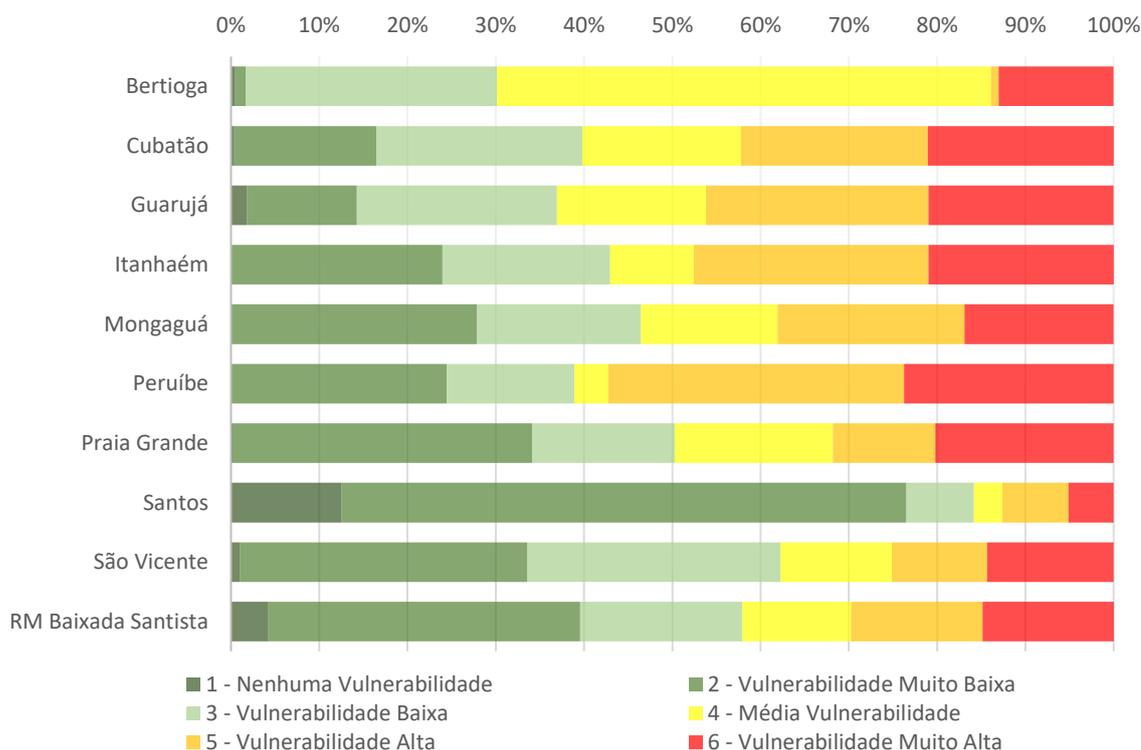
As condições habitacionais da população são um dos aspectos relevantes quando se pretende entender as várias dimensões das desigualdades sociais de uma sociedade. A melhoria da qualidade de vida está intimamente ligada à melhoria das condições de habitação.

Neste capítulo, relativo ao fator habitação, apresentam-se as seguintes informações: dados sobre o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (seção III.3.1); aglomerados subnormais (seção III.3.2); assentamentos precários (seção III.3.3); o déficit habitacional (III.3.4); domicílios familiares e projeção das necessidades de alojamento (seção III.3.5).

III.3.1. Índice Paulista de Vulnerabilidade Social

O Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS), criado pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), classifica a população dos municípios do Estado de São Paulo em grupos de vulnerabilidade social a partir de uma combinação entre as dimensões demográficas e socioeconômicas.

Como é possível verificar pela Figura 2, em todos os municípios da Baixada Santista, mais de 10% da população pertencia ao grupo de muito alta vulnerabilidade em 2000, com a única exceção sendo Santos. Adicionalmente, em municípios como Cubatão, Guarujá, Itanhaém e Peruíbe, mais de 40% da população encontrava-se em vulnerabilidade alta ou muito alta.

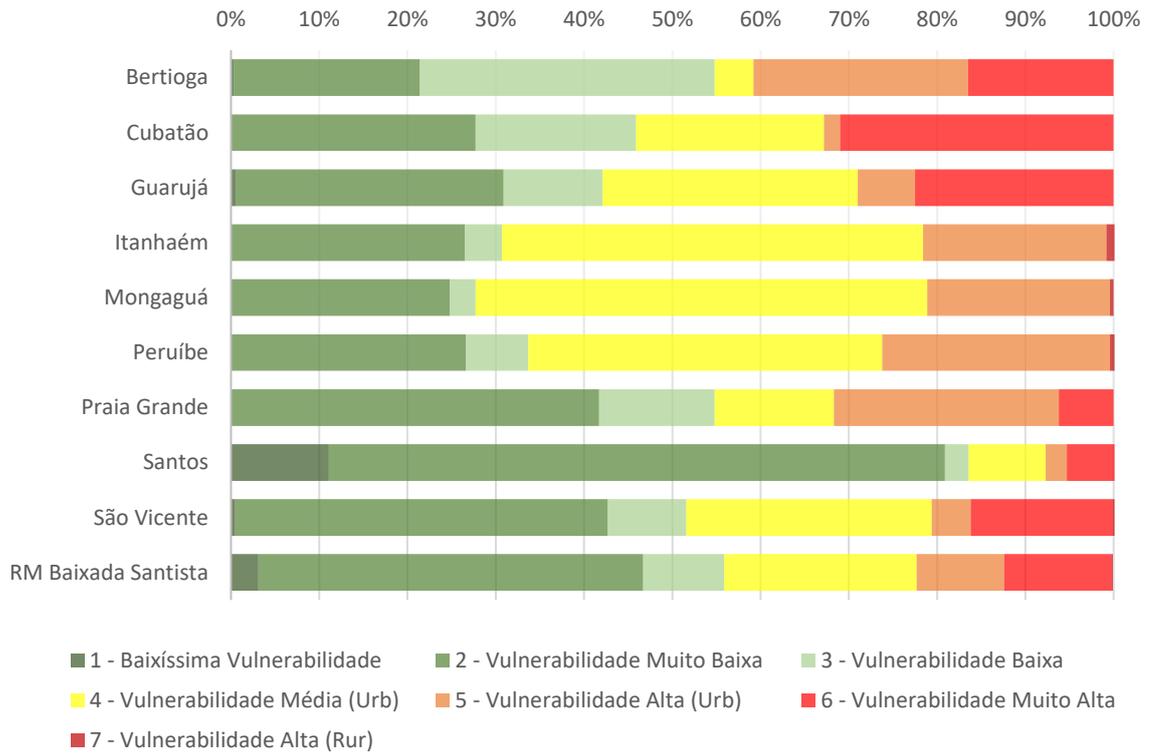


Fonte: SEADE (2019).

Figura 2 – População (%) por grupo de vulnerabilidade do IPVS (2000).

O IPVS 2010 veio atualizar o IPVS 2000, criando mais um grupo de vulnerabilidade social, passando assim a sete.

A Figura 3 apresenta o IPVS 2010 para a região em estudo. Os resultados do IPVS de 2010 para a região mostram uma diferença assinalável entre os vários municípios. Em 2010, três municípios da região apresentavam uma vulnerabilidade alta ou muito alta superior a 30% da população: Bertioga, Cubatão e Praia Grande. Em oposição, o município de Santos apresentava apenas 8% da sua população em vulnerabilidade alta ou muito alta em 2010.



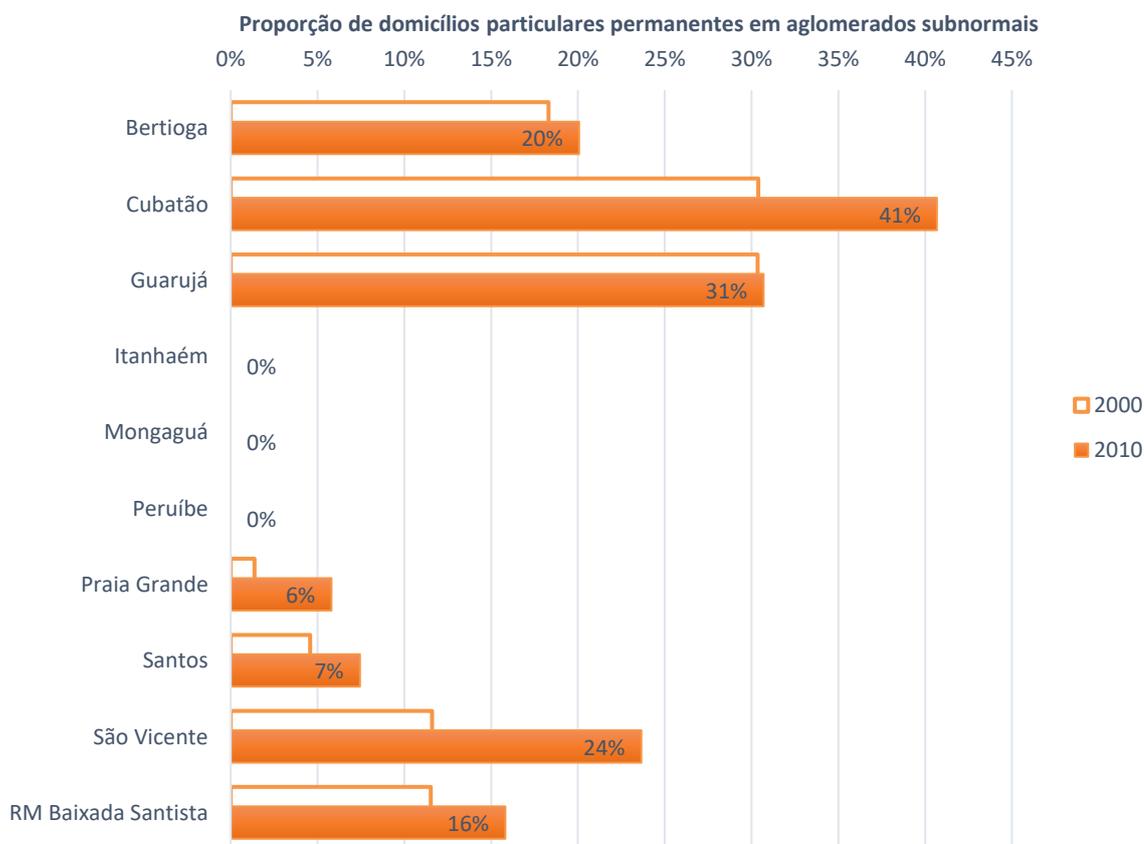
Fonte: SEADE (2019).

Figura 3 – População (%) por grupo de vulnerabilidade do IPVS (2010).

III.3.2. Aglomerados subnormais

A expressão “**aglomerado de domicílios subnormais**” é utilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011) 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.

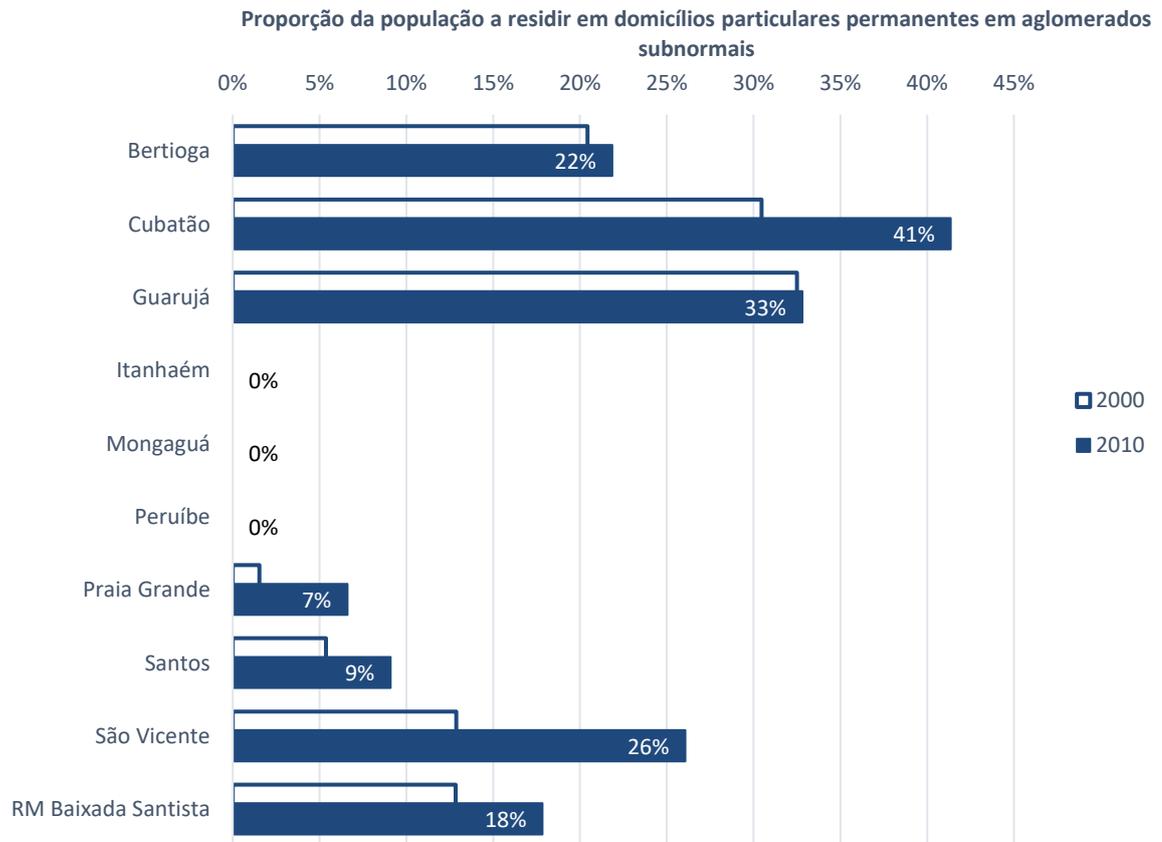
Na Região Metropolitana da Baixada Santista, o número de domicílios em aglomerados subnormais cresceu na década de 2000, em especial nos municípios de Cubatão, Praia Grande e São Vicente (cf. Figura 4). Em 2000, 49 mil domicílios estavam situados em aglomerados subnormais na Região Metropolitana da Baixada Santista. Uma década depois esse valor subiu para quase 85 mil domicílios.



Fonte: IBGE (2018) com cálculos próprios.

Figura 4 – Proporção de domicílios particulares permanentes em aglomerados subnormais na RM Baixada Santista (2000 e 2010).

No total, 18% da população da região vivia em aglomerados subnormais, em 2010 (cf. Figura 5). Cubatão e Guarujá são os municípios mais afetados 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 5 – Proporção da população residente em aglomerados subnormais na RM Baixada Santista (2000 e 2010).

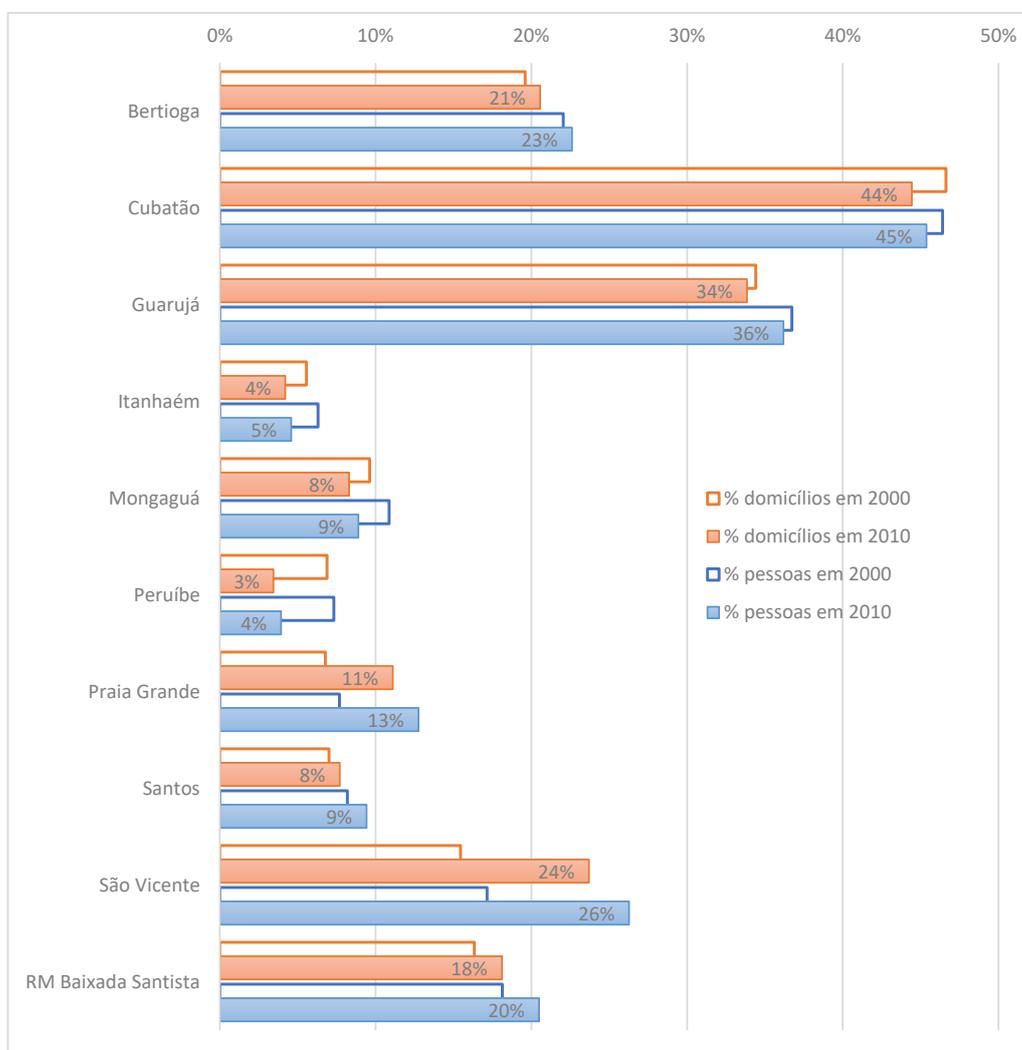
III.3.3. Assentamentos precários

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.

Na região da Baixada Santista e de 2000 para 2010, observa-se um ligeiro aumento na proporção de domicílios e na proporção de pessoas a residir em

assentamentos precários, mas a dinâmica de assentamentos precários não é uniforme entre os diversos municípios.

Assim, verifica-se um aumento ligeiro na proporção de assentamentos precários (quer em domicílios, como em população residente) em alguns municípios como Bertioga e Santos. Por outro lado, em outros municípios, a proporção de assentamentos precários no total de assentamentos diminuiu na década de 2000, como é o caso em Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá e Peruíbe. Contudo, em Praia Grande, e particularmente em São Vicente, o aumento no número de pessoas a residir em assentamentos precários foi significativo.



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

Figura 6 – Proporção de domicílios e da população residente em assentamentos precários na RM Baixada Santista (2000 e 2010).

III.3.4. Déficit habitacional

Verificou-se um aumento bastante significativo no déficit habitacional, a taxas de crescimento anuais bastante superiores às registradas para o crescimento populacional na região. O município de Bertioga destaca-se pela elevada taxa de crescimento médio anual do déficit habitacional: perto de 14%.

Em 2010, estima-se que houvesse um déficit habitacional de cerca de 76 mil domicílios nos municípios em avaliação, 87% superior ao déficit habitacional para 2000.

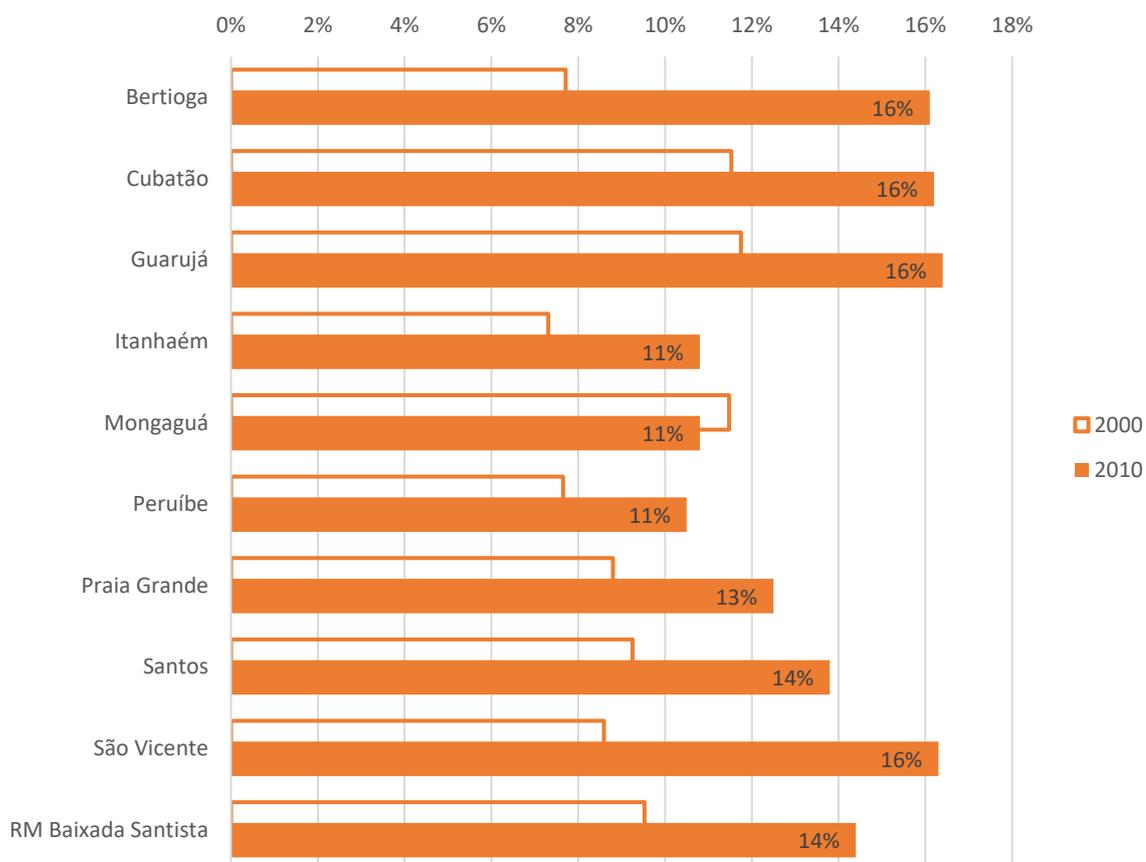
Quadro 4 – Déficit habitacional para a RM Baixada Santista – 2000 e 2010

| Município | 2000 | 2010 | TCMA* (%) |
|---------------------|--------|--------|-----------|
| Bertioga | 654 | 2 336 | 13,6% |
| Cubatão | 3 455 | 5 901 | 5,5% |
| Guarujá | 8 478 | 13 970 | 5,1% |
| Itanhaém | 1 499 | 3 058 | 7,4% |
| Mongaguá | 1 129 | 1 572 | 3,4% |
| Peruíbe | 1 100 | 2 029 | 6,3% |
| Praia Grande | 4 837 | 10 435 | 8,0% |
| Santos | 12 115 | 19 912 | 5,1% |
| São Vicente | 7 174 | 16 554 | 8,7% |
| RM Baixada Santista | 40 488 | 75 769 | 6,5% |

Nota: * - taxa de crescimento médio anual.

Fonte: FJP (2018) com cálculos próprios.

Em 2010 o déficit habitacional representava cerca de 14% do total de domicílios da região da Baixada Santista, sendo superior em Bertioga, Cubatão, Guarujá e São Vicente (16%), e relativamente inferior em Itanhaém, Mongaguá e Peruíbe (11%) (Figura 7). Mongaguá foi o único município com redução do déficit habitacional relativo de 2000 para 2010.



Fonte: FJP (2018) com cálculos próprios.

Figura 7 – Déficit habitacional relativo nos municípios da RM Baixada Santista em 2000 e 2010.

III.3.5. Domicílios familiares

Nos municípios em estudo, os domicílios particulares permanentes aumentaram de 425 mil, no ano de 2000, para 528 mil em 2010 (aumento de 2,2%/ano).

Bertioga apresentou o maior aumento de domicílios particulares permanentes na década de 2000 (5,5%/ano), enquanto Santos se distingue por apresentar o menor aumento relativo no número de domicílios particulares permanentes na região.

Quadro 5 – Domicílios familiares permanentes, por município, em 2000 e em 2010.

| Município | Domicílios particulares permanentes (10 ³) | | |
|---------------------|--|------|-----------|
| | 2000 | 2010 | TCMA* (%) |
| Bertioga | 8 | 15 | 5,5% |
| Cubatão | 30 | 36 | 2,0% |
| Guarujá | 72 | 85 | 1,7% |
| Itanhaém | 21 | 28 | 3,3% |
| Mongaguá | 10 | 15 | 4,0% |
| Peruíbe | 14 | 19 | 3,0% |
| Praia Grande | 55 | 83 | 4,3% |
| Santos | 131 | 145 | 1,0% |
| São Vicente | 83 | 102 | 2,0% |
| RM Baixada Santista | 425 | 528 | 2,2% |

Nota: * - taxa de crescimento médio anual.

Fonte: SEADE (2019) com cálculos próprios.

Devido ao crescimento da população, estima-se um aumento contínuo da necessidade de domicílios nos municípios em análise (Quadro 6). A projeção de revela que a necessidade total de domicílios familiares deverá aumentar 19% na região na década de 2010 (entre 2010 e 2020) e 14% entre 2020 e 2030. As taxas de crescimento anuais da necessidade de domicílios familiares, de 2020 a 2030, são sempre superiores a 1% em todos os municípios, à exceção de Santos.

Quadro 6 – Projeções da necessidade de domicílios familiares na RM Baixada Santista.

| Município/ Região | Domicílios (10 ³) | | | TCMA* (%) | |
|---------------------|-------------------------------|------|------|-----------|---------|
| | 2020 | 2025 | 2030 | 2020-25 | 2020-30 |
| Bertioga | 21 | 24 | 27 | 2,8% | 2,3% |
| Cubatão | 45 | 49 | 52 | 1,7% | 1,4% |
| Guarujá | 103 | 112 | 120 | 1,7% | 1,3% |
| Itanhaém | 34 | 36 | 38 | 1,5% | 1,2% |
| Mongaguá | 18 | 19 | 21 | 1,6% | 1,4% |
| Peruíbe | 22 | 23 | 25 | 1,2% | 1,1% |
| Praia Grande | 108 | 120 | 130 | 2,0% | 1,6% |
| Santos | 154 | 158 | 162 | 0,6% | 0,4% |
| São Vicente | 120 | 129 | 137 | 1,4% | 1,1% |
| RM Baixada Santista | 626 | 672 | 711 | 1,4% | 1,2% |

Nota: *TCMA – taxa de crescimento médio anual.

Fonte: Estimativas do SEADE (2019) com cálculos próprios.

III.4. MOBILIDADE URBANA

As informações acerca da mobilidade foram obtidas através de instituições públicas e privadas que realizam pesquisas ou que gerenciam essas informações. As principais fontes consultadas para elaboração deste capítulo foram as seguintes:

- DENATRAN (Departamento Nacional de Trânsito) – Frota Municipal de Veículos (2009 a 2019);
- SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – Projeções Populacionais;
- IBGE - Censos Demográficos dos anos 2000 e 2010;
- Secretaria dos Transportes Metropolitanos do Estado de São Paulo - Pesquisa Origem / Destino Região Metropolitana da Baixada Santista (2007);
- Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo – Estudo Preliminar Pesquisa Mini Origem / Destino Região Metropolitana da Baixada Santista (2012);
- Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo – Relatório de Frota (2019);
- AGEM – Agência Metropolitana da Baixada Santista;
- Prefeituras Municipais de Bertioga, Guarujá, Santos, Cubatão, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe;
- Planos de Mobilidade dos Municípios¹ de Santos, Praia Grande, Guarujá, Bertioga, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe.

III.4.1. Sistema viário e frota de veículos

Na Região Metropolitana da Baixada Santista, o sistema viário é composto por rodovias, estaduais e federais, e vias urbanas, dos tipos arteriais, coletoras e locais.

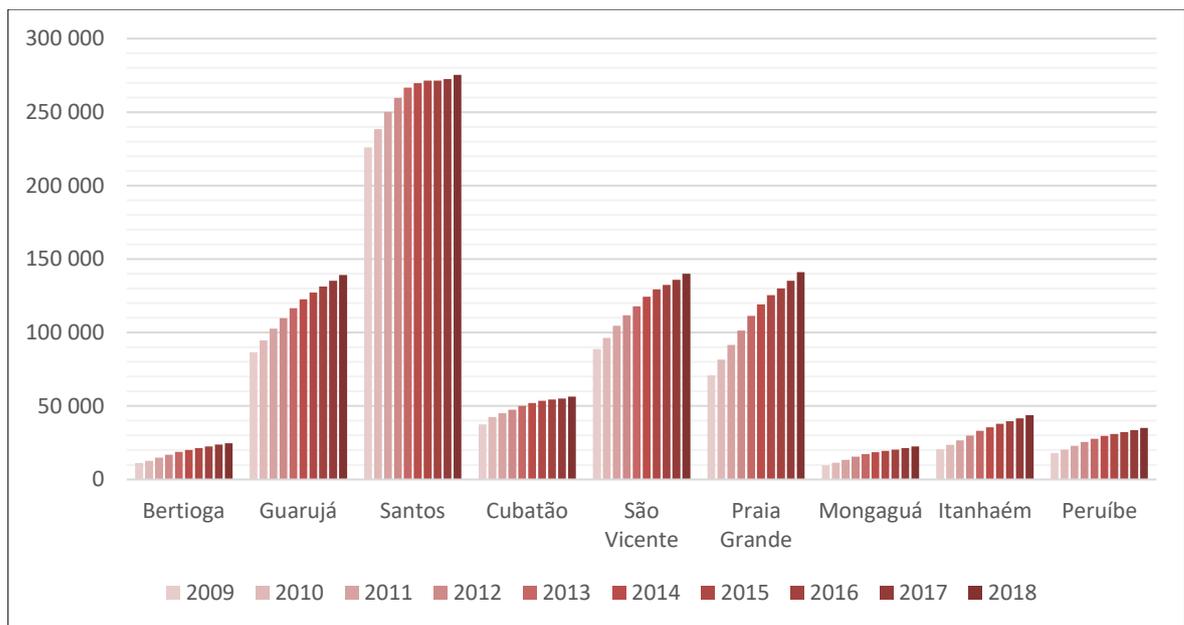
¹ Os Planos dos municípios de Santos, Bertioga, Mongaguá e Peruíbe ainda estão em elaboração

As rodovias são responsáveis, principalmente, pelas viagens para fora da região e entre os municípios; já as vias locais, aquelas que se iniciam e terminam dentro de cada município, são responsáveis pelas viagens mais curtas.

A principal rodovia da RMBS é a BR-101 que proporciona a mobilidade entre todos os municípios da região, de Bertioga a Peruíbe. A outra rodovia federal é a BR-050, uma das principais ligações entre a RMBS e a Região Metropolitana de São Paulo. As rodovias estaduais também representam uma importante função nos movimentos pendulares na região, sendo elas a SP-160, SP-248, SP-061, SP-098 e SP-055.

O crescimento no fluxo de tráfego dessas vias pode ser analisado a partir da evolução da frota de veículos em cada município da região da Baixada Santista.

A Figura 8 apresenta a frota dos veículos por município entre o período de 2009 e 2018.



Fonte: Denatran, 2019

Figura 8. Evolução da frota total de veículos por municípios entre o período de 2009 e 2018

O município que experimentou maior crescimento relativo foi Mongaguá, aumentando a sua frota em 130% ao longo do período analisado, em seguida

Bertioga, com 122% de crescimento, Itanhaém com 113%, Praia Grande com 99% e Peruíbe com 95%.

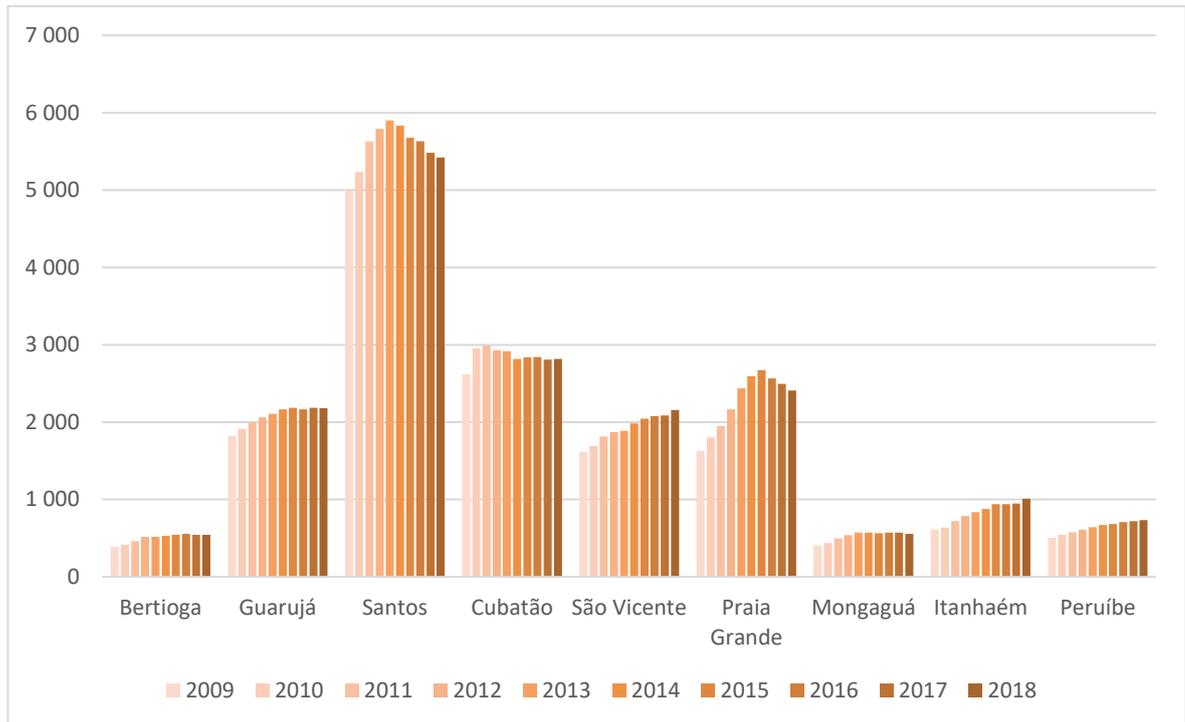
O município que teve menor evolução no tamanho da frota veicular foi Santos, apresentando crescimento de 22% ao longo do período estudado, e taxas anuais variando entre 0,01% e 5%.

Quatro dos nove municípios estudados possuem 79% de toda frota veicular da região, e 21% da frota é distribuída entre os outros cinco municípios. Os municípios com maior frota são: Santos com uma porcentagem de 30% dos veículos de toda região; logo em seguida, Praia Grande, apresentando 17% dos veículos; depois, São Vicente, com 16%; e, por fim, Guarujá, com 15% da frota veicular da região.

Durante o período analisado, de 2009 a 2018, existe um padrão de crescimento contínuo da frota de automóveis e motocicletas em todos os municípios. Entre os anos de 2014 e 2017, o município de Santos apresenta um comportamento singular, onde, a frota de veículos reduziu ao longo deste período.

A frota atual (2019) de automóveis na RMBS é de 453.481 veículos (DENATRAN, 2019), com taxa de motorização de 250 automóveis/1.000 habitantes. A maior taxa de motorização é do município de Santos, com 336 automóveis/1.000 habitantes. Enquanto a menor é do município de São Vicente, com 189 automóveis/1.000 habitantes.

O transporte de cargas de forma rodoviária está presente com intensidade em todos os municípios da região, principalmente nos municípios de Santos, Cubatão, Praia Grande, Guarujá e São Vicente, que são os municípios com a maior frota de caminhões em 2019.



Fonte: DENATRAN, 2019

Figura 9. Evolução da frota de caminhões (2009 a 2018)

Analisando os dados apresentados no gráfico acima observa-se que, diferente da evolução do transporte individual, a frota de caminhões não apresenta uma evolução crescente ao longo dos anos. Verifica-se em diversos anos distintos, principalmente nos municípios com maior frota, uma redução no número de caminhões.

O município que mais aumentou a sua frota entre os anos de 2009 e 2018 foi Itanhaém, com um incremento de 65% ao longo do período. Por outro lado, o município que teve a menor evolução na frota de caminhões foi Cubatão, com um incremento de apenas 7,5%.

III.4.2. Informações das viagens

A partir da informação das viagens realizadas é possível estabelecer o índice de mobilidade, o qual se refere ao número de viagens diárias realizadas por pessoa, sendo expresso em viagens/habitante/dia. Assim como os valores das viagens

totais realizadas, os valores para o índice de mobilidade foram obtidos das Pesquisas O/D.

O índice de mobilidade na RMBS passou por uma redução de 1,27 em 2007 para 1,25 em 2012. No entanto, o índice para o modal motorizado aumentou de 0,68 para 0,78, notadamente, nos municípios de Santos, São Vicente e Cubatão, que tiveram o maior crescimento nesse índice.

Outro importante indicador para avaliar a qualidade da mobilidade urbana da região é o tempo médio de viagem. Entre os anos de 2007 e 2012, em toda a região, o tempo médio de viagem sofreu um aumento de 5,9%, passando de 31,9 minutos para 33,8 minutos.

Os dados do IBGE para o ano de 2010 relativos à população residente que trabalhava ou estudava em outro município mostram que, apesar da maior parte da população trabalhar no próprio município onde reside, cerca de 560 mil habitantes, uma parcela significativa, realiza a comuta diária para outro município (aproximadamente 176 mil habitantes).

Durante o período analisado, Santos foi o município que apresentou o maior número de acidentes nos anos de 2016 e 2018, com 61 e 56 óbitos por ano, respectivamente. Nos anos de 2015 e 2017 o município que apresentou maior valor para esse indicador foi Praia Grande, com 63 e 57 óbitos por ano, respectivamente.

Ainda utilizando esses dados é possível determinar a quantidade de óbitos, causados por acidentes de trânsito, a cada 1.000 habitantes. Para essa proporção, Bertioga apresentou o maior valor ao longo de todo o período analisado, chegando, em 2016, a um valor de 0,65 óbitos / 1.000 habitantes (Infosiga, 2019).

Ao analisar os trajetos críticos para a mobilidade na região, observa-se tendências de congestionamentos em determinadas localidades em horários de pico (07h às 09h e 17h às 20h). Algumas das localidades mais críticas foram identificadas nos municípios de Guarujá, Santos e São Vicente, como apresentado no Quadro 7 abaixo.

Quadro 7 – Localidades que apresentam congestionamentos típicos em horários de pico (07h às 09h e 17h às 20h)

| Municípios | Localidades |
|-------------|--|
| Guarujá | Av. Ademar de Barros; Travessia Guarujá-Santos |
| Santos | Rod. Anchieta; Interligação Anchieta-Imigrantes; Av. Dr. Bernardino de Campos; Orla de Santos; Av. Nossa Senhora de Fátima; Travessia Guarujá-Santos |
| São Vicente | Av. Martins Fontes; Av. Bocaiúva; Av. Getúlio Vargas |

A partir do anúncio da descoberta de petróleo na camada do pré-sal da Bacia de Santos, a Baixada Santista começou a receber uma série de investimentos, que impulsionaram o mercado imobiliário da região (SANTOS, A. & VIANA, M. 2019).

Entre 2003 e 2015, segundo a Prefeitura Municipal de Santos, foram aprovados 405 empreendimentos verticais de porte muito superior ao produzido no período anterior, os quais transformaram a paisagem urbana e ambiental da cidade, por meio de um processo de verticalização dispersa, sem o devido planejamento necessário, com impactos em termos de mobilidade urbana (SANTOS, A. & VIANA, M. 2019).

Outros constrangimentos à mobilidade são gerados em épocas festivas e feriados, e em eventos de chuvas intensas, estes últimos ocasionando alagamentos recorrentes em diversas rodovias e avenidas da região.

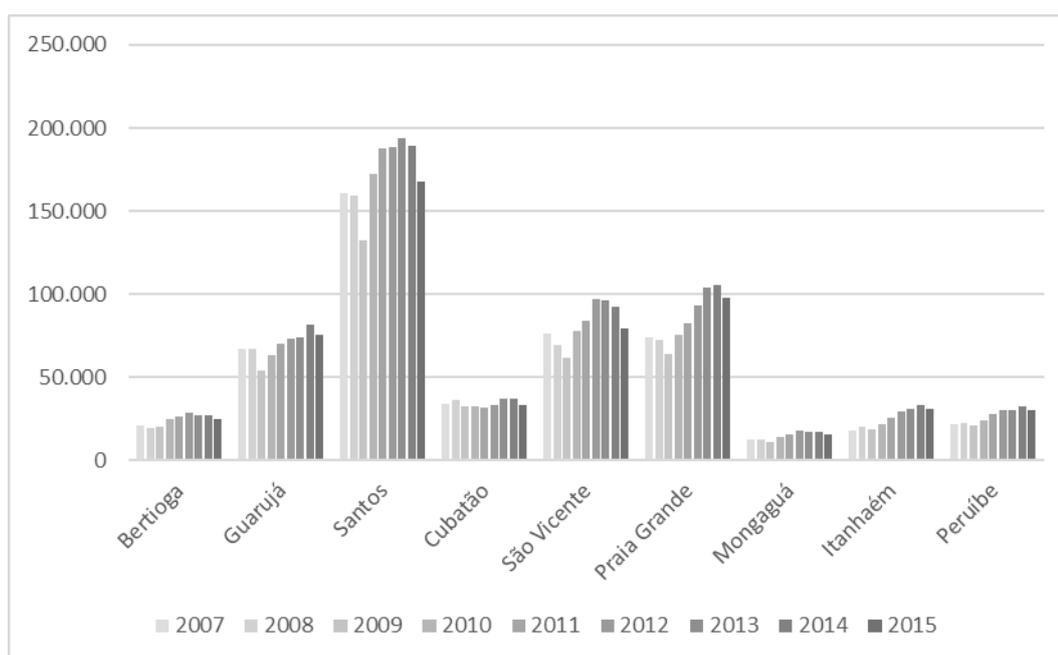
III.4.3. Emissão de GEE

Segundo dados do Sistema de Estimativas de Emissão de Gases do Efeito Estufa (SEEG), para o ano de 2017, das emissões totais alocadas no Estado de São Paulo, a maior parcela foi proveniente do setor de transporte, que representou 28% das emissões, seguido pelas emissões do setor da agropecuária, com 19% das emissões totais (SEEG, 2019).

Ainda através da plataforma de dados do SEEG foi possível obter uma representação histórica das emissões em cada município da região estudada em unidade de mil toneladas de CO₂ equivalente (mil tCO₂e). Essa série de dados,

apresentando valores entre os anos de 2007 e 2015, encontra-se na Figura 10 abaixo.

Devido a diferenças de abordagem metodológica para o cálculo das emissões nos estados e nos municípios, onde, nesses segundos, os cálculos das emissões por mudanças no uso do solo e florestas são mais detalhadas, não é possível realizar uma comparação precisa entre os valores dessas duas esferas.



Fonte: SEEG, 2019

Figura 10. Emissão de GEEs, em unidade de mil tCO₂e (toneladas de CO₂ equivalente), decorrente do setor de transporte em cada município da Baixada Santista entre os anos de 2007 e 2015

Os municípios com maior frota são, na mesma ordem, os que apresentam maiores emissões de gases com efeito de estufa (GEEs) decorrente do setor de transporte, sendo eles Santos, Praia Grande, São Vicente e Guarujá.

O município de Santos destaca-se dos restantes por apresentar emissões mais elevadas (acima de 150.000 mil tCO₂e), sendo os valores em 2015 ligeiramente mais elevados que em 2007. Seguem-se os municípios de Praia Grande, São Vicente e Guarujá, com emissões de GEEs em 2015 entre 50.000 mil e 100.000 mil tCO₂e. Finalmente, os municípios de Cubatão, Peruíbe, Itanhaém, Bertioga e Mongaguá apresentam emissões de GEEs inferiores a 50.000 mil tCO₂e. O

município de Praia Grande foi o que apresentou um maior crescimento de emissões no período 2007-2015.

Dentro do período de análise, em 2009 ocorreu, em todos os municípios, uma redução na emissão de GEEs do setor de transporte, seguido de um aumento até 2013/2014 e posterior redução.

Apesar do crescimento populacional e da frota de veículos nos municípios em análise, esse comportamento oscilatório dos valores de emissão dos GEEs pode ser explicado pela melhoria da tecnologia (combustíveis e motores mais eficientes), melhoria no planejamento da mobilidade urbana e através da substituição dos meios transportes por outros que emitam menos GEEs na sua operação.

III.5. VEGETAÇÃO COSTEIRA

O presente capítulo visa analisar a tendência de evolução da vegetação costeira (restinga, manguezais e vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas) na região da Baixada Santista, SP, a partir de dados secundários.

Na seção III.5.1 faz-se uma análise de mapas de uso do solo/tipos de vegetação de várias datas, que foram compostos a partir de imagens satélite. Complementarmente, faz-se na seção seguinte (III.5.2) uma análise da dinâmica de ocupação do solo. As principais conclusões sobre a condição de base e a situação atual para o fator vegetação costeiras são apresentados na seção III.5.3.

III.5.1. Análise de imagens de satélite

Foi efetuada uma busca exaustiva de todos os dados existentes para a região Baixada Santista, SP, sobre abrangência de vegetação costeira, notadamente, de mapas relacionados à cobertura vegetal e ao desmatamento (substituição de vegetação primária ou secundária por outros usos do solo).

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

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

Quadro 8 – Características das imagens de satélite publicadas após 1990

| Ano de publicação | Anos das imagens | Resolução | Notas |
|-------------------|------------------|-------------|---|
| 1990 | Antes de 1985 | 1:1.000.000 | <ul style="list-style-type: none"> Resolução muito baixa. |
| 1993 | 1985 - 1990 | 1:250.000 | <ul style="list-style-type: none"> Distinção apenas entre: mangue, restinga e mata. Resolução máxima: áreas de 25 ha. |

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

Fonte: ARCPLAN, 2017.

O quadro anterior demonstra que houve variação muito significativa da qualidade das imagens recolhidas. Essa variação coloca diversos entraves à análise das alterações do terreno, como é reconhecido por Kronka (2007), que fez diversas tentativas de tratamento dessas imagens com o objetivo de torná-las comparáveis ao longo de uma série temporal, para detectar alterações na cobertura vegetal do Estado.

Kronka concluiu que, entre 1990 e 2005, não houve alteração assinalável da abrangência da vegetação costeira nos nove municípios da Baixada Santista (Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente).

Na verdade, e como é apontado pelo Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo (SIFESP, 2017), “o uso de novas tecnologias e imagens de satélite mais detalhadas permitiram mapear um número maior de fragmentos de vegetação” que antes não haviam sido contabilizados. Assim, atualmente os dados

são mais precisos, mas não são comparáveis com dados recolhidos em períodos anteriores.

III.5.2. Análise da dinâmica de ocupação do solo

A dinâmica de ocupação do solo se relaciona com o estabelecimento de novas áreas no terreno: áreas industriais, áreas residenciais, áreas agrícolas, áreas comerciais, vias de acessos, entre outras.

A “pegada” no terreno dos empreendimentos em análise no PAIC pode ser usada para ajudar a traçar uma linha de tendência da abrangência da vegetação costeira, através da evolução da dinâmica de ocupação do solo.

Especificamente nos EIA analisados, do total de impactos identificados sobre a vegetação, e considerando apenas os empreendimentos já implementados no terreno até ao presente (com o objetivo de determinar a linha evolutiva da vegetação até ao momento):

- Contabiliza-se supressão de cerca de 20 hectares de mangue;
- Contabiliza-se supressão de cerca de 12 hectares de restinga;
- Contabiliza-se supressão de cerca de 1 hectare de floresta ombrófila densa das terras baixas;
- Identificam-se várias menções a afetações indiretas de mangue e/ou restinga e/ou floresta ombrófila densa das terras baixas.

O Quadro 9 abaixo apresenta a área ocupada por cada fitofisionomia de vegetação costeira na Baixada Santista (dados de 2004-2005), a que se acrescentam os dados de supressão relacionados às alterações de usos do solo decorrentes do estabelecimento de novas áreas no terreno (associadas aos empreendimentos em análise), que motivaram a eliminação de mangue, restinga e/ou floresta ombrófila densa das terras baixas.

Quadro 9 – Fitofisionomias de vegetação costeira na Baixada Santista (2004-2005) e supressões associadas ao estabelecimento de novas áreas no terreno (2005-2015)

| Fitofisionomias da vegetação | 2004-2005 | | Supressões 2005-2015 | | |
|--|---------------|---------------------------------|----------------------|---------------------------------|----------------------------|
| | Área (ha) | Área (% da região) ¹ | Área (ha) | Área (% da região) ¹ | Área (% da fitofisionomia) |
| Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas | 6.204 | 2,6 | 1 | 0,000 | 0,02 |
| Formação Arbórea/Arbustiva-herbácea de Terrenos Marinheiros Lodosos (“mangue”) | 9.979 | 4,1 | 20 | 0,008 | 0,20 |
| Formação Arbórea/Arbustiva-herbácea sobre Sedimentos Marinheiros Recentes (“restinga”) | 51.338 | 21,1 | 12 | 0,004 | 0,02 |
| TOTAL | 67.521 | 0,28 | 33 | 0,012 | 0,22 |

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

Fonte: Kronka (2007)

Às supressões quantificadas no quadro acima, acrescem supressões não quantificáveis, associadas a ocupações irregulares, assinaladas como relevantes pelos participantes nas sessões de participação realizadas no âmbito do PAIC.

Como anteriormente referido, na Região Metropolitana da Baixada Santista, em 2000, 49 mil domicílios estavam situados em aglomerados subnormais, e em 2010 esse valor subiu para 85 mil domicílios, com 18% da população da região a viver em aglomerados subnormais.

Nas reuniões de apresentação e validação das informações (Fase 3 e Fase 5), onde se escutaram opiniões e coletaram informações de diversas entidades, vários participantes informaram que continua havendo degradação e desmatamento de manguezais.

III.5.3. Condição de base e atual

Para condição de base (condição do fator no início do período de abrangência temporal), assumiu-se a abrangência (distribuição geográfica mapeada) das três classes de vegetação selecionadas, que consta da Figura 11, que apresenta dados de 2001, aferidos com dados de 2004-2005.

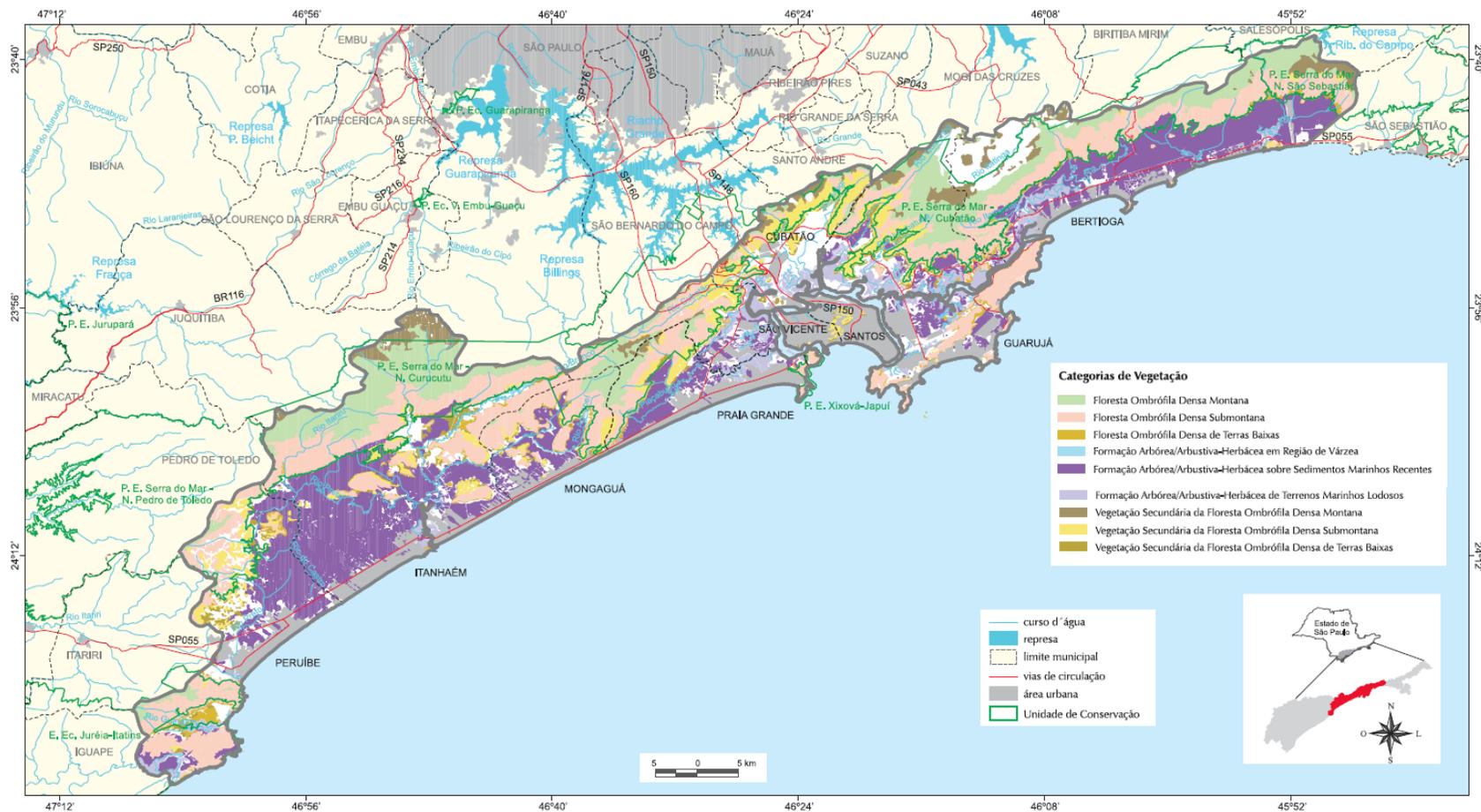
Apesar dos dados quantificáveis² apontarem para a manutenção das áreas de abrangência no período analisado (2005-atualidade), a supressão da vegetação associada a ocupações irregulares (não quantificável), e o conhecimento da realidade da região reportado pelos participantes nas sessões participativas do PAIC apontam no sentido de uma diminuição dessas áreas.

A exemplo, num estudo realizado por Ribeiro (2006) denominado «A Expansão Urbana de Peruíbe: Aspectos Legais e a Realidade do Uso e Ocupação da Terra», que visou analisar e diagnosticar, por meio do levantamento dos dados, a situação da cidade de Peruíbe no que se refere aos padrões de uso da terra urbana atual e a legislação, concluiu-se que o município, além da pressão demográfica e a ocupação desordenada que promovem a degradação ambiental, apresenta nitidamente em suas formas de apropriação do território configuradas nos diferentes padrões de uso da terra urbana uma acentuada segregação sócio-espacial – fato recorrente no processo da urbanização brasileira. Neste contexto, o estudo permitiu evidenciar a substituição da vegetação natural ou em regeneração pela instalação de loteamentos, ocupação irregular das margens dos rios, lançamento de esgotos nos cursos d'água e a ocupação de manguezais.

A degradação dos manguezais como resultado de poluição química foi também reforçada nas sessões presenciais realizadas no âmbito do PAIC. Em razão da configuração espacial dos manguezais no sistema estuarino da Baixada Santista e de sua capacidade natural de retenção de contaminantes, estes tornam-se

² Kronka (2007) e análise da dinâmica de alterações de ocupação do solo feita através da pegada dos principais empreendimentos da região.

altamente vulneráveis à poluição por óleo, especialmente pelo fato dos contaminantes tornarem-se biodisponíveis pelas comunidades bióticas.



Fonte: Kronka (2007)

Figura 11 – Distribuição regional da vegetação natural na área de estudo (dados de 2004-2005).

III.6. BIODIVERSIDADE MARINHA

Para atender os pedidos e participações recebidos na reunião de apresentação e validação das informações³ relacionada à fase 3 (Levantamento de dados), onde alguns participantes referiram que entendiam ser importante a consideração do fator “biodiversidade marinha” na análise do PAIC da região da Baixada Santista, fez-se uma busca intensiva e exaustiva para encontrar uma espécie marinha que se pudesse utilizar para a avaliação de impactos cumulativos.

Desejavelmente, dever-se-ia ter uma caracterização da situação anterior ao início da instalação dos empreendimentos para os quais se estão a avaliar os impactos cumulativos (portanto anterior a 2005), e posteriormente, entre 2005 e 2019/20, um conjunto de dados que permitissem avaliar a evolução da espécie e das suas dinâmicas. Esses dados deveriam permitir uma análise quantitativa e espacialmente representativa.

Tal como se descreve no relatório de levantamento de dados (novembro, 2019), no relatório final de avaliação de impactos cumulativos (dezembro, 2019) e no relatório de avaliação da capacidade de suporte e da significância dos impactos cumulativos (fevereiro, 2021), fez-se um aprofundado levantamento bibliográfico sobre biodiversidade marinha na área de estudo que incluiu a coleta, análise e comparação exaustiva de dados contidos em mais de 100 publicações recentes.

Em resumo, fizeram-se as seguintes análises – algumas dessas por sugestão de representantes de instituições que deram sua contribuição em sessões de participação pública e/ou usando os diferentes canais de comunicação à disposição do PAIC – procurando encontrar uma variável-condição que permitisse traçar uma linha evolutiva do fator “biodiversidade marinha”:

- **Estudos de levantamento da biodiversidade marinha** na área de estudo, através da análise de projetos muito recentes, que focam na biodiversidade marinha e procuram avaliar e compreender o significado da situação encontrada (espécies presentes, suas quantidades, sua distribuição):
 - “Avaliação da Efetividade do Parque Estadual Marinho da Laje de Santos e das Estações Ecológicas Tupinambás e Tupiniquins”

³ Realizada em 07 de agosto de 2019, no município de Santos.

- Projeto MAPEMLS “Monitoramento Ambiental do Parque Estadual Marinho da Laje de Santos”, que analisa em detalhe dados recentes sobre os grupos:
 - o Plâncton
 - o Ictiofauna e elasmobrânquios
 - o Quelônios
 - o Aves
 - o Mastofauna (cetáceos)
 - o Comunidades bentônicas do sedimento
 - o Comunidades bentônicas do costão rochoso
- **Avaliações ambientais:** análise detalhada de 16 documentos (incluindo: EIA, RIMA, Relatórios de Avaliação Ambiental e Relatórios de Monitoramento);
- Levantamentos exaustivos de dados **direcionados a duas espécies marinhas** em particular: boto-cinza (*Sotalia guianensis*) e tartaruga-verde (*Chelonia mydas*);
- Dados de **afetação da biodiversidade marinha por poluição química**;
- Dados de impactos sobre **invertebrados bentônicos**.

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

Foram analisados dois projetos muito recentes: “Avaliação da Efetividade do Parque Estadual Marinho da Laje de Santos e das Estações Ecológicas Tupinambás e Tupiniquins” e projeto MAPEMLS (Monitoramento Ambiental do Parque Estadual Marinho da Laje de Santos), buscando encontrar na bibliografia uma análise temporal com indicação de uma tendência evolutiva na região.

Ambos os projetos se focam na biodiversidade marinha e procuram avaliar e compreender o significado da situação encontrada (espécies presentes, suas quantidades, sua distribuição).

Os projetos integraram grande número de pesquisadores (especialistas de várias áreas biológicas) e foram produzidos diversos documentos (relatórios, artigos científicos, entre outros) e seus autores concluem, unanimemente, que seria

necessário um manancial de dados maior e, principalmente, um retrato da situação anterior, que permitisse entender qual o sentido em que os dados têm vindo a evoluir, de modo a tirar conclusões.

A. Projeto “Avaliação da Efetividade do Parque Estadual Marinho da Laje de Santos e das Estações Ecológicas Tupinambás e Tupiniquins”:

Esse projeto inclui uma série de estudos que buscam inventariar a biodiversidade, mapear novos habitats e, sobretudo, medir o impacto da proteção ambiental dessas unidades de conservação (UCs). Uma publicação de dezembro de 2017 (Cocolo, 2017) dá nota de que *«resultados preliminares do projeto possibilitaram a descoberta e a caracterização de ambientes marinhos pouco conhecidos, além de uma avaliação geral da “saúde” dessas áreas por meio da análise de organismos (algas, corais e outros invertebrados) nos recifes rochosos e da quantidade (biomassa) e da diversidade de peixes encontrados»*. O objetivo desse projeto era perceber se as UC marinhas estavam atuando positivamente na proteção da biodiversidade marinha; ao momento da publicação, os dados pareciam indicar que sim, já que, por exemplo *«A biomassa de peixes registrada nas áreas protegidas de Laje de Santos e da Estação Ecológica de Tupinambás foi significativamente superior à encontrada na área desprotegida da Ilha da Queimada Grande, ainda que essa área compreenda atributos naturais de grande relevância como, por exemplo, uma cobertura significativa de corais»*. Não existem ainda disponíveis resultados desse estudo.

B. Projeto MAPEMLS (Monitoramento Ambiental do Parque Estadual Marinho da Laje de Santos):

O projeto MAPEMLS acessou os temas bióticos: a) plâncton; b) ictiofauna e elasmobrânquios; c) quelônios; d) aves; e) mastofauna (cetáceos); f) comunidades bentônicas; g) comunidades bentônicas do costão rochoso.

Os dados produzidos nesse projeto foram a base utilizada para produzir o atual plano de manejo do Parque Estadual Marinho da Laje de Santos (PEM Laje de Santos & Fundação Florestal, 2018), onde estão contidos os dados resultantes desse projeto.

a) Plâncton

O projeto MAPEMLS deu os primeiros passos: em dois anos, fez-se um monitoramento bianual (4 amostragens em 10 pontos) da biomassa, abundância e composição do plâncton total no PEM Laje de Santos (PEMLS) e entorno, com o objetivo de indicar grupos chaves para monitoramento de longo prazo, bem como protocolos padrões para auxiliar os gestores e analistas. No final, acabaram não detalhando grupo para monitorar nem protocolos; após as quatro campanhas os autores decidiram recomendar que se desenvolva, no futuro, um protocolo de monitoramento de plâncton que seja simples e que seja embasado na biomassa e na mortalidade do zooplâncton e na biomassa de fitoplâncton, recorrendo a imagens de satélite “ocean color”, periodicamente calibradas *in situ*.

De fato, dados sobre este grupo biológico encontram-se atualmente numa fase inicial de coleta sistemática, em que se acaba de sugerir alguns traços gerais para a definição futura de protocolos padrão de monitoramento para serem seguidos num futuro ainda posterior, porque se concluiu que os dados existentes ao momento não permitem fazer avaliações pormenorizadas de média escala que são necessárias para a tomada de decisões de gerenciamento.

b) Ictiofauna e elasmobrânquios

O MAPEMLS possibilitou uma caracterização quantitativa e qualitativa da estrutura das assembleias de peixes recifais do PEM Laje de Santos utilizando censos estacionários em quatro pontos na Laje de Santos. Nesse estudo foi inventariado um total de 107.871 peixes abundantes no PEMLS, pertencentes a 72 espécies (Fundação Florestal, 2016).

Anteriormente ao projeto MAPEMLS, Luiz Jr. e colaboradores (2008) publicaram o que os autores definiram como a «*primeira lista exaustiva dos peixes recifais que ocorrem na área do PEM*» - e a mais completa até ao momento. Nesse artigo, que compilou espécies observadas pelos autores num período de «*mais de 30 anos, em mergulho e através de pesca*» e ainda «*espécies indicadas em fichas museológicas e em bibliografia confiável*», listam-se 196 espécies, a maioria com ocorrência comum a todo o Atlântico Ocidental tropical. Os autores terminam concluindo que no PEMLS ocorrem mais espécies de peixes recifais do que em qualquer outro recife rochoso continental de tamanho igual, na zona sul e sudeste

do Brasil, o que acreditam que se possa dever à sua localização oceânica (e não costeira, como é comum nos recifes rochosos).

No projeto MAPEMLS, das 72 espécies identificadas, 6 não constavam no estudo de Luiz Jr. e colaboradores (2008): *Carangoides crysos*, *Epinephelus marginatus*, *Sardinella brasiliensis*, *Kipphosus sectatrix*, *Sphyrna guanchancho* e *Sphyrna lewini*.

Reconhecendo-se a importância e relevância de ambos os estudos de caracterização dessa UC, há que apontar que: a) os dados compilados por Luiz Jr (2008) são relacionados a um período de tempo longo mas tratado de forma unitária (isto é: não houve intenção de construir uma linha evolutiva de dados, mas antes compilar o máximo de informação possível nesse tempo); b) os dados coletados no projeto MAPEMLS (2013-2015) não são comparáveis, porque se referem a apenas quatro pontos de coleta (e daí o registro de apenas 72 espécies, quando comparadas com o elenco de 196, de Luiz Jr.).

As informações publicadas que tratam exclusivamente dos elasmobrânquios do PEMLS são duas até a presente data: uma fêmea (74 cm) de *Isurus oxyrinchus* (tubarão-anequim), capturado na área (Gomes *et al.*, 1997), e outra sobre a ocorrência sazonal de raia-jamanta (*Manta birostris*) (Luiz Jr., *et al.*, 2008).

A lista de espécies produzida pelo MAPEMLS baseou-se primariamente nos registros visuais feitos durante as expedições e inclui dez espécies, três das quais ameaçadas.

c) Quelônios

No litoral da Baixada Santista, a ocorrência de tartarugas marinhas é comumente descrita por moradores, turistas e pescadores.

No escopo do projeto PEMLS, e tal como mencionado em PEM Laje de Santos & Fundação Florestal (2018), conclui-se que «*como estes são animais de ciclo de vida longo, é necessário realizar um monitoramento contínuo (...). Entretanto, com os dados de dois anos de monitoramento, foi possível observar que o local [PEMLS] é utilizado o ano todo por quelônios, principalmente de duas espécies (Chelonia mydas e Eretmochelys imbricata), como área de alimentação*».

d) Aves

O PEMLS é ponto de rota migratória, reprodução e alimentação de diversas espécies marinhas (Santos *et al.*, 2010 in PEM Laje de Santos & Fundação Florestal, 2018), o que o torna um local de extrema importância para a conservação. No PEMLS há registros de 29 espécies de aves, sendo 12 marinhas, 6 migratórias e 3 constam na Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN).

Durante as 12 campanhas de monitoramento, realizadas ao longo de 2 anos de duração do projeto MAPEMLS, foram contabilizadas 5.921 aves na Laje de Santos, pertencentes a seis espécies (Fey, *et al.*, 2017).

e) Mastofauna (cetáceos)

O estudo mais recente, mais abrangente e mais exaustivo de cetáceos para a costa de São Paulo é de Santos e colaboradores (2010), em que os autores fizeram compilação detalhada de dados, desde 1993, provenientes de literatura científica, material osteológico encontrado em museus, fotografias e artigos de arquivos de jornais, universidades e aquários e conduziram ainda investigações efetuadas em campo referentes a encalhes e avistamentos de cetáceos. Das 89 espécies de cetáceos conhecidas no mundo, os autores encontraram registros na costa Paulista de 29; esta lista é muito exaustiva e inclui algumas espécies observadas apenas em uma ocasião; inclui também vagantes de suas áreas comuns de distribuição, assim como de conhecidas áreas de distribuições preferenciais oceânicas, para além das espécies de ocorrência mais comum.

No âmbito do MAPEMLS, que teve como objetivo realizar o mapeamento sazonal da ocorrência, distribuição e movimentação de cetáceos pelo PEMLS e seu entorno, foram efetuadas 24 campanhas de observação de cetáceos entre junho de 2013 e junho de 2015, que resultaram em 17 avistagens de cetáceos, pertencentes a cinco espécies.

Entre as espécies de ocorrência comum encontra-se *Sotalia guianensis* (boto-cinza), muitas vezes mencionada por participantes interessados no PAIC⁴, que

⁴ Através dos canais e instrumentos de participação pública, como: as reuniões que vêm sendo realizadas ao longo de todo o processo, as oficinas, e os canais de contato digital disponíveis.

conhecem a existência de estudos e monitoramentos diversos desse golfinho emblemáticos.

A frase seguinte, retirada de PEM Laje de Santos & Fundação Florestal (2018), especifica um pouco a problemática associada aos dados existentes sobre cetáceos (e sobre o boto-cinza, em particular): «*Muitos estudos sobre cetáceos se concentraram no complexo estuarino-lagunar de Cananéia, onde há uma população de boto-cinza (Sotalia guianensis) residente, assim como nos eventos de encalhes pela costa, episódios em que os pesquisadores são acionados para buscar esses exemplares para estudos de história natural. Entretanto, encalhes nem sempre são os melhores indicadores de ocorrência e abundância de espécies de cetáceos (ver Williams et al., 2011). Por outro lado, o litoral paulista apresenta grande potencial para a realização de estudos integrados voltados ao melhor conhecimento desse grupo, (...) Portanto, faz-se necessário investir esforços de observação para descrever os padrões de distribuição dos cetáceos pela costa paulista. (...) Todo e qualquer programa de monitoramento da ocorrência, distribuição e movimentação de cetáceos pela costa brasileira torna-se importante pela escassez de tais engajamentos, e em função dos eventos de encalhes nem sempre retratarem a ocorrência e distribuição das espécies pela costa. Tradicionalmente esses estudos não são realizados na costa brasileira.*».

f) Comunidades bentônicas

O MAPEMLS teve como objetivos o levantamento da biodiversidade da macrofauna bêntica que habita o substrato inconsolidado (i.e. fundos moles arenosos ou lamosos); caracterizar o estado de conservação das espécies nativas; avaliar a ocorrência de espécies exóticas; e avaliar a influência das atividades antrópicas sobre a macrofauna bêntica de substrato inconsolidado na região infralitoral do PEMLS e região adjacente. O levantamento de dados foi realizado em 10 pontos, a cada seis meses, por um período de 2 anos, totalizando 4 campanhas amostrais. A curva de Sobs (análise da adequação do número de pontos) indicou que o esforço amostral foi insuficiente; seriam necessários mais pontos de coleta para se alcançar o “patamar de acumulação de espécies” e atingir os objetivos definidos. Foram coletados 27.602 indivíduos no total, pertencentes a 435 morfoespécies. Destes, três indivíduos foram identificados como espécies

exóticas (*Polydora* sp.). A identificação não foi conclusiva até à espécie, sendo possível que se tratassem de *P. cornuta* e/ou *P. nuchalis*; os vetores de dispersão potencial para a primeira são incrustação, água de lastro e maricultura/aquicultura e para a segunda, maricultura/aquicultura, contudo, os autores referem que não há comprovação do vetor de dispersão atual. A avaliação da macrofauna bentônica quanto ao estado de conservação permitiu verificar que, dentre as espécies identificadas, não foram registradas espécies que constam na Lista Nacional de Espécies Sobre-explotadas ou Ameaçadas de Sobre-explotação (Anexo II da IN nº 05/04, MMA, 2008).

Os autores do estudo de caracterização do MAPEMLS, cujo trabalho e respectivos resultados foram publicados em artigo científico referem que «*foi possível observar que a cada coleta são adicionadas novas espécies no levantamento, indicando que novas unidades taxonômicas possivelmente serão identificadas em futuras amostragens. Neste caso, torna-se fundamental um monitoramento em longo prazo para o entendimento da composição faunística (biodiversidade) da região e do comportamento destas comunidades ao longo do tempo*». Deste estudo, ressaltam duas conclusões, apontadas pelos próprios autores, relacionadas ambas à necessidade de fazer estudos continuados e estruturados, que permitam acompanhar a evolução dos dados e estabelecer relações causais: «*Dentre as estações localizadas dentro do PEMLS, as estações P7 e P9 requerem atenção em monitoramentos futuros, devido a baixa densidade de anfípodas encontrada na estação P7 e às concentrações de hidrocarbonetos na estação P9 (principalmente durante a Campanha 1)*⁵».

De fato, o conhecimento dos invertebrados bentônicos do Brasil é deficiente; o número de espécies registradas é muito inferior ao conhecido pelo mundo e reflete a falta de estudos dos macroinvertebrados marinhos (PEM Laje de Santos & Fundação Florestal, 2018). Os dados atualmente existentes são relacionados a projetos de monitoramento (majoritariamente associados a empreendimentos, por imposição legal) e não permitem desenhar uma situação de referência, nem traçar uma linha de tendência evolutiva. Tal como se conclui em PEM Laje de Santos &

⁵ P7 e P9 localizavam-se no interior do PEMLS; Os pontos teoricamente mais expostos a impactos seriam P1 e P2 (localizados na região mais interna da plataforma, próximos a saída da Baía de Santos) e P4 (localizado em região de disposição de sedimentos dragados do canal de navegação do Porto de Santos).

Fundação Florestal (2018), relativamente aos dados das comunidades bentônicas, «intensificar os estudos oceanográficos, levantamentos de produtores secundários e primários, estudos de dinâmica de populações e de comunidades e avaliação de estoque são de extrema importância para a avaliação, conservação e manejo».

Mapas de macrobentos

Após pesquisa direcionada às comunidades bentônicas, identificaram-se estudos diversos, que decorreram na região da Baixada Santista, que utilizaram a análise de comunidades macrobentônicas (entre outros parâmetros) para tentar obter uma avaliação do grau de perturbação do fundo naquele local. Todos os estudos encontrados foram realizados com o objetivo específico de determinar a existência de impactos provenientes de determinada fonte antrópica, pelo que o desenho amostral privilegia a dispersão espacial (e não temporal); isto é: as conclusões são obtidas por comparação entre locais (pontos em áreas que se entende que seriam potencialmente afetadas por determinada ação, contra pontos localizados em áreas controle); no entanto, à semelhança do que já se mencionou anteriormente para outros grupos biológicos, os estudos carecem de dados anteriores coletados com metodologia comparável e por isso, não é possível desenhar uma linha de tendência evolutiva temporal.

g) Comunidades bentônicas do costão rochoso

O MAPEMLS teve como objetivo caracterizar a cobertura bentônica do costão rochoso do PEMLS, em quatro pontos amostrais localizados na Laje de Santos.

A curta duração e a pequena abrangência espacial do monitoramento levaram os autores a afirmar que “os dados obtidos ainda não permitem concluir que estas alterações nas proporções da cobertura do substrato consolidado, são resultados naturais devido à sazonalidade. A continuação do monitoramento em médio/longo prazo é essencial para obtermos essa resposta”.

III.6.2. Avaliações ambientais

Analisaram-se, em detalhe, os dados sobre biota marinha contidos em 16 documentos (incluindo: EIA, RIMA, Relatórios de Avaliação Ambiental e Relatórios de Monitoramento). Sintetiza-se, nos pontos seguintes, a informação compilada nesses documentos, relacionada à biota marinha da região Baixada Santista:

- **Fitoplâncton**: presença de espécies típicas do sistema estuarino de Santos com predominância das diatomáceas e dinoflagelados; algumas espécies fitoplanctônicas observadas são potencialmente nocivas; foi comprovado o efeito da sazonalidade na diversidade e abundância; o EIA do Terminal Multiuso DEICMAR (2013) sugere que a redução dos valores de diversidade, equitabilidade e riqueza de Margalef registrados nas amostragens realizadas para o EIA pode estar relacionada a fatores abióticos e às intensas atividades de dragagem desenvolvidas no canal de Piaçaguera.
- **Zooplâncton**: dominância de copépodes; o EIA da Dragagem de aprofundamento do Porto de Santos (2008) sugere a existência de indícios de enriquecimento orgânico acima da capacidade de decomposição natural no estuário; o EIA do Terminal Multiuso DEICMAR (2013) sugere que os baixos valores de riqueza e de diversidade observados nas amostragens realizadas para o EIA podem estar relacionados às atividades de dragagem que estavam a ser desenvolvidas no canal de Piaçaguera.
- **Bentos**: predominância de poliquetas e moluscos gastrópodes, reproduzindo padrões observados em ecossistemas estuarinos; estes dois taxa são considerados resilientes frente a ecossistemas perturbados, desenvolvendo hábitos oportunistas relacionados a colonização destes ambientes; o EIA da Dragagem de aprofundamento do Porto de Santos (2008) refere a existência de indícios de introdução de espécies exóticas por meio do vetor água de lastro; os monitoramentos realizados entre

2010 e 2016 relacionados ao terminal BTP indicam que na ADA se verifica um efeito de maior magnitude dos *drivers* de estressores antrópicos (e.g., circulação de grandes embarcações), o que gera uma instabilidade do sedimento, impossibilitando um efetivo assentamento desta comunidade; o EIA do Terminal Santorini (2012) assinalou a interferência negativa num dos pontos amostrados do intenso aporte de nutrientes, que se refletiu numa redução da densidade de bentos.

- **Ictioplâncton**: o EIA do Terminal Multiuso DEICMAR (2013) sugere que as dragagens que estavam a ser desenvolvidas no canal de Piaçaguera estariam alterando a permanência, ou mesmo a sobrevivência dos ovos e larvas de peixes na região.
- **Ictiofauna**: verificou-se uma alta dinâmica das espécies, que realizam movimentos entre as zonas estuarina e marinha; os EIA indicam a presença de espécies típicas de ambientes estuarinos e costeiros sem a preponderância de espécies exóticas; foram identificadas várias espécies sobreexploradas e ameaçadas de sobreexploração; o EIA do Terminal Portuário BTP (2008) destaca os quantitativos de bagre-amarelo (*Cathorops spixii*), e indica que os dados corroboram a inferência dos autores de que o ambiente sofre um intenso processo de perturbação antrópica por meio das atividades circundantes; o EIA do Terminal Integrador Portuário Luiz Antônio Mesquita (2011) identificou a predominância de caratinga (*Diapterus rhombeus*); o EIA do Terminal Santorini (2012) refere que não se verificaram alterações relevantes da ictiofauna face a estudos anteriores; o EIA do Projeto Verde Atlântico Energias (2016) indica que os altos índices de diversidade encontrados indicam a presença de uma biomassa estável.
- **Avifauna**: grande riqueza de espécies; as aves marinhas costeiras mais representativas identificadas foram o atobá e a fragata.

- **Cetáceos:** o EIA da Dragagem do Canal de Piaçagüera (2004) refere que nas baías de Santos e São Vicente há registros regulares de botos (*Sotalia guianensis*) e toninhas (*Pontoporia blainvillei*), e que *Sotalia guianensis* adentra o estuário; nas observações realizadas no EIA do Complexo Bagres (2011) apenas houve o avistamento de *Sotalia guianensis*, enquanto nas observações realizados no EIA do Terminal Santorini (2012) não houve qualquer avistamento. O EIA do Terminal DEICMAR (2013) refere que na região estuarina de Santos, as maiores ameaças aos cetáceos costeiros estão relacionadas a degradação ambiental por ações antrópicas e ao tráfego de embarcações, resultando no aumento da poluição sonora que afeta diretamente a comunicação desses animais (Yogui, 2002); no mesmo EIA refere-se que os cetáceos, principalmente os botos-cinza, foram de alguma maneira afetados pelas ameaças descritas, e cada vez mais se diminui a possibilidade de repovoamento dessa região.
- **Quelônios:** a tartaruga marinha mais comum na região é a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*); no monitoramento do terminal BTP realizado entre 2010 e 2016 todos os indivíduos registrados nos pontos de avistamentos foram da espécie *Chelonia mydas* juvenis, o que corrobora estudos pretéritos que descrevem a área como local de alimentação e reprodução para esta espécie; temporalmente, os primeiros meses de monitoramento foram responsáveis por mais de 80% de todos os registros encontrados nos seis anos da realização desta atividade; a diminuição na frequência e abundância de ocorrência destes animais na área estudada ao longo do tempo, e o desaparecimento das algas nos perfis sedimentares estudados pode sugerir que a área vem deixando de ser atrativa como fonte de recurso para os espécimes, os quais têm buscado áreas com maior abundância de alimento. O EIA do Terminal DEICMAR (2013) refere a presença de *Chelonia mydas*, e atribui o declínio no número de avistamentos durante a campanha à presença das dragas no

canal e foz do rio Saboó, que perturbaram a água na área de amostragem, com conseqüente aumento dos sedimentos em suspensão e turvamento da água. Foi também notada a influência negativa da perturbação pela movimentação de embarcações, bem como fortes ruídos a partir de canteiro de obras na área da Alemoa. O mesmo EIA (Terminal DEICMAR) reporta que, segundo relatos de pescadores locais, a espécie, que era frequentemente observada na área, vem tendo sua abundância perceptivelmente reduzida ao longo dos últimos anos.

III.6.3. Levantamentos de dados sobre espécies

Analisaram-se as publicações existentes sobre o boto-cinza (*Sotalia guianensis*) e a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), na abrangência espacial e no período da abrangência temporal definidos (cerca de 130 publicações, incluindo artigos científicos ou técnicos, relatórios e capítulos de livros). A análise realizada para cada espécie foi apresentada em detalhe no Relatório Final de Levantamento de Dados (Fase 3).

Apesar da diversidade e da quantidade de dados existentes para qualquer uma das espécies, as características dos dados não permitam a sua seleção como variável-condição para o fator “biodiversidade marinha”.

III.6.4. Dados de afetação da biodiversidade marinha por poluição química

Foi realizado um levantamento sistemático de documentos, artigos científicos, teses e outras publicações relevantes cuja temática abordasse os impactos da poluição química sobre a biodiversidade marinha na Baixada Santista. Dentre essas, foi selecionado um conjunto mais restrito de publicações, priorizando aquelas cujo escopo metodológico e resultados apresentassem de forma concisa os impactos da poluição química sobre os grupos biológicos na região, assim como a diversidade de grupos afetados direta e indiretamente e as

consequências destes impactos. Alguns resultados são apresentados abaixo, de forma resumida:

- Kirschbaum e colaboradores (2009) concluíram que a qualidade ambiental provavelmente induz efeitos citogenotóxicos em espécimes de robalos-gordos (*Centropomus parallelus*) do Estuário São Vicente;
- Muto e colaboradores (2011) observaram biomagnificação de mercúrio na teia trófica do sistema costeiro de Santos. Ainda assim, no estudo analisado, os níveis de mercúrio detectados em peixes estavam abaixo do valor limite permitido para consumo humano na legislação (exceto por algumas amostras individuais de peixes);
- Pinheiro e colaboradores (2012) identificaram grandes quantidades de metais Cu e Mn nas folhas de *Rhizophora mangle*, e acúmulo de Cd e Cu em caranguejos. Considerando a legislação brasileira para consumo humano, as concentrações encontradas para o metal Cr estavam acima dos limites estabelecidos;
- Torres e colaboradores (2012) detectaram altas concentrações de mercúrio e hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAHs) em sedimentos da parte interna do Sistema Estuarino de Santos (SES). A maioria dos locais contaminados mostrou ausência de ostras nativas, enquanto ostras enjauladas apresentaram níveis variados de bioacumulação;
- Santos e Martins (2014) realizaram um levantamento bibliográfico das análises químicas no tecido das espécies *Mugil curema* (peixe parati) e *Callinectes danae* (siri azul) em quatro áreas do canal dragado do Porto de Santos, no período entre 2010 e 2013. O Arsênio (As) foi quantificado em concentrações superiores à permitida pela Portaria MS 685/98, nos anos de 2011 e 2013. As concentrações dos outros metais analisados estavam abaixo dos valores limite em todas as amostras das duas espécies;
- Banci e colaboradores (2017) verificaram, no estudo realizado, que todos os metais nas amostras de sedimento analisadas em áreas de mangue de São Vicente e Cubatão estavam abaixo do Nível de Efeito Limiar (da sigla TEL “*Threshold Effect Level*”, indicada como parâmetro

pelo Guia Canadense de Qualidade do Sedimento para Proteção da Biota Aquática);

- Duarte e colaboradores (2017) verificaram que a concentração de mercúrio (Hg) no sedimento, a concentração de cobre (Cu) no hepatopâncreas de *Ucides cordatus* e chumbo (Pb) em água e folhas verdes de *Rhizophora mangle* mostraram uma correlação significativa com o impacto genotóxico em *Ucides cordatus*.

III.6.5. Dados de impactos sobre invertebrados bentônicos

Apresenta-se abaixo uma síntese do levantamento de publicações realizado sobre os impactos da poluição química sobre invertebrados bentônicos na Baixada Santista:

- O estudo de Lamparelli (2001) sobre as condições ambientais do sistema estuarino de Santos e São Vicente aponta que alguns grupos de contaminantes (PCBs, PAHs, dioxinas e furanos) apresentaram bioacumulação em várias espécies; as zonas mais afetadas foram as próximas de Cubatão e o estuário de Santos, o que corrobora o impacto maior do complexo industrial. Os organismos aquáticos do sistema estuarino apresentaram algumas amostras com concentrações de Cobre, Níquel, Zinco, Benzo(a)pireno, Dibenzo(a)antraceno, PCBs, Dioxinas e Furanos acima dos critérios para consumo humano no Brasil e Estados Unidos.
- Abessa (2003) verificou que o sistema estuarino de Santos sofre de contaminação severa por diversos elementos metálicos nas áreas mais internas do estuário, que podem ser consideradas críticas, com concentrações de cádmio, cromo, mercúrio e níquel acima de níveis potencialmente tóxicos segundo as diretrizes de qualidade de sedimento canadenses, e também teores elevados de alumínio, ferro, zinco e cobalto. Essa contaminação vem sendo registrada ao longo dos anos (desde a década de 70). As consequências da degradação dos sedimentos são a alteração da fauna bentônica, com alteração nos compartimentos dependentes do bentos; e a bioacumulação de

poluentes nos organismos, com posterior transferência pela cadeia trófica. É ainda reportada a diminuição dos estoques pesqueiros devido à intoxicação e/ou fuga; e a acumulação de contaminantes em peixes, crustáceos e moluscos.

- Eichler e colaboradores (2003) observaram que o canal estuarino Acari (localizado na desembocadura sul do canal de Bertioga), que recebe descarga de esgotos domésticos, se revelou como sistema altamente eutrofizado, apresentando baixa abundância e diversidade de espécies de foraminíferos.
- Estudos realizados por Ferreira (2008) evidenciaram a influência do aporte de compostos químicos, esgotos domésticos e teores de metais na estrutura espacial e vertical de organismos associados ao sedimento.
- Rodrigues (2009) analisou populações de crustáceos na plataforma continental adjacente à Baixada Santista e concluiu que a menor diversidade e densidade observadas nos locais próximos à Ilha da Moela podem estar associados à descarga de sedimento contaminado derivado de dragagem do canal de Santos.
- Ferraz e colaboradores (2012) realizaram um trabalho que avaliou a qualidade do sedimento da orla de Santos por meio da realização de ensaios de toxicidade e caracterização da estrutura da comunidade de macrofauna bentônica em 7 pontos localizados nas desembocaduras dos canais de drenagem fluvial nas praias de Santos-SP. O estudo demonstrou alteração da estrutura da comunidade bentônica e toxicidade em dois pontos (6 e 7), na região da orla adjacente ao bairro Ponta da Praia.
- Damasio e colaboradores (2020), realizaram um estudo analisando a distribuição de foraminíferos no sistema estuarino de Santos. As maiores concentrações de metais foram registradas próximas ao complexo industrial de Cubatão, com aumento significativo nas taxas de Zinco. Hidrocarbonetos se mostraram presentes por toda a área, com maior concentração no canal de Santos. A poluição total aparenta afetar muito a diversidade e distribuição dos Foraminíferos; as espécies de

Ammonia apresentam comportamento oportunista, se instalando nas áreas mais poluídas.

III.6.6. Principais conclusões

Do conjunto de artigos levantados, e de outros referidos na bibliografia, é possível inferir que a condição de base do fator biodiversidade marinha na Baixada Santista apresentava-se já em grande perturbação ecológica no início do período temporal alvo de análise no âmbito do PAIC.

Há de se considerar, inclusive, um histórico de contaminação nos sedimentos, na água e no biota. Esse histórico está estabelecido pelo menos desde a década de 1980 e afeta o estuário, as áreas entre marés e de manguezal. Foram observados dados bastante consistentes que revelam origens diversas de contaminação, sendo as principais o esgoto, as atividades industriais localizadas nas bacias costeiras e a atividade portuária.

Há ainda diversos estudos que testemunham acumulação de poluentes nos sedimentos e bioacumulação nas espécies marinhas amostradas. Relativamente ao nível de contaminação, as tendências observadas nos estudos não são uniformes, havendo evidências de pequenas melhorias em alguns locais e de agravamento de contaminação em outros.

III.7. ÁGUAS SUPERFICIAIS INTERIORES

A qualidade das águas superficiais na região da Baixada Santista é analisada com recurso a índices indicadores, calculados com base no monitoramento dos cursos d'água.

III.7.1. Índice de Qualidade da Água (IQA)

O Índice de Qualidade das Águas (IQA), definido como o índice de qualidade de águas doces para fins de abastecimento público, reflete a contaminação dos corpos hídricos ocasionada pelo lançamento de esgotos domésticos.

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

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

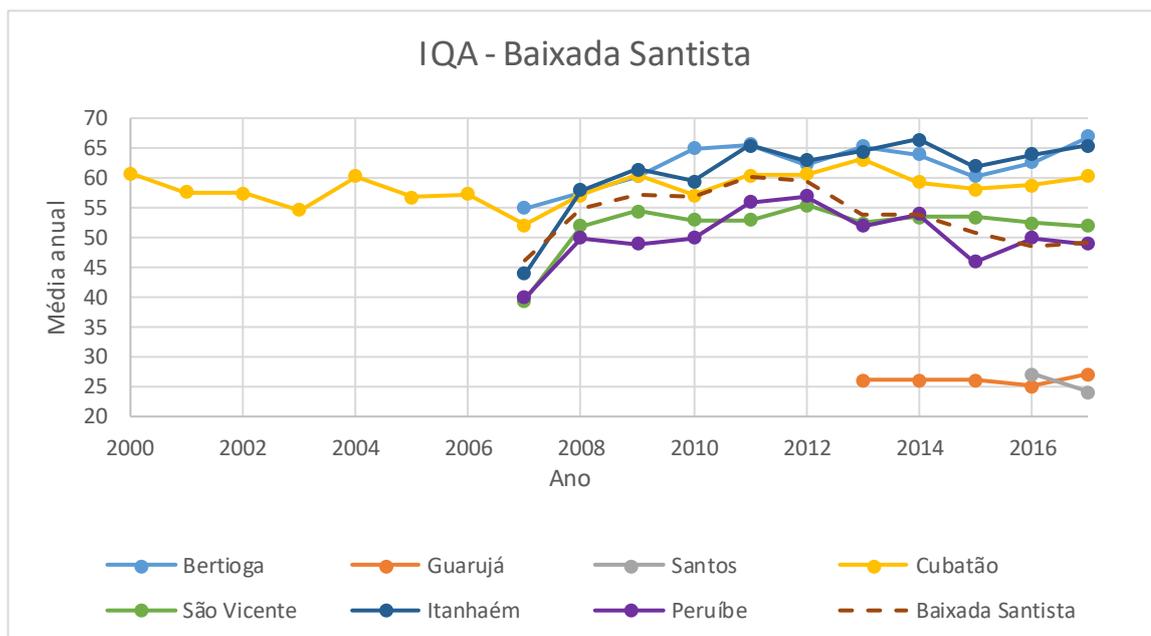
Quadro 10 – Classificação de qualidade a partir do IQA.

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

Fonte: CETESB (2017c).

O índice é calculado a partir de resultados bimestrais dos parâmetros obtidos num conjunto de estações, variável conforme o município e o ano.

Da Figura 12 ressalta que a evolução dos resultados do IQA nos municípios foi, no período em análise, aproximadamente estável após um crescimento ocorrido de 2007 a 2009.



Fonte: CETESB (2001-2018) com cálculos próprios.

Figura 12 – Evolução do IQA médio anual nos municípios da Baixada Santista e na região.

Os resultados sugerem que ocorreu em geral uma melhoria da qualidade das águas interiores da região, ao longo do período de abrangência temporal do PAIC, considerando este indicador. De fato, a evolução na região entre 2007 e 2017, excluindo-se os municípios de Guarujá e Santos, corresponde a um aumento do valor do indicador de 27% (atingindo em 2017 o valor de 59), correspondendo à passagem de uma qualidade “Regular” para uma qualidade “Boa”, sendo este aumento mais ligeiro (7%) considerando estes municípios, mantendo-se a qualidade “Regular”.

Por último vale notar-se que para os municípios de Praia Grande e Mongaguá não existem dados de IQA.

III.7.2. Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público (IAP)

O Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público (IAP), reflete a qualidade dos principais mananciais de abastecimento da região quanto à contaminação proveniente do lançamento de esgotos domésticos e de substâncias tóxicas e organolépticas. Com valor entre 0 e 100 é o produto da ponderação dos resultados do IQA e do ISTO (Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas; CETESB, 2017b).

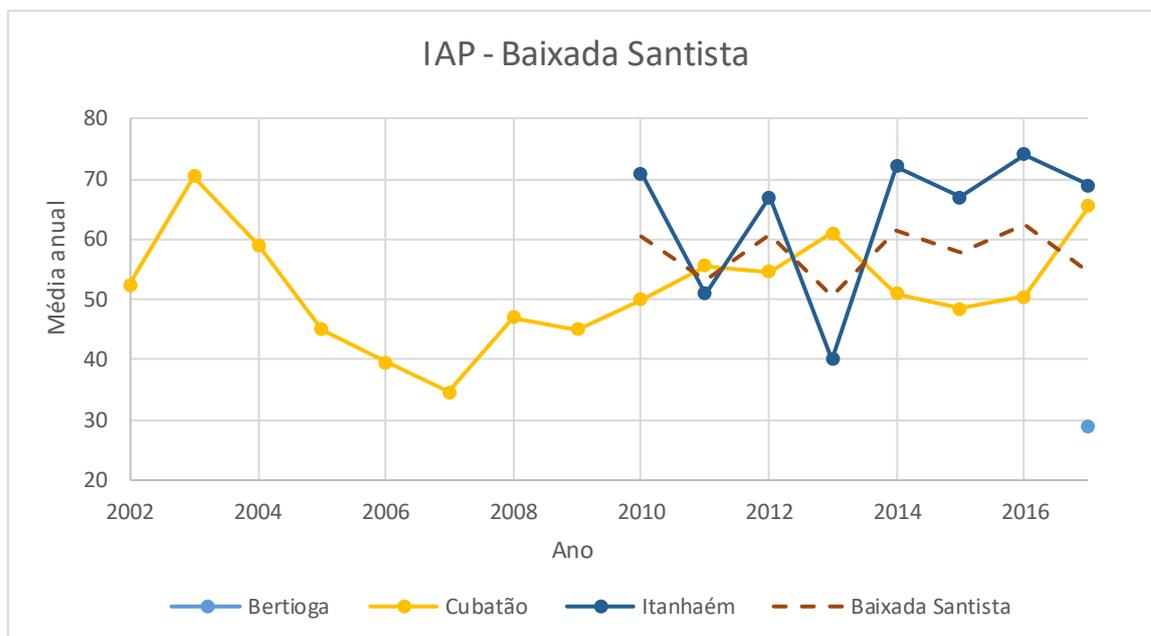
A qualidade das águas é determinada do valor do IAP de acordo com o quadro seguinte.

Quadro 11 – Classificação de qualidade a partir do IAP.

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

Fonte: CETESB (2017b).

Da figura seguinte ressalta que a variação dos resultados do parâmetro na região e nos municípios, no período em análise, foi em geral elevada, com relativamente grandes oscilações no índice de ano para ano, o que se relacionará, em parte, ao fato de se tratarem de valores calculados com base em poucas estações.



Fonte: CETESB (2001 – 2018) com cálculos próprios.

Figura 13 – Evolução do IAP em rios e córregos nos municípios da Baixada Santista e na região.

Verificou-se um aumento no valor do indicador entre 2005 (ano de condição de base) e 2017 (ano de condição atual) de 46% em Cubatão, sendo de 11% na região (conjunto Cubatão e Itanhaém) entre 2010 e 2017.

Esta foi uma evolução favorável para as águas superficiais interiores, permitindo passar-se de uma classificação de qualidade “Regular” para uma qualidade “Boa” em Cubatão. No caso do município de Itanhaém a evolução, avaliável apenas desde 2010, foi ligeiramente desfavorável, com redução do valor do indicador em 3%, entretanto mantendo-se a classificação de qualidade “Boa”.

Uma vez que o índice IAP é dependente do índice IQA, interessa comparar-se os valores de IAP com os valores de IQA calculados para as mesmas estações / mananciais.

Os resultados sugerem, no período de abrangência do PAIC, uma tendência geral de melhoria da qualidade das águas dos mananciais para abastecimento público, classificável em termos médios em 2017 como “Boa”, considerando somente como indicador o IAP, permitindo recuperar de uma situação de qualidade “Regular” em 2005.

Esta evolução é protagonizada pelos dois mananciais do município de Cubatão, notadamente, o Canal de Fuga II da UHE Henry Borden e o rio Cubatão,

para o que parece ter contribuído redução na poluição de origem em esgoto doméstico e por substâncias tóxicas ou organolépticas. Entretanto, essa situação não é característica do manancial do município de Itanhaém, o rio Branco, dado ter ocorrido aí uma evolução ligeiramente desfavorável, contudo sem desclassificação de qualidade “Boa”, situação que parece relacionar-se principalmente com a poluição com origem em esgoto doméstico.

No caso do manancial do município de Bertioga (rio Itapanhaú) não é possível observar-se tendência, dado o monitoramento ter incidido apenas sobre o ano de 2017, sendo de assinalar para este ano a classificação de “Ruim”, por influência determinante da poluição por substâncias tóxicas ou organolépticas. De fato, o Relatório da Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo de 2017 (CETESB, 2018) refere o parâmetro Potencial de formação de trihalometanos, associado ao carreamento de partículas orgânicas para os corpos de água, como responsável pela classificação obtida neste manancial.

III.7.3. Índice de Qualidade das Águas para Fins de Proteção de Vida Aquática (IVA)

O Índice de Qualidade das Águas para Fins de Proteção de Vida Aquática (IVA) visa à avaliação da qualidade das águas com vista à proteção da fauna e flora aquáticas em estações pertencentes à rede básica (CETESB, 2017b). No seu cálculo consideram-se as variáveis essenciais para os organismos aquáticos, notadamente, Oxigênio dissolvido e pH, substâncias tóxicas e sua toxicidade para os organismos, e o grau de trofia. Estas variáveis são agrupadas nos índices IPMCA – Índice de Variáveis Mínimas para a Preservação da Vida Aquática e IET – Índice do Estado Trófico de Carlson (CETESB, 2017a).

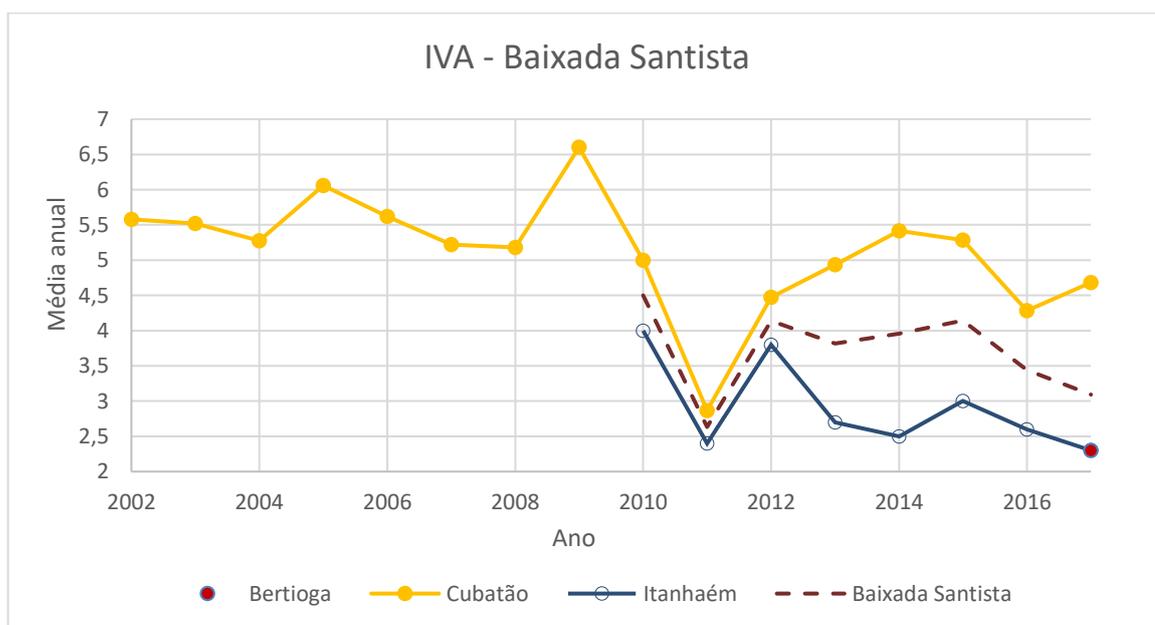
A classificação da qualidade da água é obtida do valor do IVA de acordo com o quadro seguinte:

Quadro 12 – Classificação de qualidade a partir do IVA.

| Categoria de qualidade | Ponderação |
|------------------------|-------------------------|
| Ótima | $IVA \leq 2,5$ |
| Boa | $2,6 \leq IVA \leq 3,3$ |
| Regular | $3,4 \leq IVA \leq 4,5$ |
| Ruim | $4,6 \leq IVA \leq 6,7$ |
| Péssima | $6,8 \geq IVA$ |

Fonte: CETESB (2017b).

Da Figura 14 ressalta que a evolução dos resultados do IVA na região e nos municípios foi, no período em análise, bastante variável, com diversas alterações na classificação de qualidade. De forma geral, a evolução parece ter sido distinta nos municípios de Cubatão e Itanhaém.



Fonte: CETESB (2001 – 2018) com cálculos próprios.

Figura 14 – Evolução do IVA médio anual em rios nos municípios da Baixada Santista e na região.

Verifica-se uma redução do valor do IVA entre 2005 (ano de condição de base) e 2017 (ano de condição atual) de 23% em Cubatão. Embora seja uma evolução favorável para as águas do município, não permitiu ainda que se melhorasse a classificação média de qualidade do nível “Ruim” para “Regular”. Para tanto deverá

contribuir a manutenção em geral de IVA compatível com qualidade “Péssima” no rio Piaçaguera.

Estes resultados sugerem, considerando como indicador o IVA, uma tendência geral de melhoria da qualidade das águas interiores da região, notadamente nos municípios de Cubatão e Itanhaém, classificável em termos médios como “Boa”, embora com grande variabilidade ao longo do período de abrangência temporal do PAIC.

III.7.4. Índice de Estado Trófico (IET)

O Índice do Estado Trófico (IET) é um índice de qualidade das águas que tem sido calculado pela CETESB para avaliar a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas e cianobactérias, por forma a classificar os corpos de água em diferentes graus de trofia (CETESB, 2017b).

A classificação do estado trófico é obtida do valor do IET de acordo com o quadro seguinte:

Quadro 13 – Classificação do estado trófico a partir do IET.

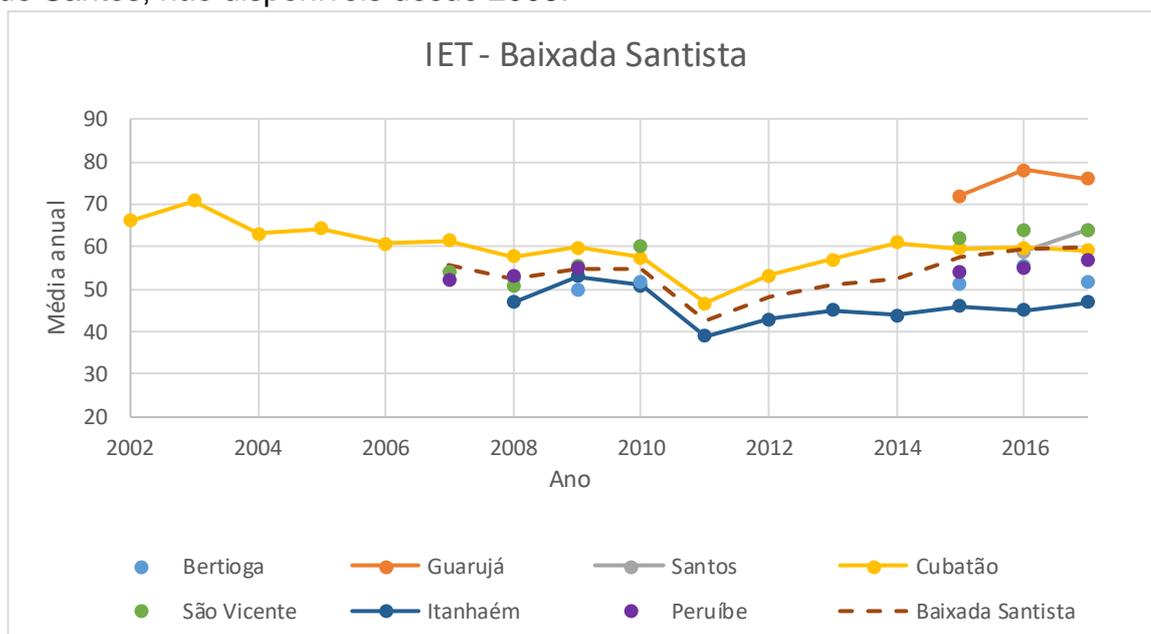
| Categoria (estado trófico) | Ponderação |
|----------------------------|--------------------|
| Ultraoligotrófico | $IET \leq 47$ |
| Oligotrófico | $47 < IET \leq 52$ |
| Mesotrófico | $52 < IET \leq 59$ |
| Eutrófico | $59 < IET \leq 63$ |
| Supereutrófico | $63 < IET \leq 67$ |
| Hipereutrófico | $IET > 67$ |

Fonte: CETESB (2017b).

Da Figura 15 ressalta que a evolução dos resultados do IET na região e nos municípios foi, no período em análise, em geral bastante variável, com diversas alterações na classificação de qualidade. Realça-se a exceção do município de Itanhaém, representativa da evolução no rio Branco, que manteve desde 2011 a classificação de estado “Ultraoligotrófico”.

Considerando como ano base o de 2008, por forma a abranger dados da maioria dos municípios (exceção apenas para Guarujá e Santos), verifica-se que existe, em geral, um aumento no valor do indicador, mais expressivo no município de São Vicente (24%) e muito ligeiro em Cubatão (3%), com valor intermédio em Peruíbe (8%).

A tendência na região Baixada Santista no mesmo período é de aumento de 14%, ou de apenas 7%, não considerando os dados dos municípios do Guarujá e de Santos, não disponíveis desde 2008.



Fonte: CETESB (2001 – 2018) com cálculos próprios.

Figura 15 – Evolução da IET média anual em rios e córregos nos municípios da Baixada Santista e na região.

Os resultados sugerem que ocorreu em geral uma ligeira degradação ou estabilização do estado trófico das águas superficiais interiores ao longo do período de abrangência temporal do PAIC. A evolução em cada município parece, contudo, ser influenciada de forma relevante pela abrangência das estações de monitoramento, variável ao longo do período de análise. Por último, vale notar-se que para os municípios de Praia Grande e Mongaguá não existem dados de IET.

III.7.5. Coliformes termotolerantes

Uma importante pressão sobre as águas superficiais interiores da Baixada Santista resulta de deficiências no saneamento, notadamente, na coleta e tratamento de esgotos domésticos. O parâmetro Coliformes termotolerantes tem sido utilizado pela CETESB para o monitoramento da poluição desta origem em rios e córregos da região.

Os Coliformes termotolerantes são micro-organismos do grupo coliforme, que incluem algumas espécies de origem fecal bem como outras que podem ocorrer também em águas, poluídas ou não, com altos teores de matéria orgânica (CETESB, 2017a).

A partir de 2012 é monitorada a concentração de *Escherichia coli* em vez de concentração de Coliformes termotolerantes, dado a primeira ser considerada um parâmetro mais representativo da poluição provocada pelos esgotos domésticos.

Para o presente trabalho foram coletados os valores médios anuais nas estações em cada município disponíveis para o período 2000-2017.

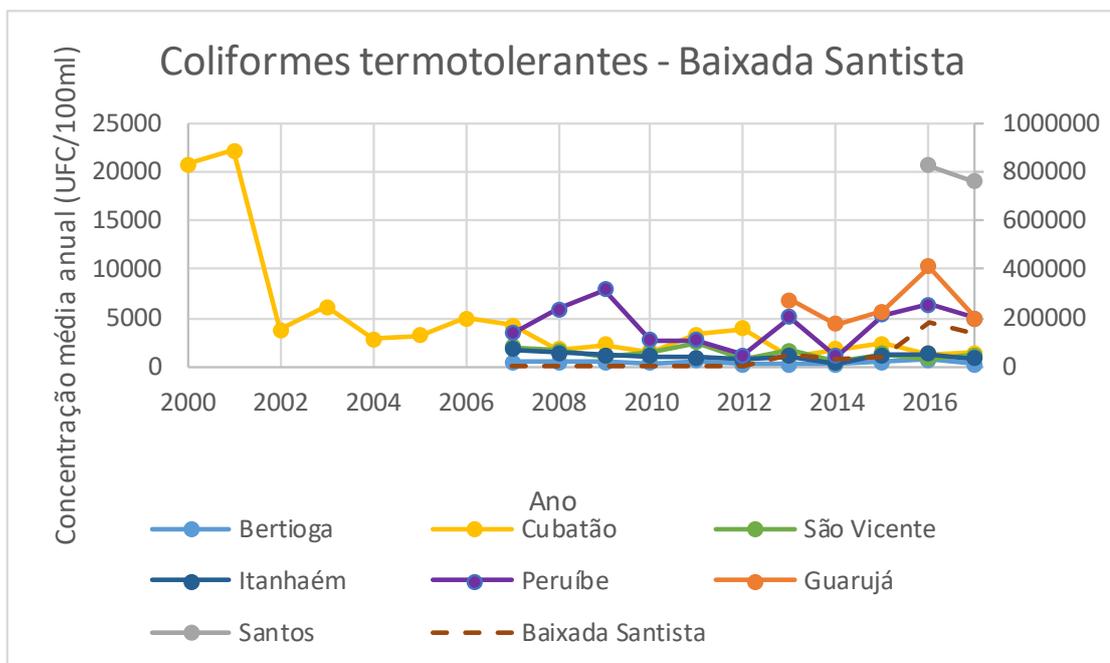
Da Figura 16 ressalta que a evolução dos resultados do parâmetro na região e nos municípios foi, no período em análise, irregular. No município de Cubatão, para o qual se dispõem de dados desde 2000, assinala-se um expressivo decréscimo entre 2000 e 2002, que se relaciona principalmente com a evolução favorável no rio Cubatão e no rio Piaçaguera.

Ainda assim, no ano de 2007 verificava-se um valor máximo para o parâmetro de 4.230 UFC/100mL em Cubatão, representativo de Classe 4, um valor mínimo de 490 UFC/100mL em Bertioga, indicando qualidade compatível com padrão de Classe 2, de acordo com a Resolução CONAMA n.º 357/2005, de 17 de março. Nos municípios de São Vicente, Itanhaém e Peruíbe os valores situam-se entre 1.800 e 3.400 UFC/100mL, representativos em geral de qualidade compatível com Classe 3.

Os valores de concentração média anual de coliformes termotolerantes obtidos para o ano base e atual para os municípios e região são, na sua maioria, compatíveis com uma condição de qualidade Classe 3 ou Classe 4 e da Resolução CONAMA n.º 357/2005. Desta forma, apesar de se ter verificado, em geral, uma

melhoria da qualidade das águas, estas mantêm-se ainda com reduzida qualidade, adequada apenas a alguns usos mais restritos.

Por último, vale notar-se que nos municípios de Praia Grande e Mongaguá não existem dados de monitoramento de concentração de coliformes termotolerantes.



Nota: no município de São Vicente não se consideram dados de rio Catarina Morais, disponíveis apenas em 2016-2017.
Fonte: CETESB (2001-2018) com cálculos próprios.

Figura 16 – Evolução da concentração média anual de Coliformes termotolerantes em rios e córregos nos municípios da Baixada Santista e na região.

III.7.6. Turbidez

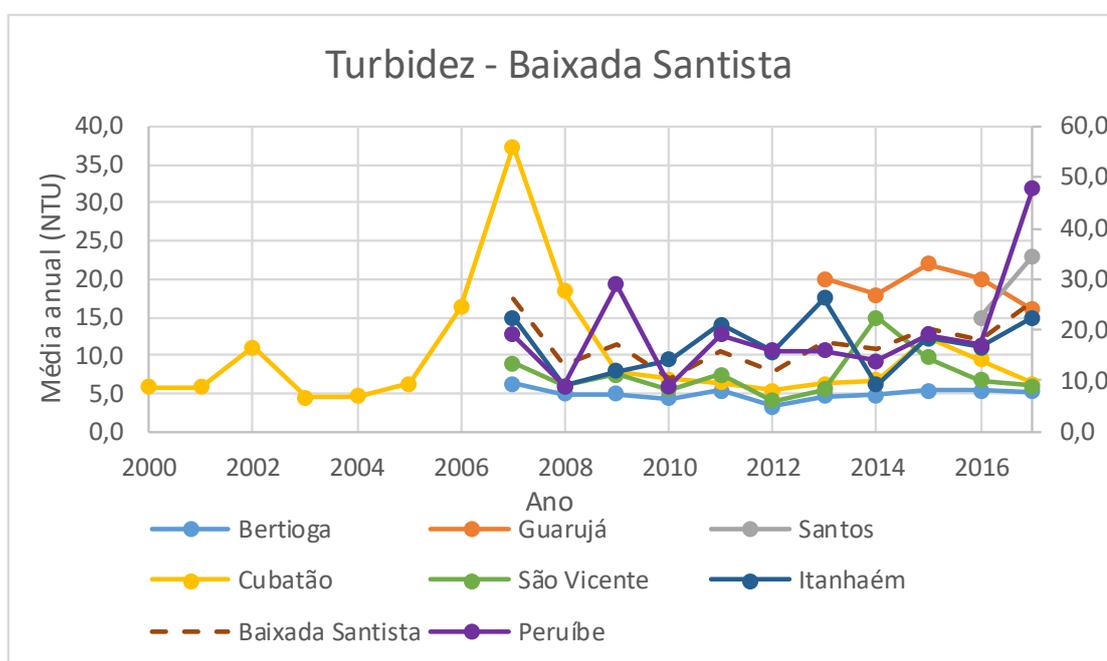
A turbidez tem sido determinada pela CETESB em rios e córregos da região, em pontos da rede básica de monitoramento.

Relacionando-se com a atenuação da intensidade da luz por atravessamento da água, é um indicador da presença de sólidos em suspensão, que podem ser partículas inorgânicas (ex. areia, silte, argila) ou orgânicas (ex. algas, bactérias). Este parâmetro é um indicador de situações de poluição da água que poderão resultar de erosão de solo e de arrastamento de material particulado para os corpos de água durante a época chuvosa, intensificados pelo mau uso do solo, bem como da poluição por esgotos domésticos e industriais. A alteração deste parâmetro afeta

o uso ecológico dos corpos de água bem como a qualidade para os usos antrópicos (CETESB, 2017a).

Considerando os dados para a condição atual (2017), observa-se grande amplitude de valores para o parâmetro entre os municípios: máximo de 48 NTU em Peruíbe e mínimos de 5,3 NTU em Bertioga e 6,3 NTU em Cubatão. Os municípios de Guarujá, Santos, São Vicente e Itanhaém apresentam valores intermédios entre 15,0 e 23,0 NTU, onde se insere também o valor obtido para a região (18,4 NTU).

Da Figura 17 ressalta que a evolução dos resultados do parâmetro na região e nos municípios foi, no período em análise, irregular.



Nota: no município de São Vicente não se consideram dados de rio Catarina Morais, disponíveis apenas em 2016-2017.

Fonte: CETESB (2001-2018) com cálculos próprios.

Figura 17 – Evolução da Turbidez média anual em rios e córregos nos municípios da Baixada Santista e na região.

Os resultados sugerem que ao longo do período de abrangência temporal do PAIC, considerando este parâmetro, a evolução é muito determinada por especificidades de cada município, não se evidenciando uma tendência dominante comum a todos os municípios.

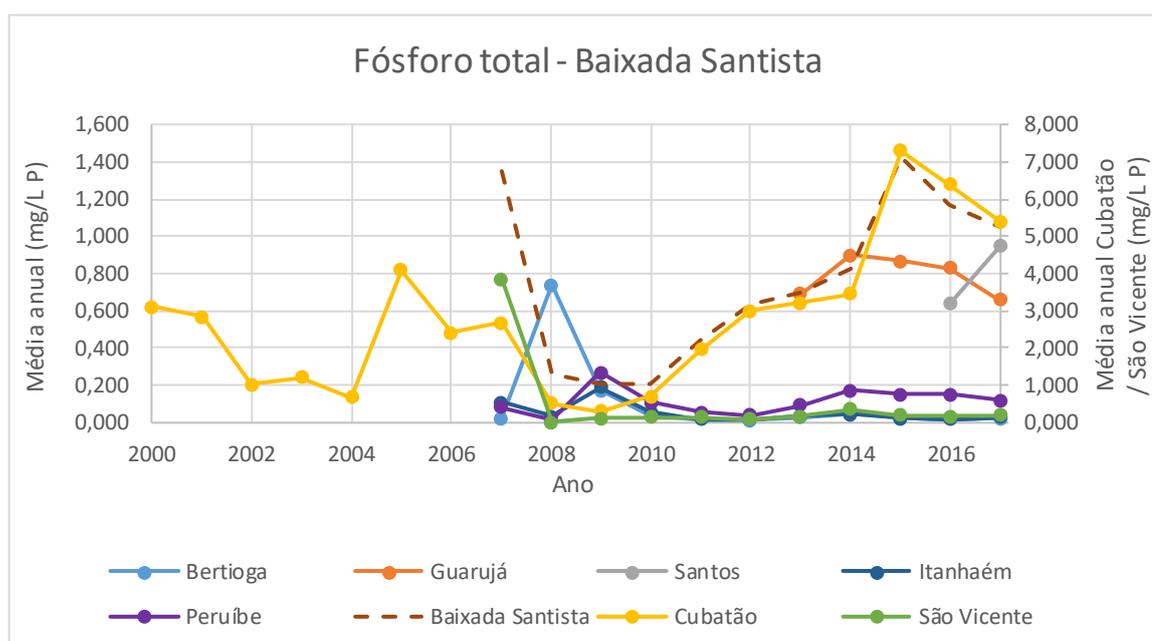
Os valores de Turbidez média anual do ano base e atual obtidos para os municípios e a região são, em geral, compatíveis com uma condição de qualidade

da água de Classe 1, de acordo com a Resolução CONAMA n.º 375/2005, de 17 de março de 2005. Neste escopo, merece realce a exceção do município de Peruíbe, que se apresenta conforme Classe 2 em 2017, e a ausência de dados para os municípios de Praia Grande e Mongaguá.

III.7.7. Fósforo total

O Fósforo total tem sido relacionado à degradação da qualidade das águas de origem doméstica e industrial. Este parâmetro tem sido determinado pela CETESB em rios e córregos da região, em pontos da rede básica de monitoramento.

Da Figura 18 ressalta que a evolução dos resultados do parâmetro na região e nos municípios foi, no período em análise, irregular.



Fonte: CETESB (2001-2018) com cálculos próprios.

Figura 18 – Evolução do Fósforo total em rios e córregos nos municípios da Baixada Santista e na região.

Os resultados sugerem que ao longo do período de abrangência temporal do PAIC, considerando somente o Fósforo total, a evolução é muito determinada por especificidades de cada município, não se evidenciando uma tendência dominante comum a todos os municípios. A evolução na região entre 2007 e 2017 corresponde a um decréscimo moderado do indicador.

Os valores de concentração de Fósforo total média anual do ano de condição base e atual obtidos para os municípios e a região são, em geral, incompatíveis com uma condição de qualidade da água de Classe 1/2, de acordo com a Resolução CONAMA n.º 375/2005, de 17 de março de 2005. De destacar a exceção do município de Bertiooga que se mantém conforme Classe 1/2 em 2007 e em 2017. Note-se ainda a ausência de dados de monitoramento para os municípios de Praia Grande e Mongaguá.

III.7.8. Disponibilidade hídrica

Apresentam-se no Quadro 14 dados resultantes de avaliações da disponibilidade hídrica natural nas sub-bacias da bacia hidrográfica Baixada Santista, conforme o Plano de Bacia Hidrográfica 2016-2027 (VM Engenharia de Recursos Hídricos & FIPAI, 2016). A disponibilidade hídrica à cota 0m representa a vazão total avaliada nas sub-bacias sendo que a disponibilidade hídrica à cota 5m permite uma avaliação da disponibilidade de águas doces, dado que acima desta cota as águas são consideradas “provavelmente doces” e abaixo são “eventualmente não doces”, considerando que a cota 5m será um limite provável para o avanço da intrusão salina na região.

Para a região hidrográfica obtêm-se os valores de Q_{med} de 143.860 L/s, $Q_{95\%}$ de 53.372 L/s e $Q_{7,10}$ de 35.139 L/s à cota 0m, verificando-se assim que o caudal mínimo anual (indicado pelo $Q_{95\%}$) é cerca 37% do caudal médio, revelando importante sazonalidade da disponibilidade, sendo o caudal mínimo para efeitos de outorga ($Q_{7,10}$) cerca de 24% do caudal médio. Entretanto, verifica-se uma redução de 31% no $Q_{7,10}$, considerando a cota 5m ao invés da cota 0m na avaliação da disponibilidade. Assim, estima-se que perto de 1/3 da disponibilidade hídrica total da UGHRI 07 (11.049 L/s) não permitirá alguns usos, como o abastecimento público, por ser eventualmente não doce.

Quadro 14 – Disponibilidade hídrica superficial por município e sub-bacia da região Baixada Santista (condição de base / atual).

| Município* | Sub-bacia | Área (km ²) | Cota 0m | | | Cota 5m |
|----------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | | Q _{med} (L/s) | Q _{95%} (L/s) | Q _{7,10} (L/s) | Q _{7,10} (L/s) |
| Bertioga | Rio Guaratuba (21) | 126,9 | 7.630 | 2.831 | 1.864 | 1.150 |
| | Ribeirão Sertãozinho (20) | 133,4 | 4.834 | 1.793 | 1.181 | 1.140 |
| | Rio dos Alhos (19) | 95,1 | 6.249 | 2.319 | 1.527 | 510 |
| | Rio Itatinga (18) | 118,9 | 6.369 | 2.363 | 1.556 | 2.100 |
| | Rio Itapanhaú (sem afluentes) (17) | 154,8 | 10.152 | 3.766 | 2.480 | 2.480 |
| | Rio Itapanhaú (com afluentes) | 368,8 | 22.770 | 8.448 | 5.562 | 5.720 |
| | Total | 590,8 | 36.649 | 13.598 | 8.953 | 7.380 |
| Guarujá | Ilha de Santo Amaro (13) | 133,6 | 8.902 | 3.303 | 2.174 | 240 |
| Santos | Rio Cabuçu (14) | 65,9 | 4.355 | 1.616 | 1.064 | 570 |
| | Rio Jurubatuba (15) | 80,1 | 5.364 | 1.990 | 1.310 | 870 |
| | Rio Quilombo (16) | 84,2 | 5.070 | 1.881 | 1.238 | 1.030 |
| | Total | 230,2 | 14.789 | 5.487 | 3.612 | 2.470 |
| Santos / São Vicente | Ilha de São Vicente (11) | 59,2 | 4.166 | 1.545 | 1.018 | 30 |
| Cubatão | Rio Mogi (12) | 72 | 4.352 | 1.615 | 1.063 | 760 |
| | Rio Cubatão (9) | 217,4 | 10.182 | 3.778 | 2.487 | 3.240 |
| | Total | 289,4 | 14.534 | 5.393 | 3.550 | 4.000 |
| Praia Grande | Rio Piaçabuçu (10) | 60,9 | 4.093 | 1.518 | 1.000 | 10 |
| | Rio Boturoca (8) | 167 | 10.777 | 3.998 | 2.633 | 1.020 |
| | Total | 227,9 | 14.870 | 5.516 | 3.633 | 1.030 |
| Itanhaém / Mongaguá | Rio Aguapeú (6) | 185,7 | 6.170 | 2.289 | 1.507 | 990 |
| Itanhaém | Rio Branco (7) | 413,7 | 13.348 | 4.952 | 3.261 | 4.740 |

| Município* | Sub-bacia | Área (km ²) | Cota 0m | | | Cota 5m |
|--|----------------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | | Q _{med} (L/s) | Q _{95%} (L/s) | Q _{7,10} (L/s) | Q _{7,10} (L/s) |
| | Rio Preto (5) | 304,7 | 15.440 | 5.728 | 3.771 | 1.770 |
| | Rio Itanhaém (sem afluentes) (4) | 125,5 | 5.592 | 2.075 | 1.366 | 20 |
| | Rio Itanhaém (com afluentes) | 893,1 | 32.150 | 11.928 | 7.853 | 7.520 |
| Peruíbe | Rio Preto Sul (3) | 168,1 | 7.040 | 2.612 | 1.720 | 940 |
| | Rio Perequê (2) | 59,3 | 3.186 | 1.182 | 778 | 420 |
| | Praia do Una (1) | 11,3 | 592 | 220 | 145 | 60 |
| | Total | 238,7 | 10.818 | 4.014 | 2.643 | 1.420 |
| UGHRI 07 | Total | 2837,7 | 143.860 | 53.372 | 35.139 | 24.090 |
| Sub-UGRHI Rio Branco e Rio Preto (1-7) | | 1.317,5 | 49.138 | 18.231 | 12.003 | 9.930 |
| Sub-UGRHI Rio Cubatão (8-16) | | 999,5 | 57.261 | 19.884 | 13.987 | 7.770 |
| Sub-UGRHI Rio Itapanhaú (17-21) | | 590,8 | 36.649 | 13.598 | 8.953 | 7.380 |

Nota: * algumas sub-bacias possuem área em municípios exteriores à região Baixada Santista.

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

Nota-se uma grande diferença de disponibilidade hídrica entre municípios, sendo que o valor mínimo (Mongaguá) representa cerca de 11% do valor máximo (Bertioga), tanto considerando Q_{med} como o caudal mínimo Q_{7,10}. A diferença entre sub-bacias e municípios é acentuada no Q_{7,10} aferido à cota 5m, ao invés de 0m, obtendo-se em alguns municípios valores bastante mais reduzidos, notadamente de 30 L/s em São Vicente e Santos insular e 240 L/s no Guarujá, face aos valores de Bertioga e Itanhaém (totais de 7.380 L/s e 7.520 L/s, respectivamente). Isto significa que nestes municípios 89 a 97% da disponibilidade hídrica mínima é constituída por águas “eventualmente não doces”, portanto, indisponíveis para alguns usos como o abastecimento público.

Considerando o levantamento de dados de pluviosidade anual efetuado no fator qualidade das águas costeiras e estuarinas, não se evidencia uma tendência significativa de alteração da pluviosidade na região, pelo que é razoável considerar-

se para análises posteriores a disponibilidade hídrica como apresentada no Quadro 14.

A disponibilidade hídrica anual *per capita*, indicada pela razão entre vazão de referência média e a população total, vem sendo utilizada para avaliar a disponibilidade hídrica nos Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista, considerando os valores de referência do DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica, apresentados no Quadro 15.

Quadro 15 – Valores de referência para a disponibilidade hídrica do DAEE.

| Classificação | Disponibilidade hídrica <i>per capita</i> ($Q_{\text{médio}}$ em relação à população total) |
|---------------|---|
| Crítica | < 1.500 m ³ /hab.ano |
| Atenção | ≥ 1.500 e < 2.500 m ³ /hab.ano |
| Boa | ≥ 2.500 m ³ /hab.ano |

Fonte: CBH-BS (2018).

Considerando o total da região, verifica-se que apesar de a disponibilidade hídrica *per capita* na Baixada Santista se classificar sempre como “Boa” entre 2000 e 2018, vem-se reduzindo ao longo desse período (13%), com o aumento da população. Entretanto, tomando os resultados obtidos para cada município verifica-se uma situação muito díspar entre eles.

No Quadro 16 apresenta-se a evolução da disponibilidade hídrica *per capita* nas sub-UGRHI. Considerando esta subdivisão verifica-se que a parte central da Baixada Santista correspondendo à sub-UGRHI do rio Cubatão, abrangendo os municípios do Guarujá, Santos, Cubatão, São Vicente e Praia Grande, tem uma disponibilidade hídrica classificada como “Crítica” em todo o período analisado, apresentando um decréscimo de 11% ao longo de 2005-2018.

Quadro 16 – Evolução da disponibilidade hídrica *per capita* (m³/hab.ano) nas UGRHI 07 e sub-UGRHI

| Ano | Sub-UGRHI | | | UGRHI 07 |
|------|--|----------------------------------|-------------------------------------|----------|
| | Rio Branco e Preto (sub-bacias 1-7) | Rio Cubatão (sub-bacias 8-16) | Rio Itapanhaú (sub-bacias 17-21) | |
| 2000 | 9818 | 1404 | 38822 | 3078 |

| Ano | Sub-UGRHI | | | UGRHI 07 |
|----------------|--|----------------------------------|-------------------------------------|----------|
| | Rio Branco e Preto (sub-bacias 1-7) | Rio Cubatão (sub-bacias 8-16) | Rio Itapanhaú (sub-bacias 17-21) | |
| 2001 | 9584 | 1387 | 36789 | 3035 |
| 2002 | 9369 | 1373 | 34909 | 2996 |
| 2003 | 9173 | 1358 | 33140 | 2959 |
| 2004 | 8982 | 1344 | 31508 | 2922 |
| 2005 | 8800 | 1330 | 30020 | 2886 |
| 2006 | 8631 | 1317 | 28686 | 2852 |
| 2007 | 8472 | 1304 | 27480 | 2819 |
| 2008 | 8319 | 1292 | 26359 | 2787 |
| 2009 | 8177 | 1280 | 25332 | 2757 |
| 2010 | 8037 | 1270 | 24351 | 2729 |
| 2011 | 7928 | 1259 | 23587 | 2702 |
| 2012 | 7819 | 1247 | 22848 | 2674 |
| 2013 | 7712 | 1236 | 22131 | 2647 |
| 2014 | 7607 | 1225 | 21437 | 2620 |
| 2015 | 7503 | 1214 | 20765 | 2593 |
| 2016 | 7412 | 1204 | 20238 | 2570 |
| 2017 | 7322 | 1195 | 19725 | 2546 |
| 2018 | 7233 | 1185 | 19224 | 2523 |
| Var. 2005-2018 | -18% | -11% | -36% | -13% |

Notas: ano de condição de base; ano de condição atual; a cor indicada a classificação da disponibilidade hídrica conforme o Quadro 15.

Fonte: VM Engenharia de Recursos Hídricos & FIPAI (2016) e SEADE (2019) com cálculos próprios.

O Quadro 17 indica os mananciais de abastecimento público existentes em cada município, bem como os municípios servidos. Verifica-se que os mananciais se localizam em geral nas sub-bacias e municípios com maior disponibilidade hídrica. Nota-se ainda que na área central da Baixada Santista, correspondendo à sub-UGRHI Rio Cubatão, os municípios de disponibilidade hídrica *per capita* classificada como “Crítica” (Guarujá, Santos, São Vicente) ou em “Atenção” (Praia Grande) são abastecidos totalmente ou em parte pelos mananciais do município de Cubatão.

Na zona sul da Baixada Santista verifica-se que o manancial do município de Itanhaém abastece também parte dos municípios de Mongaguá e Peruíbe. Por sua vez, o município de Bertioga é abastecido totalmente por mananciais próprios. De notar ainda que não se assinala nenhum manancial no município do Guarujá nem na parte insular dos municípios de São Vicente ou de Santos, correspondendo à Ilha de São Vicente. A respeito da sub-bacia da Ilha de São Vicente merece referência que é composta de muitos exutórios diferentes, o que dificulta o aproveitamento das águas (VM Engenharia de Recursos Hídricos & FIPAI, 2016).

Quadro 17 – Mananciais de abastecimento público existentes nos municípios e região da Baixada Santista.

| Município | Manancial | Município servido |
|--------------|--|--|
| Bertioga | Ribeirão Pedra Branca (sub-bacia rio Guaratuba) | Bertioga |
| | Ribeirão São Lourenço (sub-bacia rio dos Alhos) | |
| | Rio Itapanhaú (sub-bacia rio Itapanhaú) | |
| | Rio Macuco (sub-bacia rio Cabuçu) | |
| Guarujá | - | - |
| Santos | Rio Jurubatuba (sub-bacia rio Jurubatuba) | Guarujá |
| | Rio Jurubatuba-Mirim (sub-bacia rio Jurubatuba) | |
| Cubatão | Rio Pilões (sub-bacia rio Cubatão) | Cubatão Santos São Vicente (insular) Guarujá (complemento) Praia Grande (complemento) |
| | Rio Passareúva (sub-bacia rio Cubatão) | |
| | Rio Cubatão (sub-bacia rio Cubatão) | |
| São Vicente | Córrego Itú (sub-bacia do rio Boturoca) | São Vicente (continental) |
| Praia Grande | Ribeirão Guariuma (sub-bacia rio Boturoca) | Praia Grande |
| | Ribeirão Lambari (sub-bacia rio Boturoca) | |

| Município | Manancial | Município servido |
|-----------|---|---|
| | Ribeirão Laranjal (sub-bacia rio Boturoca) | |
| | Córrego do Soldado (sub-bacia rio Boturoca) | |
| | Córrego da Serraria (sub-bacia rio Boturoca) | |
| Mongaguá | Rio Mongaguá (sub-bacia rio Aguapeú) | Mongaguá |
| Itanhaém | Rio Mambú (sub-bacia rio Branco) | Itanhaém Mongaguá (reforço) Peruíbe (reforço) |
| Peruíbe | Ribeirão Cabuçú (sub-bacia rio Preto Sul) | Peruíbe |
| | Ribeirão Quatinga (sub-bacia rio Preto Sul) | |
| | Ribeirão São João (sub-bacia rio Preto Sul) | |
| | Ribeirão Guaraú (sub-bacia rio Perequê) | |

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

A disponibilidade hídrica na Baixada Santista é em geral definida pelas vazões de referência apresentadas anteriormente, dado não se localizarem na UGRHI 07 barragens com capacidade de regularização. Merece menção na região hidrográfica a existência do reservatório do rio das Pedras no município de São Bernardo do Campo, com finalidade de acréscimo do potencial hidroenergético da Usina Hidroelétrica Henry Borden, por elevação do nível de água, e a interligação com o sistema Billings, pertencente à bacia hidrográfica do Alto Tietê (UGRHI 06). Neste escopo existe reversão de águas do reservatório Billings (UGRHI 06), somente em situação de controle de cheias e em situações excepcionais (Resolução SMA-SES-03/92 de 04/10/92), para o reservatório do rio das Pedras, junto às tomadas de água da Usina Henry Borden (VM Engenharia de Recursos Hídricos & FIPAI, 2016).

Refere-se ainda a existência de duas transposições de águas da UGRHI 07 para reforço dos sistemas produtores da UGRHI 06 (VM Engenharia de Recursos Hídricos & FIPAI, 2016):

- Transferência de 1 m³/s das cabeceiras do rio Capivari, formador do rio Branco, para o reservatório de Guarapiranga, pertencente ao sistema produtor Guarapiranga / Billings (UGRHI 06);
- Transposição de cerca de 0,5 m³/s das cabeceiras do rio Guaratuba para a bacia do rio Claro, pertencente ao sistema produtor Rio Claro (UGRHI 06).

Verifica-se que estas transposições contribuem para reduzir a disponibilidade hídrica nas sub-bacias do rio Branco (Itanhaém) e do rio Guaratuba (Bertioga).

III.8. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS E ESTUARINAS

Como variáveis indicadoras da condição do fator qualidade das águas costeiras na região da Baixada Santista foram analisadas as seguintes:

- Índice de balneabilidade;
- Índice de Qualidade de Águas Costeiras;
- Sedimentos: COT, metais e óleos e graxas totais;
- Índice de qualidade ecotoxicológica do sedimento;
- Índice de qualidade microbiológica de sedimento costeiro (IQMSC);
- Clorofila-a;
- Turbidez.

Na seção seguinte, sintetiza-se a informação resultante de dados do programa de monitoramento das águas costeiras. De forma a complementar estes dados, foram realizadas análises de sensoriamento remoto, que se sintetizam na seção III.8.2.

III.8.1. Parâmetros monitorados

III.8.1.1. Índice de balneabilidade

De acordo com CETESB (e.g. 2017), a qualidade da água para fins de recreação de contato primário constitui a balneabilidade, sendo que a avaliação é feita com base nas densidades de microrganismos indicadores de contaminação fecal a serem monitorados.

Com o intuito de mostrar a tendência da qualidade das praias de modo integrado, baseando-se nos resultados do monitoramento semanal, a CETESB desenvolveu uma classificação anual que se constitui na síntese da distribuição das classificações obtidas pelas praias nas 4 categorias⁶ durante as 52 semanas do ano. Baseada nesses critérios a classificação anual expressa a qualidade que a praia apresenta com mais constância naquele ano. Os critérios para cada uma das classes estão descritos no Quadro 18. De modo semelhante foi estabelecida uma

⁶ Imprópria; Própria – satisfatória; Própria – muito boa; Própria – excelente.

qualificação anual para as praias com amostragem mensal, baseando-se na concentração de enterococos obtida em cada amostragem. Os critérios para essas praias estão descritos no Quadro 19.

A CETESB define as praias a serem monitoradas e seus pontos de amostragem considerando os diversos fatores que influem na sua balneabilidade. Esses pontos são selecionados em função da frequência de banhistas, da fisiografia da praia e dos riscos de poluição que possam existir. Desse modo, as praias que fazem parte da rede, possuem frequência elevada de banhistas, além da ocorrência de adensamento urbano próximo que represente possível fonte de poluição.

Quadro 18 - Especificações da classificação anual para as praias com amostragem semanal

| | |
|----------------|---|
| ÓTIMA | Praias classificadas como EXCELENTES em 100% do ano |
| BOA | Praias classificadas como PRÓPRIAS em 100% do ano exceto quando classificadas como EXCELENTES |
| REGULAR | Praias classificadas como IMPRÓPRIAS em até 25% do ano |
| RUIM | Praias classificadas como IMPRÓPRIAS entre 25% e 50% do ano |
| PÉSSIMA | Praias classificadas como IMPRÓPRIAS em mais de 50% do ano |

Quadro 19 - Especificações da classificação anual para as praias com amostragem mensal

| | |
|----------------|--|
| ÓTIMA | Concentração de enterococos até 25 (UFC/100mL) em pelo menos 80% do ano |
| BOA | Concentração de enterococos superior a 100 (UFC/100mL) em até 20% do ano |
| REGULAR | Concentração de enterococos superior a 100 (UFC/100mL) de 20% a 30% do ano |
| RUIM | Concentração de enterococos superior a 100 (UFC/100mL) de 30% a 50% do ano |
| PÉSSIMA | Concentração de enterococos superior a 100 (UFC/100mL) em mais de 50% do ano |

Neste relatório consideram-se os dados de balneabilidade das praias da Baixada Santista num período de 10 anos, entre 2007 e 2017.

Para uma mais fácil análise dos dados, os gráficos das figuras seguintes representam a evolução da porcentagem combinada de praias classificadas anualmente como “Ruim” ou “Péssima” nos diferentes municípios.

Nos municípios de Bertioga, Guarujá e Itanhaém a porcentagem de praias com má classificação é relativamente baixa, mas parece haver um incremento em 2012 e 2013.

No caso dos municípios de Santos, São Vicente e Praia Grande a porcentagem de praias com má classificação é tendencialmente alta (> 50%), sendo que os

valores mais baixos ocorreram genericamente em 2007 e em 2016 e 2017 para os dois últimos municípios.

No caso dos municípios de Peruíbe e Mongaguá tem havido forte oscilação na percentagem de praias classificadas como “Ruim” ou “Péssima”, no entanto, nos dois últimos anos reportados (2016 e 2017) a percentagem atinge o valor nulo.

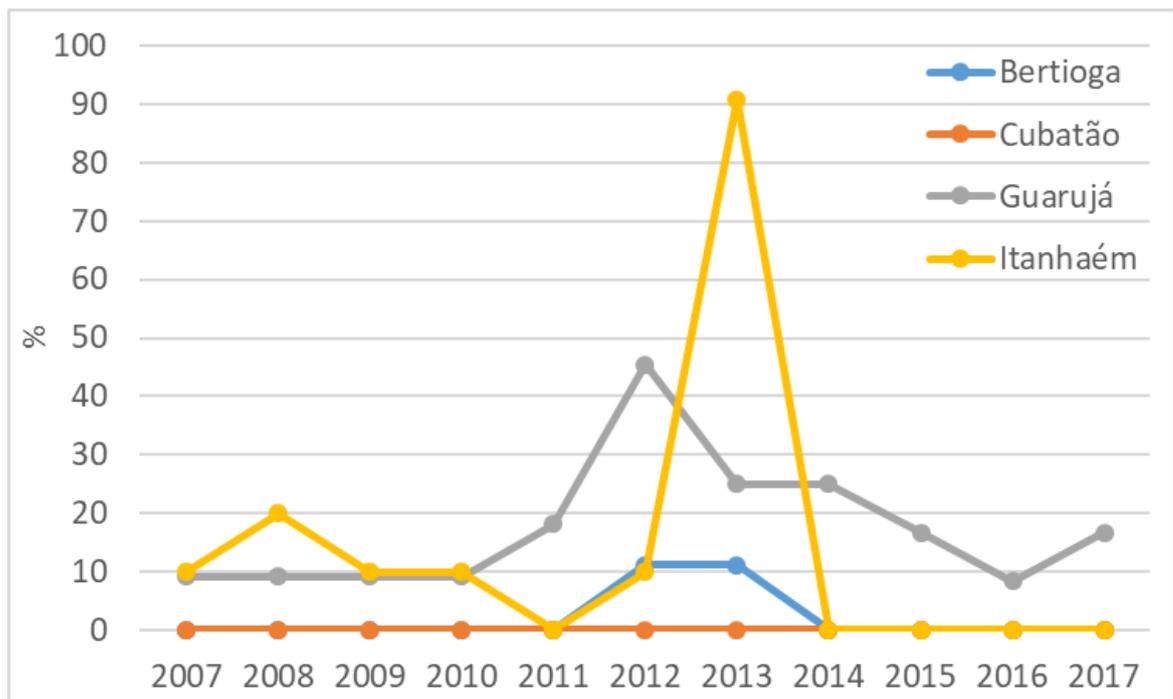


Figura 19 – Variação da percentagem de praias classificadas como “péssima” ou “ruim” entre 2007 e 2017 nos municípios de Bertioga, Cubatão, Guarujá e Itanhaém

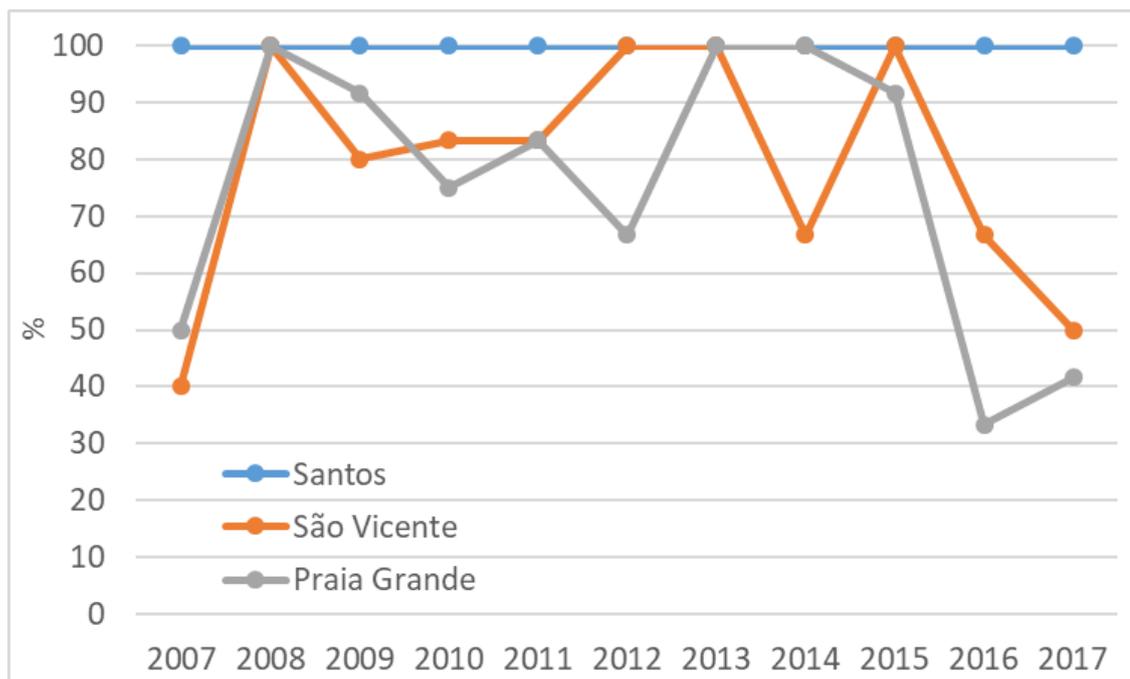


Figura 20 - Variação da porcentagem de praias classificadas como “péssima” ou “ruim” entre 2007 e 2017 nos municípios de Santos, São Vicente e Praia Grande

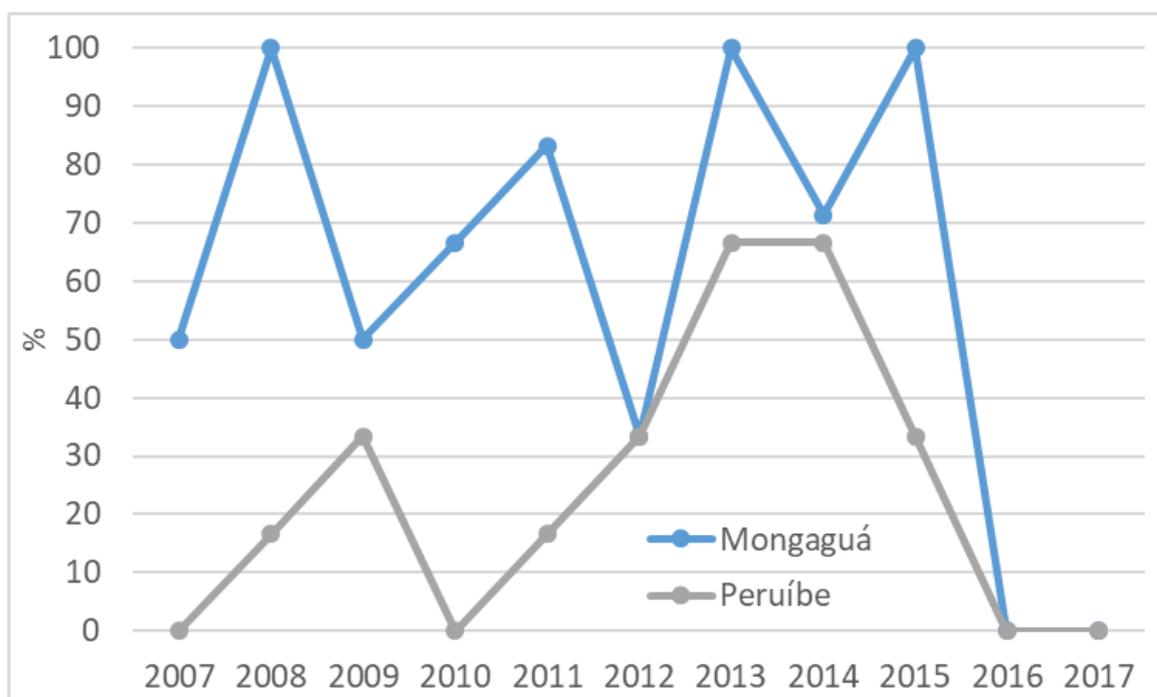


Figura 21 - Variação da porcentagem de praias classificadas como “péssima” ou “ruim” entre 2007 e 2017 nos municípios de Mongaguá e Peruíbe

Considerando o ano de 2018, os municípios de Santos, São Vicente e Praia Grande obtêm os piores resultados, os dois primeiros com todas as praias com mais de 30% dos dias monitorados com concentração de Enterococos > 100

UFC/100 ml, e o último município com duas praias com estas mesmas características. Com exceção destas, nas restantes praias dos municípios o que se verifica é que durante grande parte do tempo de monitoramento, a qualidade é própria para o uso balnear (< 100 UFC/100 ml). A qualidade imprópria nestas praias surge associada a períodos específicos que afetam várias praias de um determinado município. Este aspecto leva a pensar que o fator que afeta a qualidade da água é um fenômeno abrangente em termos espaciais afetando uma grande área em simultâneo. Efetivamente, em CETESB (2019) associam-se estes períodos de pior qualidade balnear aos períodos de chuvas de maior intensidade. Os autores deste relatório indicam que esgoto, lixo e outros detritos, na ocorrência de chuvas, são carreados para as praias pelas galerias, córregos e canais de drenagem, produzindo, assim, um aumento considerável na densidade de bactérias nas águas litorâneas. Além disso, a prática clandestina de se ligar o sistema coletor de águas pluviais à rede de esgoto ou a interligação dos sistemas coletores de esgoto à rede de drenagem pluvial também são muito prejudiciais à qualidade sanitária das águas das praias.

III.8.1.2. Índice de Qualidade de Águas Costeiras (IQAC)

O IQAC é composto por 9 parâmetros: pH, OD, fósforo total, COT, nitrogênio amoniacal, fenóis totais, clorofila-a, enterococos e coliformes termotolerantes, verificando-se a existência de dados entre 2011 e 2017.

As águas são classificadas através do índice em cinco categorias de acordo com a qualidade observada: Ótima, Boa, Regular, Ruim e Péssima, de acordo com o Quadro 20.

Quadro 20 – Faixas do IQAC para a classificação da água

| Faixa de valores de índice | Classificação da faixa |
|----------------------------|------------------------|
| ≥ 95 | Ótima |
| < 95 e ≥ 80 | Boa |
| < 80 e ≥ 65 | Regular |
| < 65 e ≥ 45 | Ruim |
| < 45 | Péssima |

Existe uma clara diferença entre a qualidade da água coletada na zona de Santos (emissário ou canais) e a água coletada noutros locais da Baixada Santista. Genericamente, a água coletada nos estuários do Canal do Porto de Santos e de São Vicente, assim como a Baía de Santos apresenta IQAC abaixo de 60%, enquanto nas restantes áreas da Baixada o IQAC tende a ser superior a este mesmo valor.

A evolução temporal nas diferentes estações é muito pouco perceptível, e a acontecer, parece ser no sentido positivo e nas estações “Canal de Bertioga”, “Emissário Praia Grande” e “Canal de Santos”.

III.8.1.3. Qualidade dos sedimentos

O sedimento tem papel importante na análise da qualidade das regiões marinhas pois retém parte dos possíveis poluentes da região podendo inclusive fornecer um histórico da região em suas camadas menos superficiais.

De acordo com os resultados de concentrações de carbono orgânico total (COT) nos sedimentos (2015-2017), as áreas estuarinas (sistema estuarino de Santos) apresentam concentrações mais elevadas que as estações localizadas em zona de mar. Efetivamente, as concentrações mais elevadas ocorrem nos canais de Piaçaguera e Bertioga, e depois nos canais de Santos e S. Vicente.

Genericamente, há uma diminuição da concentração de COT nos sedimentos entre 2015 e 2017 nas diferentes estações localizadas na Baixada Santista. Apesar disto, não há um claro aumento de oxigênio dissolvido na coluna de água sobrejacente.

Relativamente aos metais pesados em sedimentos, no caso do As e do Cr há um decréscimo entre 2014 e 2017 para a maior parte das estações. Para outros, como é o caso do Zn e do Pb, não parece haver uma tendência definida. Contudo, para o Pb verifica-se o aumento de sua concentração entre 2010 e os anos mais atuais em todas as estações; no caso do As isto se verifica para as estações “Foz Itaguapé” e “Rio Preto”. Para este mesmo metal é também evidente o decréscimo da concentração entre 2010 e os dados mais atuais nas estações “Emissário Praia Grande”, “Rio Itanhaém” e “Emissário Guarujá”. No canal de Santos parece verificar-se grande variabilidade de concentrações de metais nos sedimentos,

possivelmente porque há zonas que são frequentemente dragadas e outras que não o são.

Em Torres et al. (2012) são reportados valores elevados de Hg (e de HAP) não só em sedimentos estuarinos, mas também em tecidos de ostras colocadas no sistema estuarino de Santos.

De acordo com Hortelanni (2003), as quatro principais fontes de origem humana que contribuem para o enriquecimento de Hg nos sedimentos são: 1) Atividades industriais de Cubatão; 2) Atividades portuárias; 3) Emissão de esgoto urbano pelo emissário submarino de Santos; 4) Depósitos de lixo sólido em aterros sanitários (lixão) na região do Largo do Pompeba no estuário de São Vicente.

Mais recentemente, têm sido publicados estudos que apontam para a contaminação de sedimentos do sistema estuarino de Santos com fármacos (e.g. triclosan e ibuprofeno; e estrogênios, em Pusceddu et al., 2018 e Pusceddu et al., 2019, respectivamente). A contaminação destes meios com este tipo de substâncias atesta as águas residuais como fonte de contaminação do sistema estuarino.

III.8.1.4. Índice de Qualidade Ecotoxicológica do Sedimento

Sobre a toxicidade do sedimento, embora a escala tenha sido alterada de 2015 para 2016, conclui-se que a qualidade deste, nas áreas amostradas, tem vindo a melhorar nos quatro anos entre 2014 e 2017. De destacar os maus resultados obtidos em 2014 no Canal de Santos; em Ferraz et al. (2012) também se salienta a alteração da estrutura da comunidade bentônica e a toxicidade observadas nos pontos mais próximos da saída do canal de Santos para a baía com o mesmo nome, indicando degradação ambiental nessa região da orla.

III.8.1.5. Índice de qualidade microbiológica de sedimento costeiro (IQMSC)

Quanto à qualidade microbiológica, relativamente às bactérias termotolerantes, parece haver uma tendência constante (e.g. Foz Itaguapé ou Rio Itanhaém) ou de aumento da sua concentração (e.g. Canal de São Vicente ou Canal de Santos). Ainda sobre a concentração de *Clostridium perfringens* a evolução nas diferentes

estações é variada, havendo umas que revelam constância (e.g. Canal de Santos), outras decréscimo (e.g. Emissário Praia Grande) ou aumento da concentração (e.g. Rio Preto).

III.8.2. Sensoriamento remoto

III.8.2.1. Metodologia

Considerando que o monitoramento da qualidade da água feito a partir das amostragens apresenta muitas falhas de coleta e tendências associadas ao momento da coleta, local, altura da maré, etc., os levantamentos de qualidade da água por imageamento de satélite são uma excelente forma de complementar informações.

Foram analisadas as imagens desde 2005 até 2019, em períodos de verão e inverno com as distribuições espaciais de clorofila-a e de turbidez.

As imagens foram obtidas do sensor MODIS (Imagem espectroradiométrica de moderada resolução) instalado no satélite Aqua (EOS PM), que contém 36 bandas espectrais com resolução espacial de 1000 metros.

III.8.2.2. Clorofila-a

A quantidade de fitoplâncton (expressa como clorofila-a) tem o seu desenvolvimento limitado pela disponibilidade de nutrientes, radiação solar e temperatura.

Os valores de clorofila-a observados nas imagens de satélite variam entre 0,01 mg/m³ e 20 mg/m³, sendo que os valores mais elevados se encontram junto à costa, junto ao sistema estuarino de Santos e São Vicente e às fozes de rios (Itanhaém, Peruíbe, Una do Prelado, Itaguapé) de forma particular. Esta relação é válida também para a turbidez.

Os resultados entre o verão de 2005 e o verão de 2015 e entre o verão 2016 e verão de 2017 revelam genericamente valores mais elevados de clorofila-a no Inverno face ao Verão. A ausência de chuvas (no Inverno) promove a concentração dos nutrientes na coluna d'água, os quais levam à mais intensa produção primária.

Da mesma forma, a ausência de chuvas indica uma menor cobertura de nuvens com maior insolação e conseqüentemente maior produção primária.

Contudo, entre agosto de 2015 e agosto de 2018 a variação da clorofila-a não segue o padrão referido atrás. Esta mudança do padrão poderá estar associada a Invernos muito chuvosos / Verões muito secos, ou poderá estar associado a outras interferências. A título de exemplo, apresentam-se as concentrações de clorofila-a no verão e no inverno, para os anos 2005 e 2019.

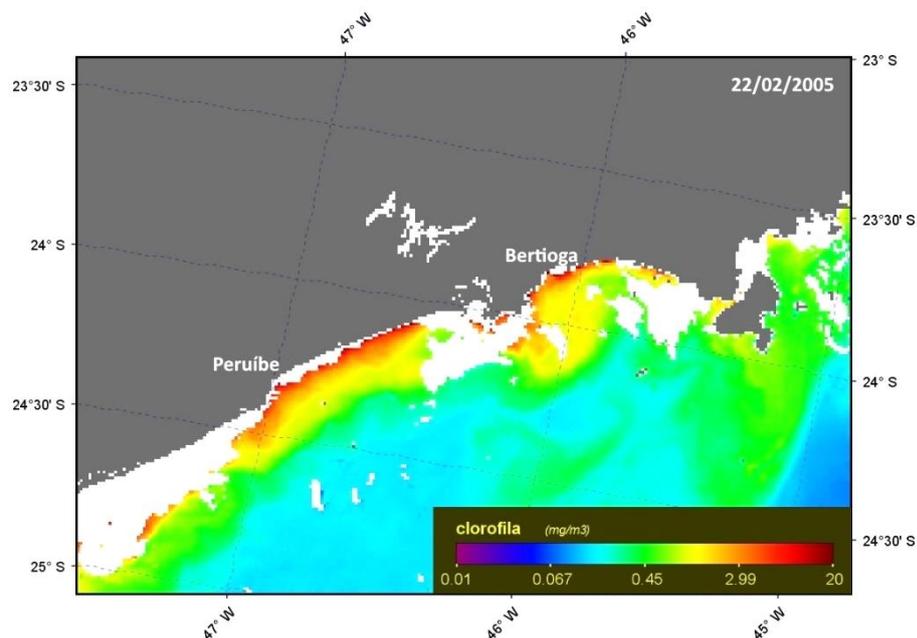


Figura 22 - Concentração de clorofila-a na zona costeira da Baixada Santista (Imagem de 22/02/2005) (Verão)

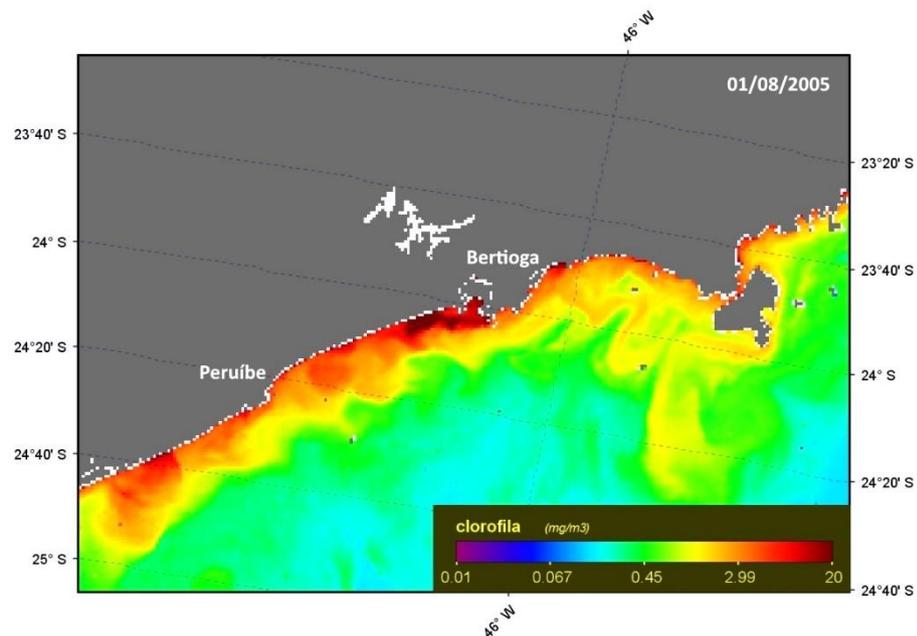


Figura 23 – Concentração de clorofila-a na zona costeira da Baixada Santista (Imagem de 01/08/2005) (Inverno)

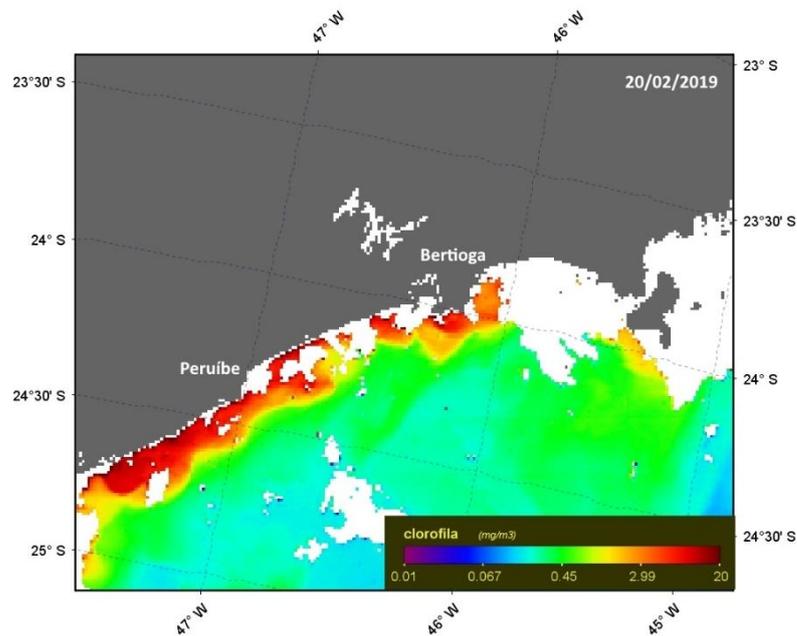


Figura 24 - Concentração de clorofila-a na zona costeira da Baixada Santista (Imagem de 20/02/2019) (Verão)

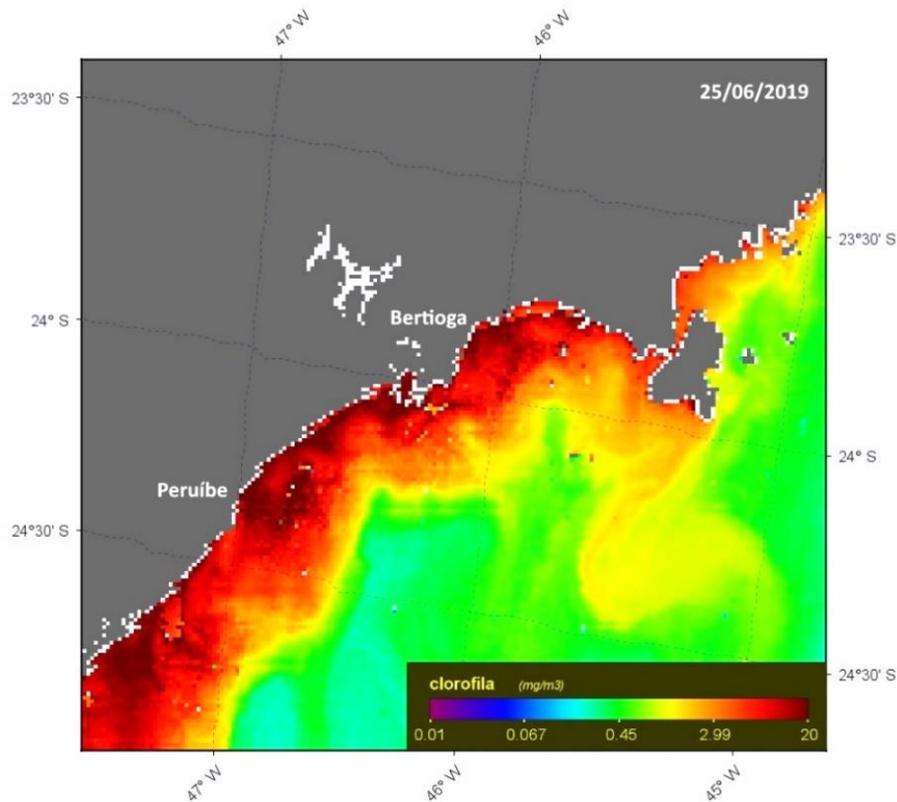


Figura 25 – Concentração de clorofila-a na zona costeira da Baixada Santista (Imagem de 25/06/2019) (Inverno)

III.8.2.3. Turbidez

A turbidez reflete a concentração de material particulado em suspensão.

A análise das imagens de satélite revela que a distribuição espacial da turbidez assemelha-se muito à da clorofila-a: variações sazonais e valores mais elevados junto à saída dos rios e mais baixos em zonas mais afastadas da costa.

Pelo menos em parte, a turbidez é explicada pela presença de fitoplâncton na porção mais superficial da coluna de água.

No entanto é natural que, junto à embocadura dos rios, o material particulado em suspensão detrítico também contribua para o aumento da turbidez.

A título de exemplo, apresenta-se a turbidez no verão e no inverno, para os anos 2005 e 2019.

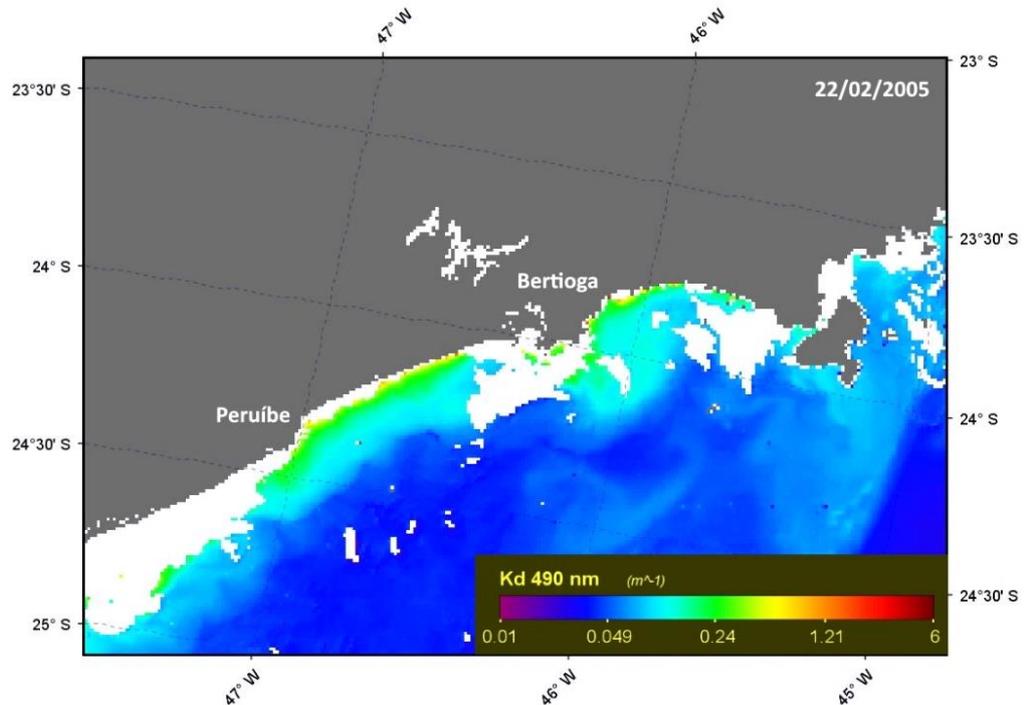


Figura 26 – Turbidez (coeficiente de difusão atenuada) na zona costeira da Baixada Santista a 22 fevereiro 2005 (Verão)

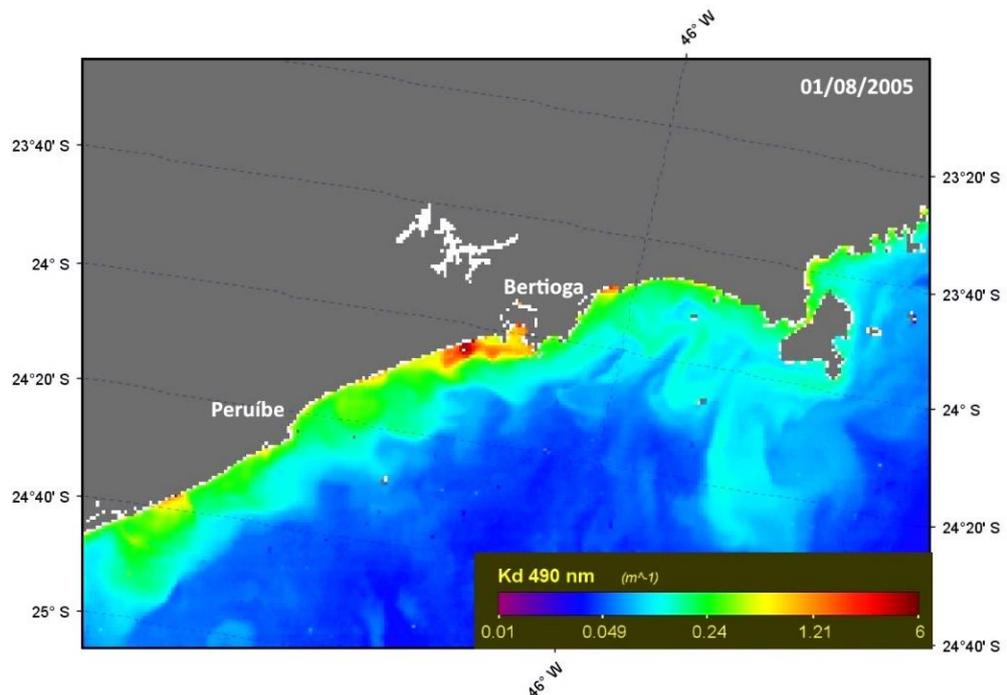


Figura 27 – Turbidez (coeficiente de difusão atenuada) na zona costeira da Baixada Santista a 1 agosto 2005 (Inverno)

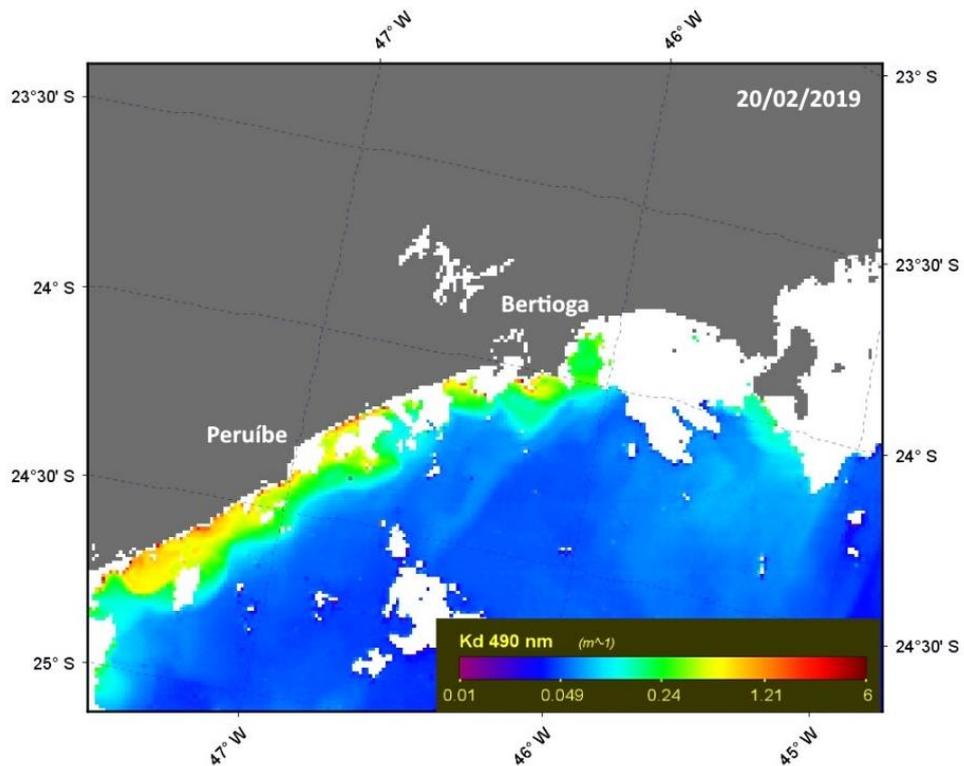


Figura 28 – Turbidez (coeficiente de difusão atenuada) na zona costeira da Baixada Santista a 20 fevereiro 2019 (Verão)

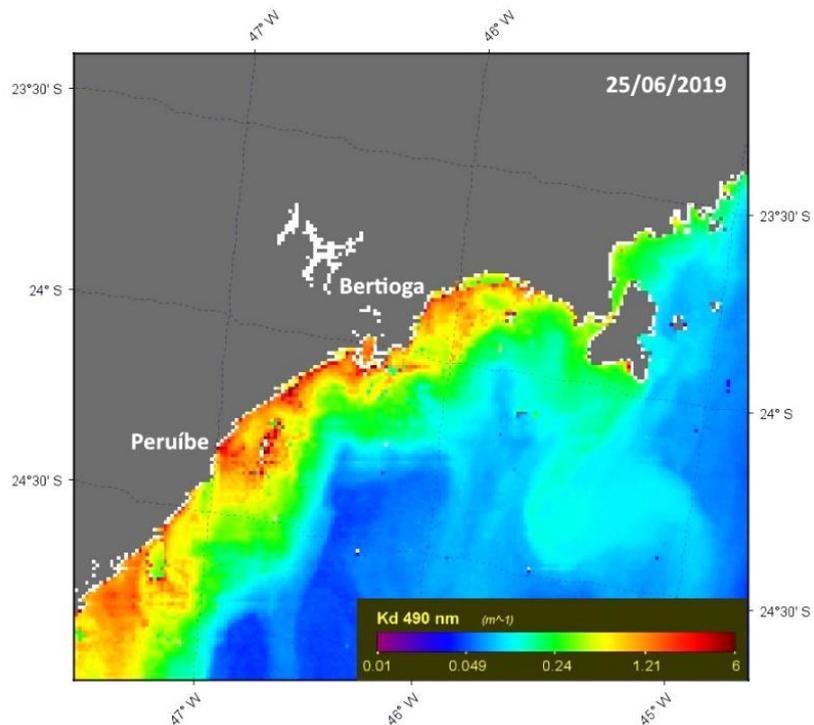


Figura 29 - Turbidez (coeficiente de difusão atenuada) na zona costeira da Baixada Santista a 25 junho 2019 (Inverno)

III.9. OUTRAS QUESTÕES; PESCA ARTESANAL

Em complemento das análises desenvolvidas para os fatores ambientais (físicos e bióticos) e socioeconômicos (emprego, habitação e mobilidade urbana), a pesca artesanal foi referida como uma preocupação importante em diversos eventos de consulta e participação.

Assim, apresenta-se em seguida uma síntese da análise da situação social dos pescadores artesanais da Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS). Esse diagnóstico teve como base pesquisas bibliográficas sobre a temática e relatórios socioeconômicos produzidos pelo Instituto da Pesca do Estado de São Paulo, em especial os que foram desenvolvidos no âmbito do Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira da Baixada Santista⁷.

III.9.1. Contexto histórico

A pesca artesanal na RMBS possui forte vínculo com as comunidades caiçaras, as quais são praticamente sinônimas. Contudo, segundo Diegues & Arruda (2001), tais comunidades começaram a desaparecer ao passo que uma economia de maior escala se fortaleceu.

Como evidencia Diegues & Arruda (2001), as populações denominadas caiçaras são comunidades tradicionais não indígenas que possuem um modo de vida estruturado a partir de sistemas de parentesco e compadrio. Caracterizam-se por apresentarem atividades produtivas baseadas na pesca, agricultura e extrativismo para subsistência, além de um forte vínculo com o território. Devido à condição do solo da Baixada Santista, a população caiçara da região se caracterizou mais pela atividade pesqueira do que pelas demais.

O desenvolvimento da cadeia produtiva industrial e portuária provocou profundas mudanças na configuração social dos agrupamentos caiçaras,

⁷ O projeto citado foi elaborado pelo Instituto de Pesca do Estado de São Paulo como resposta às condicionantes estabelecidas para o licenciamento ambiental das plataformas de Merluza a Mexilhão, além dos projetos contemplados na Etapa 1 e Etapa 2 do pré-sal. As consultas aos relatórios foram feitas através do site: <https://www.comunicabaciadesantos.com.br/programa-ambiental/projeto-de-monitoramento-da-atividade-pesqueira-pmap.html>.

contribuindo para uma maior dispersão de pescadores pelo território, enfraquecimento dos laços identitários e descaracterização de traços diacríticos. Segundo Oliveira-Monteiro, Scachetti e Nagib (2017), as investigações contemporâneas apontam que os principais fatores a ensejarem uma remodelação do modo de vida caiçara foram a degradação ambiental provocada pelas atividades portuárias, vetores sociais internos e externos (doenças, mortes, migrações e transformações sociopolíticas) e o processo de modernização, que afasta o jovem do interesse pela atividade.

Em comunidades de características tradicionais, a transmissão de conhecimento e saberes dá-se quase exclusivamente pela cultura oral. Nesse sentido, a memória coletiva mobilizada nas narrativas e a vivência cotidiana das práticas sociais são fundamentais para que um conhecimento perpasse de uma geração para outra e se mantenha ao longo da história.

Pode-se afirmar que as mudanças provocadas pela expansão urbana propiciaram tanto a inclusão de novas práticas sociais, as quais se desenvolveram em detrimento das antigas, e obstáculos à transmissão do conhecimento tradicional, devido a evasão das gerações mais jovens das formas tradicionais de trabalho. Esse cenário gerou um intenso processo de mudanças culturais com perdas de conhecimentos e, conseqüentemente, redução da prática da pesca.

Contudo, ainda que em menor escala, a atividade pesqueira e a identidade social caiçara persiste em comunidades⁸ e bairros da região, mesmo que sujeitas a uma situação de maior vulnerabilidade social. Segundo Litte (2004), situações de pressão econômica, tal como ocorrido na urbanização da Baixada Santista, não faz desaparecer por completo os conhecimentos tradicionais, mas os “invisibilizam” e os empurram para se reproduzir em áreas marginais aos grandes centros.

Com efeito, o desenvolvimento econômico da RMBS enfraqueceu os laços de solidariedade e reciprocidade dessas comunidades, introduziu novas práticas e conflitou quanto as formas de uso e ocupação do território. Mas é possível observar,

⁸A definição sociológica de comunidade compreende a organização de um agrupamento humano baseada em trocas recíprocas e obrigações coletivas intrínsecas a um grupo. Essas relações são entremeadas, comumente, por laços de parentesco, vizinhança ou compadrio. (MALDONADO, 2001).

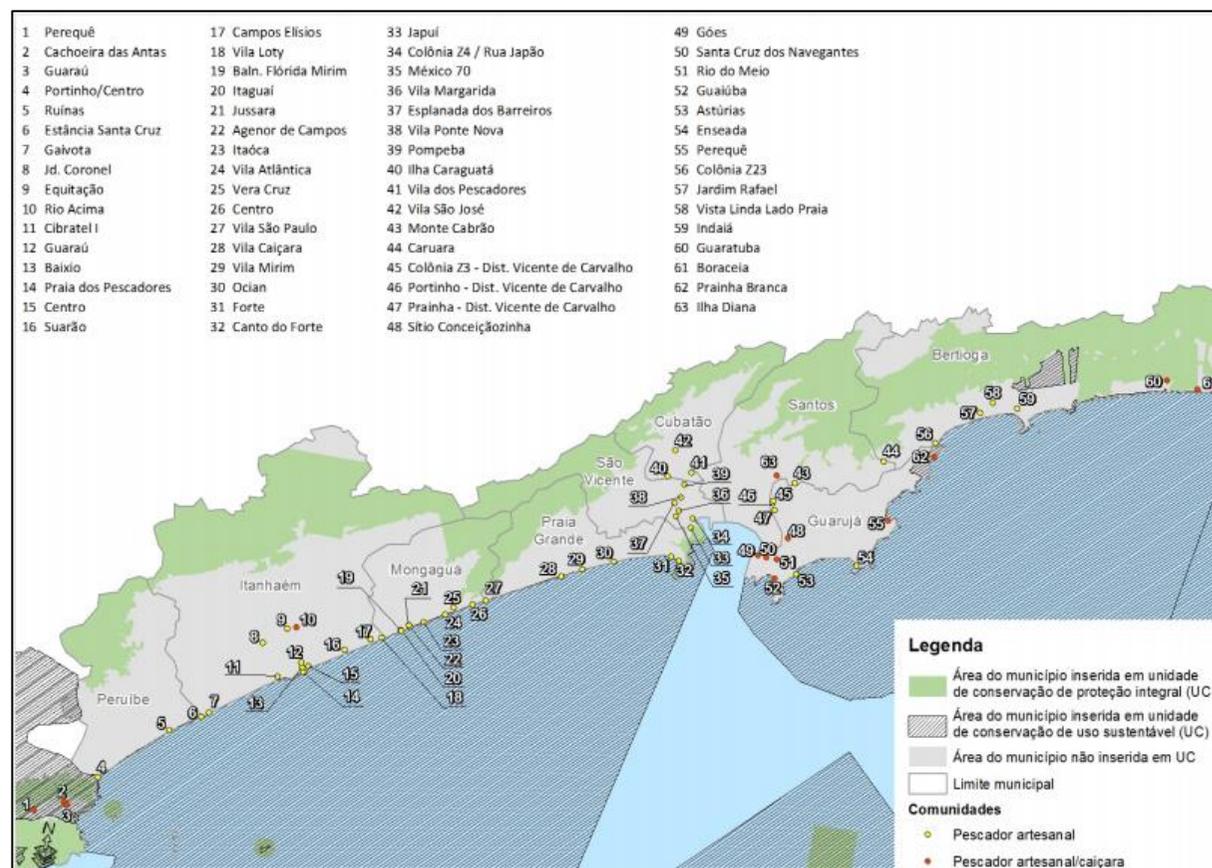
ainda nos dias de hoje, uma “resistência” cultural presente tanto na continuidade da atividade pesqueira quanto na afirmação da identidade caiçara.

III.9.2. Atividade pesqueira na RMBS

As mudanças sociais e culturais relatadas no item anterior fizeram com que antigos pescadores artesanais trocassem ou incorporassem a sua atividade principal outras mais rentáveis. Segundo Gefe *et al.* (2002), pode-se falar também de uma reordenação da ocupação do território, uma vez que a migração para áreas com maior oferta de peixes e mariscos foi a estratégia encontrada por alguns.

A Figura 30 demonstra a ordenação das comunidades pesqueiras na RMBS atualmente, classificando-as em pescadores artesanais e artesanais/caiçaras. É válido pontuar que essa divisão foi adotada didaticamente pelos autores do mapa a partir do grau de urbanização das comunidades, considerando que as localidades mais urbanizadas apresentam menos características típicas do modo de vida caiçara.

Desse modo, as comunidades assinaladas na figura abaixo como “pescador artesanal/caiçara” apresentam um maior número de características culturais/tradicionais caiçaras em relação as que são representadas como “pescador artesanal”.



Fonte: Relatório Final do Diagnóstico Participativo do Programa de Educação Ambiental desenvolvido na área de influência de exploração, produção e escoamento de petróleo e gás natural da PETROBRAS, na região 3 – São Paulo (SP) da Bacia de Santos, 2012.

Figura 30 - Distribuição das comunidades de pescadores na Região Metropolitana da Baixada Santista

Como é possível perceber, a maior parte das comunidades de pescadores estão localizadas próximas ao mar, na faixa externa do território; outra grande parcela encontra-se distribuída na faixa continental, nas regiões de estuário. Em geral, as comunidades estuarinas apresentam piores condições de infraestrutura e saneamento, vivendo, assim, em condições mais precárias.

Destaca-se o município de Guarujá, pois abriga ainda um grande número de comunidades tipicamente caiçaras, entre as quais podemos destacar a localidade de Perequê e Santa Cruz dos Navegantes.

Segundo dados levantados pelo Instituto de Pesca do Estado de São Paulo no âmbito do Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira (2019a), existiam 3.123 pescadores artesanais na RMBS entre os anos de 2017 e 2018. O município de Guarujá concentra o maior número destes, 1.563, seguido dos municípios de Peruíbe e Bertioga, 494 e 446, respectivamente. Segundo Gefe *et al.* (2002), eram estimados em 2002 cerca de 7.000 pescadores artesanais em toda Baixada Santista.

Conforme dados do PMAP-SP, a renda per capita das famílias de pescadores entrevistados⁹ pelo projeto variava, em 2018, de 1,5 salários mínimos, em Peruíbe, a 2,25 salários mínimos, em Praia Grande. Nesse estudo, observaram também o rendimento médio das mulheres e dos homens. Na maioria dos municípios, a renda média masculina era maior que a renda média feminina, contudo, em Peruíbe, percebe-se uma inversão desse indicador.

Segundo dados do Diagnóstico Participativo do Programa de Educação Ambiental (2012) nas áreas de exploração, produção e escoamento de petróleo e gás natural da Petrobras na Bacia de Santos¹⁰, essas comunidades enfrentaram, ao longo dos anos, ameaças ao território que ocupam pela especulação imobiliária, turismo desordenado, restrições impostas por unidades de conservação, concorrência desleal com a indústria da pesca, falta de infraestrutura para carga e

⁹ O relatório consultado declara ter visitado 133 localidades e ter aplicado 1.781 questionários no litoral centro do estado de São Paulo, que corresponde à região da Baixada Santista.

¹⁰ https://www.comunicabaciadesantos.com.br/sites/default/files/Relatorio_Final_de_Diagnostico_Participativo_do_Litoral_Centro_PEA_SP.pdf

descarga, além da dificuldade de acesso a serviços básicos, como saúde, educação e saneamento.

Soma-se a esse conjunto de problemas a concorrência pelo pescado, que advém da atuação de moradores cuja renda não depende exclusivamente da atividade pesqueira, que competem, por vezes, pelo mesmo pescado. Entre os municípios da RMBS, a pesca é a atividade principal para a maioria dos pescadores artesanais.

Considerando os dados do Instituto de Pesca do Estado de São Paulo, toda a pesca artesanal representou, em média, 24,5% da produção pesqueira da Baixada Santista entre os anos de 2017 e 2019. Esse número é sensivelmente inferior à estimativa de participação do setor na produção pesqueira nacional, que é de 45%.

O Quadro 21 apresenta um comparativo entre as duas modalidades nesse período.

Quadro 21 - Captura descarregada em tonelada (t) para a pesca artesanal e industrial entre 2017 e 2019

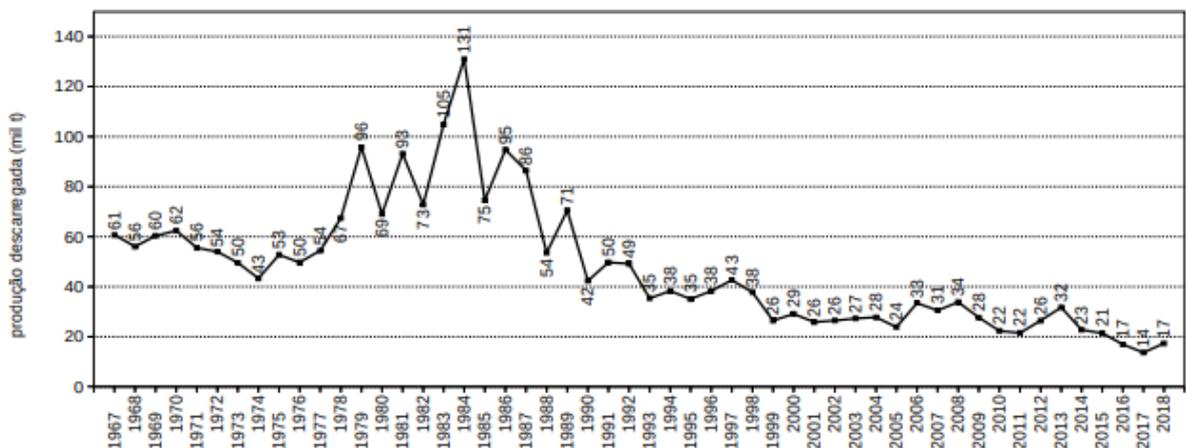
| | 2017 | | 2018 | | 2019* | |
|-------------------------|-----------------|---------------|------------------|---------------|-----------------|---------------|
| | Quantidade (t) | % para a RMBS | Quantidade (t) | % para a RMBS | Quantidade (t) | % para a RMBS |
| Pesca Artesanal | 2.361,15 | 31,4% | 2.173,21 | 19,1% | 878,81 | 23% |
| Pesca Industrial | 5.151,98 | 68,6% | 9.240,93 | 80,9% | 2.930,71 | 77% |
| Total RMBS | 7.513,13 | 100% | 11.414,14 | 100% | 3.809,52 | 100% |

* Os valores atribuídos ao ano de 2019 está considerando apenas o monitoramento do 1º semestre.

Fonte: Instituto da Pesca do Estado de São Paulo (2018; 2019a;2019b)

A pesca industrial está concentrada basicamente nos municípios de Guarujá e Santos, uma vez que essa região contém o único Terminal Pesqueiro Público da região. Na tentativa de realizar uma análise temporal sobre a situação da pesca artesanal da Baixada Santista, a bibliografia levantada apresentou informações insuficientes para tanto. Contudo, dentre a informação que foi possível ser obtida, destaca-se o volume de descargas de pescado para o Estado de São Paulo na série histórica apresentada na Figura 31.

Considerando o total de descargas realizadas pela pesca industrial e artesanal no Estado de São Paulo como um todo, percebe-se uma contínua redução ao longo dos anos. Conforme os dados do Informe Pesqueiro do Estado de São Paulo, também realizado pelo Instituto da Pesca, os números referentes à quantidade total descarregada têm decrescido nos últimos anos. Entre 2000 e 2018, por exemplo, a redução apresentada foi de aproximadamente 10 mil toneladas, como é possível observar na Figura 31.



Fonte: Informe Pesqueiro de Estado de São Paulo, nº 104, 1-4, 2019.

Figura 31 - Série histórica da produção pesqueira marinha e estuarina do Estado de São Paulo entre os anos de 1967 e 2018

Estudos acadêmicos sinalizam que a redução no número de pescados ao longo dos anos está diretamente associada à expansão da urbanização da região e à vinda de diversos empreendimentos desde meados do século XX, que acabaram afetando as áreas de pesca marinhas e estuarinas. Em relação às unidades produtivas e à quantidade de pescado gerado por município, os municípios de Santos, Guarujá, Peruíbe e Bertioga se destacam como os que possuem o maior número de unidades produtivas¹¹. Igualmente, estes são os municípios com a maior quantidade de capturas realizadas entre os anos de 2017 e 2019, ressaltando a produção dos municípios de Santos e Guarujá, que, juntos, correspondem a mais de 60% da produção pesqueira artesanal da RMBS.

¹¹ Compreende-se por "unidades produtivas" uma embarcação, pescador, cerco flutuante, enfim, qualquer unidade capaz de gerar produção.

IV. PRINCIPAIS ESTRESSORES

IV.1. INTRODUÇÃO

Os estressores são todos os processos que determinam a condição dos fatores. São estressores: ações e atividades humanas, eventos naturais, ambientais e sociais.

A identificação das ações estressoras consistiu nas seguintes tarefas:

- Identificação das ações geradoras de impactos relacionados aos fatores em análise decorrentes dos empreendimentos alvo da avaliação de impactos cumulativos;
- Identificação de estressores naturais com efeitos na região, e seleção dos mais relevantes para os fatores em análise;
- Identificação de outras ações com influência nos fatores em análise.

Nas seções seguintes apresenta-se uma síntese dos principais estressores identificados.

IV.2. EMPREENDIMENTOS

No Quadro 22 identificam-se os empreendimentos alvo de análise no PAIC da região Metropolitana da Baixada Santista, seus empreendedores, localização (ver também Mapa 1, em Apêndice) e órgãos licenciadores.

Quadro 22 – Empreendimentos em análise no PAIC da região Metropolitana da Baixada Santista

| | Empreendimento | Empreendedor | Localização (municípios da área de estudo) | Órgão licenciador |
|----|---|--|--|-------------------|
| 1 | Etapa 1 do Pré-Sal | Petrobras | Offshore | IBAMA |
| 2 | Etapa 2 do Pré-Sal | Petrobras | Offshore | IBAMA |
| 3 | Etapa 3 do Pré-Sal | Petrobras | Offshore | IBAMA |
| 4 | Carteira de Diesel na Refinaria Presidente Bernardes de Cubatão (RPBC) | Petrobras | Cubatão | CETESB |
| 5 | Usina Termoeletrica (UTE) Euzébio Rocha | Petrobras | Cubatão | CETESB |
| 6 | Reforço Estrutural de Suprimento de Gás da Baixada Santista | Companhia de Gás de São Paulo (Comgás) | Cubatão, Santos | CETESB |
| 7 | Dragagem de aprofundamento do porto de Santos | Codesp- Companhia Docas do Estado de São Paulo | Estuário de Santos, margem com os Municípios de Santos e Guarujá | IBAMA |
| 8 | Centro de Tecnologia e Construção Offshore (CTCO) | Saipem do Brasil Serviços de Petróleo Ltda | Guarujá | CETESB |
| 9 | Ampliação do Terminal Integrador Portuário Luiz Antônio Mesquita (TIPLAM) | VLI Logística | Santos | CETESB |
| 10 | Terminal Portuário BTP | Brasil Terminal Portuário-BTP | Santos | IBAMA |
| 11 | Terminal DP World Santos (ex-Embraport) | DP World | Santos | IBAMA |

| Empreendimento | | Empreendedor | Localização (municípios da área de estudo) | Órgão licenciador |
|----------------|--|--------------------------------|--|-------------------|
| 12 | Complexo empresarial e aeroportuário Andaraguá | Complexo Empresarial Andaraguá | Praia Grande | CETESB |

No Quadro 23 indicam-se os anos associados às fases de construção e de operação de cada empreendimento.

Quadro 23 – Anos em que decorreu (ou decorrerá) a fase de construção e de operação de cada empreendimento em análise

| Empreendimento | | Anos (no período de análise do PAIC) | |
|----------------|---|--------------------------------------|--|
| | | Fase de construção | Fase de operação |
| 1 | Etapa 1 do Pré-Sal | 2012-2017 | 2012-2030 |
| 2 | Etapa 2 do Pré-Sal | 2014-2017 | 2014-2030 |
| 3 | Etapa 3 do Pré-Sal | 2019-2023 ^{*1} | 2020 (Plataforma P-70) |
| 4 | Carteira de Diesel na Refinaria Presidente Bernardes de Cubatão (RPBC) | 2011-2016 | 2017-2030 |
| 5 | Usina Termoelétrica (UTE) Euzébio Rocha | 2007-2009 | 2010-2030 |
| 6 | Reforço Estrutural de Suprimento de Gás da Baixada Santista | Não iniciada | Não iniciada (início estimado para 2020) |
| 7 | Dragagem de aprofundamento do porto de Santos | 2010-2013 | 2013-2030 |
| 8 | Centro de Tecnologia e Construção Offshore (CTCO) | 2012-2016 (ainda incompleta) | Não iniciada |
| 9 | Ampliação do Terminal Integrador Portuário Luiz Antônio Mesquita (TIPLAM) | 2013-2018 | 2018-2030 |
| 10 | Terminal Portuário BTP | 2010-2013 | 2013-2030 |

| Empreendimento | | Anos (no período de análise do PAIC) | |
|----------------|---|--------------------------------------|------------------|
| | | Fase de construção | Fase de operação |
| 11 | Terminal DP World Santos (ex-Embraport) | 2007-2013 | 2013-2030 |
| 12 | Complexo empresarial e aeroportuário de Andaraguá | Não iniciada | Não iniciada |

*1 De acordo com o EIA, em 2023 termina a fase de instalação de TLD, SPAs e piloto de curta duração
Fonte: Témis/Nemus, 2019.

Como principais ações geradoras de impactos associadas aos empreendimentos identificaram-se as seguintes:

Quadro 24 – Principais ações geradoras de impactos associadas aos empreendimentos em análise no PAIC da região Metropolitana da Baixada Santista

| Ações geradoras de impactos consideradas ¹² | Descrição (atividades consideradas integradas nas ações) |
|--|---|
| 1. 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. |
| 2. Desmobilização da mão de obra | Com a conclusão das obras, inicia-se a dispensa de prestadores de serviços |
| 3. 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 |
| 4. Trânsito de embarcações de apoio | Refere-se ao aumento do tráfego marítimo e da movimentação de embarcações. |
| 5. Instalação e desativação de estruturas no mar | Execução de aterros, de enrocamentos e instalação de estruturas portuárias; instalação de gasodutos; instalação do sistema de ancoragem das unidades de produção (UEP); desativação de sistemas submarinos |

¹² A terminologia de designação das ações geradoras foi adaptada das atividades geradoras de impactos 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, mas que se considerou adequada, ponderadas as ações geradoras referidas nos EIA e os impactos gerados.

| Ações geradoras de impactos consideradas ¹² | Descrição (atividades consideradas integradas nas ações) |
|--|--|
| 6. Produção e transferência de petróleo e gás | Transporte de FPSOs; permanência física das plataformas, unidades de perfuração e FPSOs nos campos de produção; criação de áreas de restrições de uso |
| 7. 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. Movimento em terra (tráfego rodoviário) de insumos, materiais e trabalhadores. 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 |
| 8. 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 em seu entorno. Inclui-se aqui também o movimento em terra (tráfego rodoviário) de insumos, materiais e trabalhadores associado à operação de novas estruturas terrestres. |
| 9. 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 |
| 10. 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. Inclui-se também aqui o movimento em terra (tráfego rodoviário) relacionado às operações de dragagem |
| 11. Vazamento acidental de combustível/óleo no mar | Vazamentos acidentais de combustível/óleo no mar (acidentes em embarcações de apoio e FPSO; roturas) |
| 12. Descarte de efluentes e resíduos no mar | Descarte de efluentes (tratados e não tratados) e rejeitos sólidos no mar (operação normal e acidental) |

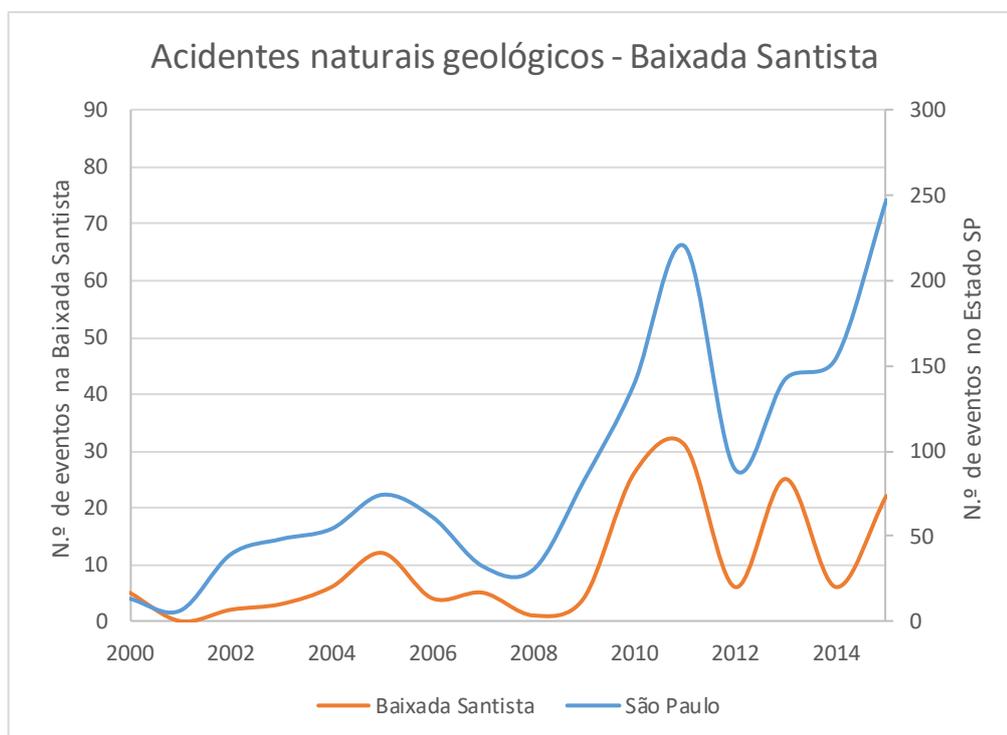
Fonte: Témis/Nemus (2019) com base nos EIA dos empreendimentos

IV.4. ESTRESSORES NATURAIS

Os acidentes naturais geológicos e hidrológicos foram identificados como os principais estressores naturais na região, apresentando influência mais direta nos fatores físicos (“águas superficiais interiores” e “qualidade das águas costeiras e estuarinas”). Além destes, analisam-se os efeitos das mudanças climáticas de forma qualitativa.

IV.4.1. Acidentes naturais geológicos

Entre 2005 e 2015 verifica-se um total de 158 eventos classificáveis como acidentes naturais geológicos na região da Baixada Santista. Na Figura 32 evidencia-se uma evolução relativamente irregular no número de acidentes na região, com tendências idênticas às verificadas no Estado de São Paulo.

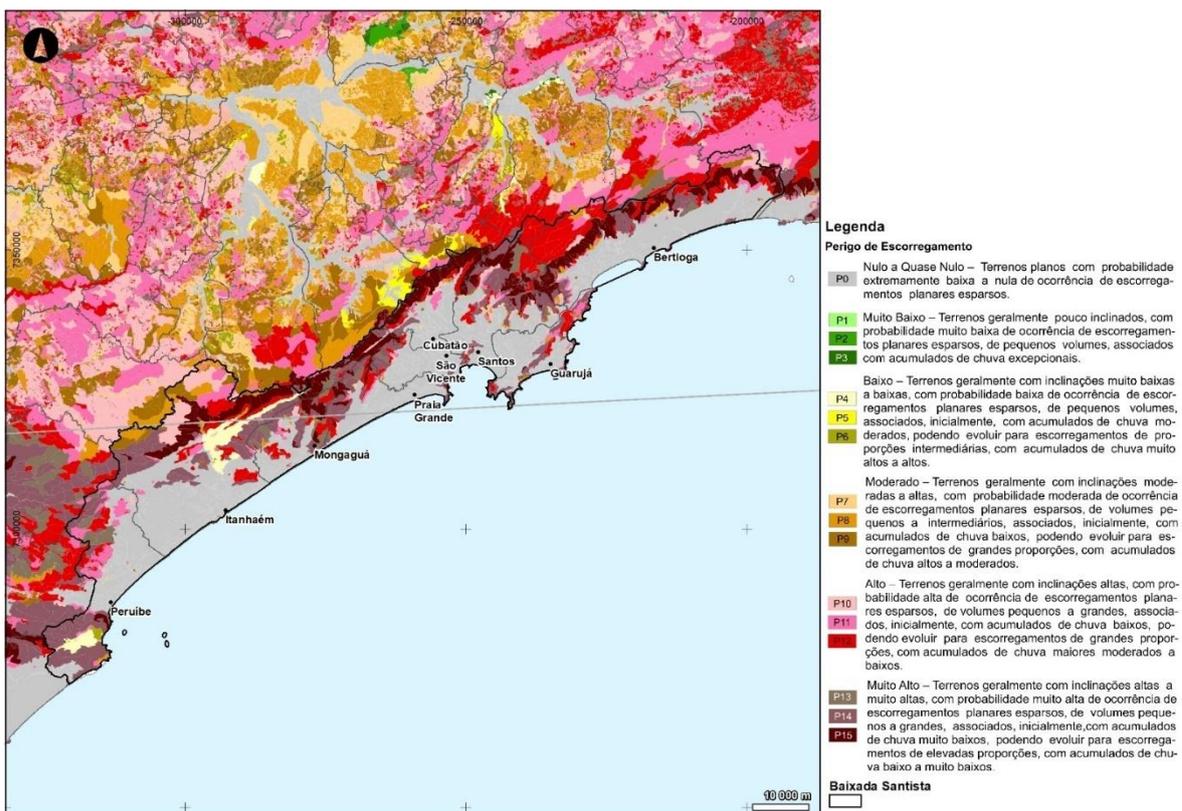


Fonte: Brollo e Ferreira (2016).

Figura 32 – Evolução do Número de acidentes naturais geológicos na região Metropolitana da Baixada Santista e Estado de São Paulo.

Os municípios de Guarujá, Santos e Cubatão apresentam uma situação crítica no que diz respeito a acidentes geológicos. Os municípios de Mongaguá e Itanhaém são os que têm menor número de eventos entre 2000 e 2015.

A Figura 33 espacializa o perigo de escorregamento na região da Baixada Santista.

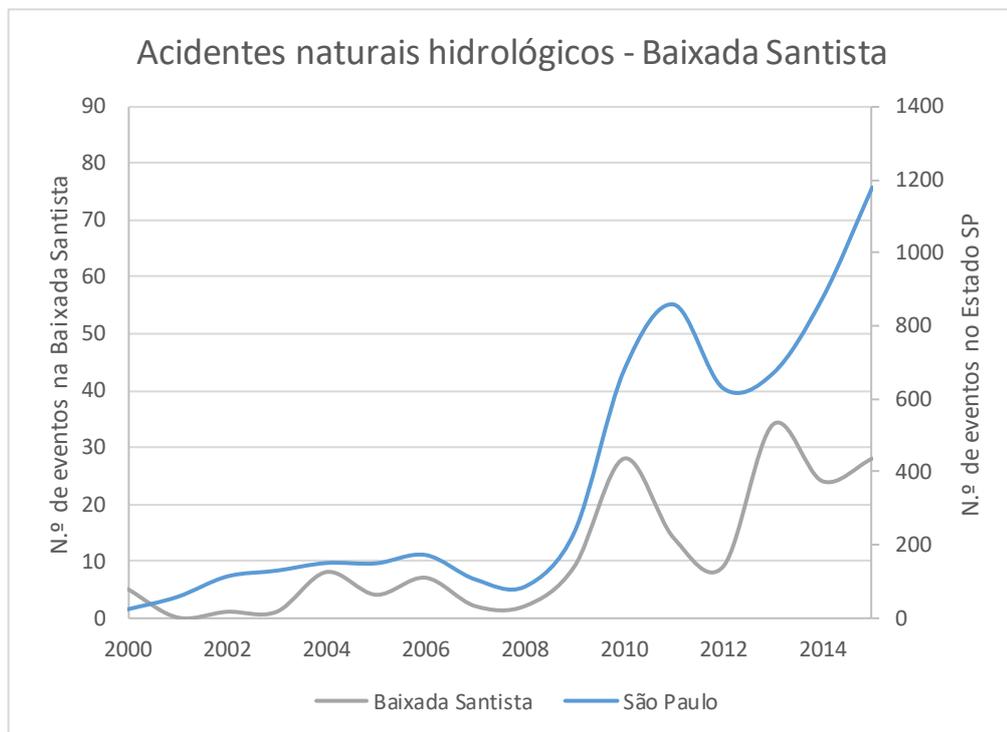


Fonte: Instituto Geológico (2017).

Figura 33 – Perigo de escorregamento na região da Baixada Santista.

IV.4.2. Acidentes naturais hidrológicos

Entre 2005 e 2015 verificou-se um total de 176 eventos classificáveis como acidentes naturais hidrológicos na região Metropolitana da Baixada Santista. No ano de 2005 verificou-se a ocorrência de quatro eventos do tipo acidente natural hidrológico, verificando-se assim no período 2005-2015 (e especialmente desde 2009, como referido) um crescimento no número de registros de cerca de 600%.



Fonte: Brollo e Ferreira (2016).

Figura 34 – Evolução do Número de acidentes naturais hidrológicos na região Metropolitana da Baixada Santista e Estado de São Paulo.

O município de Santos se destaca dos restantes pela frequência de acidentes hidrológicos, que apresentaram frequência alta no período 2000-2015 e média em 2015.

O Plano de Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (VM, 2016) refere que as áreas urbanas dos nove municípios são assoladas pela alta vulnerabilidade a enchentes, devido a chuvas convectivas e orográficas, chuvas persistentes e

chuvas de intensidades moderadas com durações prolongadas, combinadas com o efeito das marés.

Em cada município destacam-se as seguintes sub-bacias quanto ao perigo de enchentes (VM, 2016):

- Bertioga: vulnerável a um potencial de enchentes na bacia do Rio Itapanhaú.
- Cubatão: Ocorrem frequentes enchentes em diversas regiões do município, mas as bacias mais prejudicadas são aquelas dos Rios Cubatão e Mogi.
- Guarujá: As inundações concentram-se nos bairros mais populosos, localizados nas bacias do Rio Santo Amaro e Rio do Meio, além de inúmeros canais.
- Itanhaém: Ocorrem frequentes alagamentos em diversas regiões do município, entretanto elas se concentram na Bacia do Rio Branco.
- Mongaguá: Possui graves problemas de enchentes em bairros de alta densidade populacional, nas bacias dos Rios Aguapeú e Bichoró.
- Peruíbe: Possui enchentes alarmantes na bacia do Rio Preto.
- Praia Grande: Ocorrem frequentes alagamentos em diversas regiões do município, sendo que os bairros Trevo e Melvi são os mais impactados.
- Santos: Na área nobre da Zona Leste e Centro ocorrem alagamentos com frequência anual. Na Zona Noroeste a frequência e o nível de enchente são generalizados para todos os 12 bairros da região.
- São Vicente: Várias vezes por ano a cidade é submersa, tanto na parte insular quanto na continental.

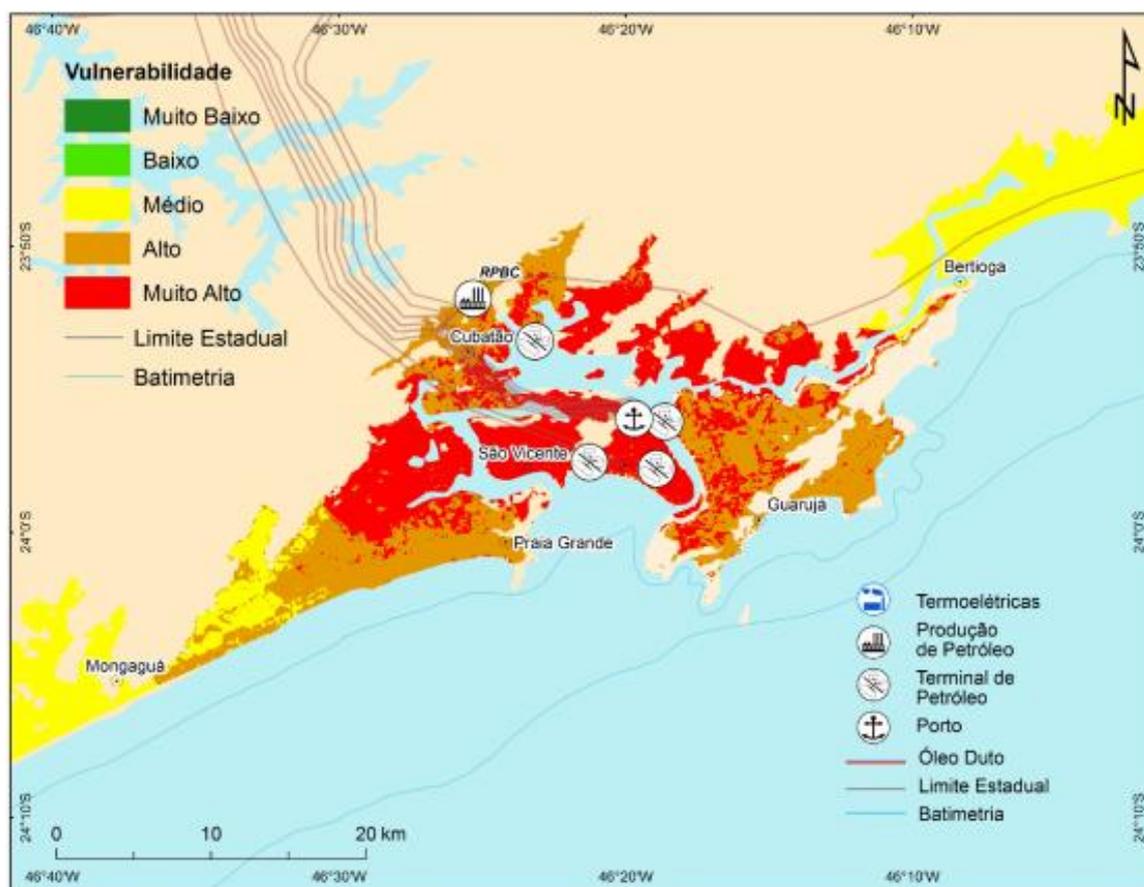
IV.4.3. Mudanças climáticas

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 socioeconômicas da região (localização do maior porto marítimo do Brasil e de complexos industriais, como o polo industrial de Cubatão, entre outros empreendimentos, em planícies fluvioamarinhas) 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 35).



Fonte: NICOLODI & PETERMANN (2010)

Figura 35 - Vulnerabilidade da região da Baixada Santista e estuário de Santos.

IV.5. OUTROS ESTRESSORES

Além das ações estressoras associadas aos empreendimentos em análise na Baixada Santista/SP e dos estressores naturais, existem outras ações/processos que podem influenciar, direta ou indiretamente, os fatores.

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

- População
- Crescimento econômico
- Atendimento habitacional
- Expansão da área urbanizável
- Demanda de água superficial
- Níveis de atendimento de coleta e de tratamento de esgoto
- Carga poluidora remanescente
- Tráfego rodoviário e investimentos em infraestrutura
- Emergências químicas de origem aquaviária e manchas orfãs
- Movimentações portuárias
- Dragagens portuárias

IV.5.1. População

No Quadro 25 é possível observar alguns indicadores da distribuição da população da Região Metropolitana da Baixada Santista. A população residente estimada para 2019 é superior, em todos os municípios em análise, à população em 2010.

Quadro 25 – Indicadores de distribuição de população residente.

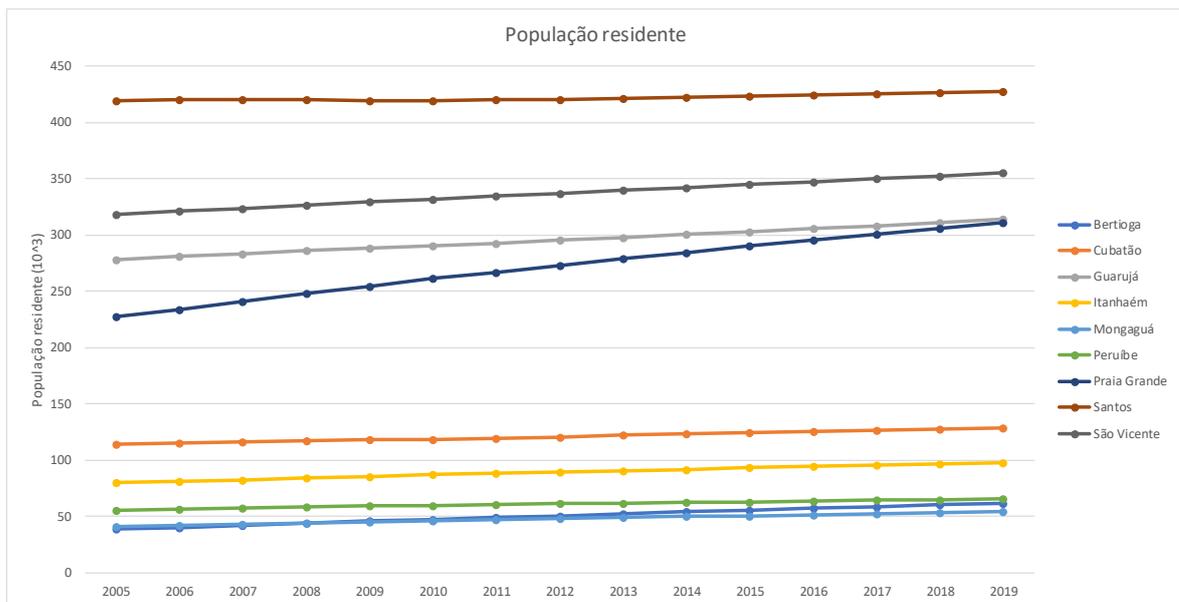
| Município/ Região | População Residente (10 ³) | | | Taxa de crescimento média anual (%/ano) | |
|--------------------------------|--|---------------|---------------|--|-------------|
| | 2005* | 2010 | 2019* | 2005-10 | 2010-19* |
| Bertioga | 39 | 47 | 62 | 4,3% | 3,0% |
| Cubatão | 114 | 119 | 128 | 0,8% | 0,9% |
| Guarujá | 278 | 291 | 314 | 0,9% | 0,9% |
| Itanhaém | 80 | 87 | 98 | 1,8% | 1,3% |
| Mongaguá | 41 | 46 | 54 | 2,6% | 1,7% |
| Peruíbe | 56 | 60 | 66 | 1,4% | 1,0% |
| Praia Grande | 227 | 261 | 311 | 2,8% | 2,0% |
| Santos | 420 | 419 | 428 | 0,0% | 0,2% |
| São Vicente | 318 | 332 | 355 | 0,9% | 0,8% |
| RM Baixada Santista | 1 572 | 1 662 | 1 815 | 1,1% | 1,0% |
| E. São Paulo | 39 201 | 41 224 | 44 315 | 1,0% | 0,8% |

Nota: * - Estimativa do SEADE.

Fonte: SEADE (2019) com cálculos próprios.

Estima-se que, em 2019, 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.

O município de Santos representa 24% da população em 2019, sendo este o mais populoso; São Vicente detém 20% da população; os municípios de Praia Grande e Guarujá possuem 17%, cada, 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 cerca de 3%.



Fonte: SEADE (2019) com cálculos próprios.

Figura 36 – Evolução da população residente nos municípios da RM Baixada Santista.

Os municípios que apresentaram uma maior dinâmica populacional são Bertioga e Praia Grande, com a população destes a crescer 3% e 2% por ano na década de 2010. Em oposição, Santos apresentava uma estabilização da sua população residente desde 2005.

Em relação à divisão entre população urbana e rural, verifica-se que em todos os municípios da região, mais de 98% da população reside em área urbana.

A **tendência**, no que diz respeito ao crescimento populacional, é que se continue a registrar uma taxa de crescimento média anual positiva. De acordo com as projeções da SEADE, a população residente na região metropolitana da Baixada Santista entre 2020-2025, crescerá a uma taxa média anual de 0,8%. Nos cinco anos seguintes (2025-2030), estima-se que a população cresça a um ritmo inferior ao registrado nos períodos anteriores, ou seja, espera-se que cresça a uma taxa de 0,6%/ano.

Para a região metropolitana da Baixada Santista, a previsão é de cerca de dois milhões de pessoas em 2030, o que corresponder a mais 8% do que em 2019.

Quadro 26 – Projeções populacionais 2020-2030 para a RM Baixada Santista.

| Município/ Região | Projeções Populacionais (10 ³) | | | TCMA* (%) | |
|---------------------|--|-------|-------|-----------|---------|
| | 2020 | 2025 | 2030 | 2020-25 | 2020-30 |
| Bertioga | 63 | 70 | 75 | 2,0% | 1,6% |
| Cubatão | 129 | 134 | 137 | 0,7% | 0,5% |
| Guarujá | 316 | 328 | 338 | 0,7% | 0,6% |
| Itanhaém | 99 | 104 | 108 | 1,0% | 0,7% |
| Mongaguá | 55 | 58 | 60 | 1,1% | 0,9% |
| Peruíbe | 66 | 69 | 71 | 0,8% | 0,7% |
| Praia Grande | 317 | 338 | 354 | 1,3% | 0,9% |
| Santos | 429 | 433 | 436 | 0,2% | 0,1% |
| São Vicente | 358 | 370 | 378 | 0,7% | 0,5% |
| RM Baixada Santista | 1 832 | 1 903 | 1 958 | 0,8% | 0,6% |

Nota: *TCMA – taxa de crescimento médio anual.

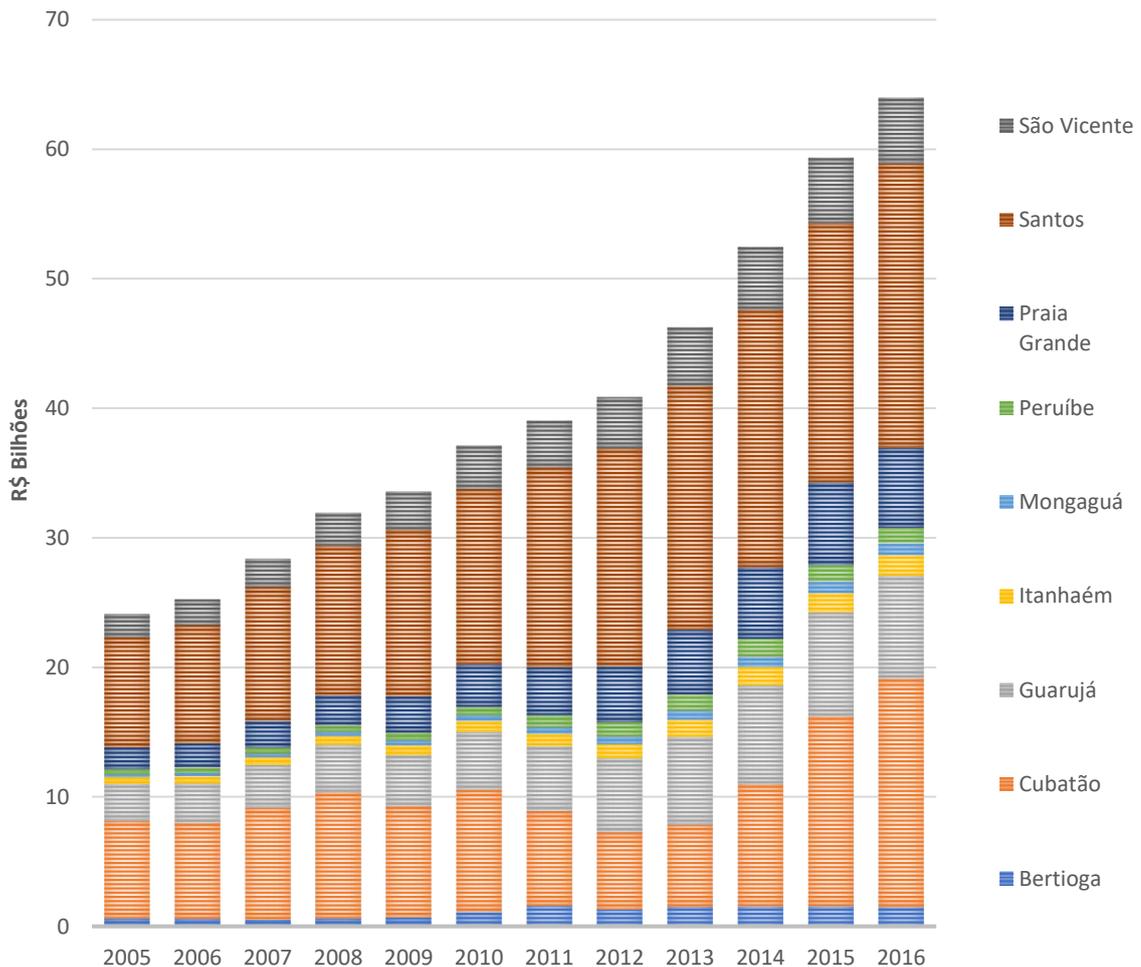
Fonte: Estimativas do SEADE (2019) com cálculos próprios.

IV.5.2. Crescimento econômico

IV.5.2.1. Produto Interno Bruto (PIB)

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

O PIB estimado dos municípios em análise da Região Metropolitana da Baixada Santista, equivalia a cerca de R\$ 64 bilhões de reais em 2016 (cf. Figura 37).

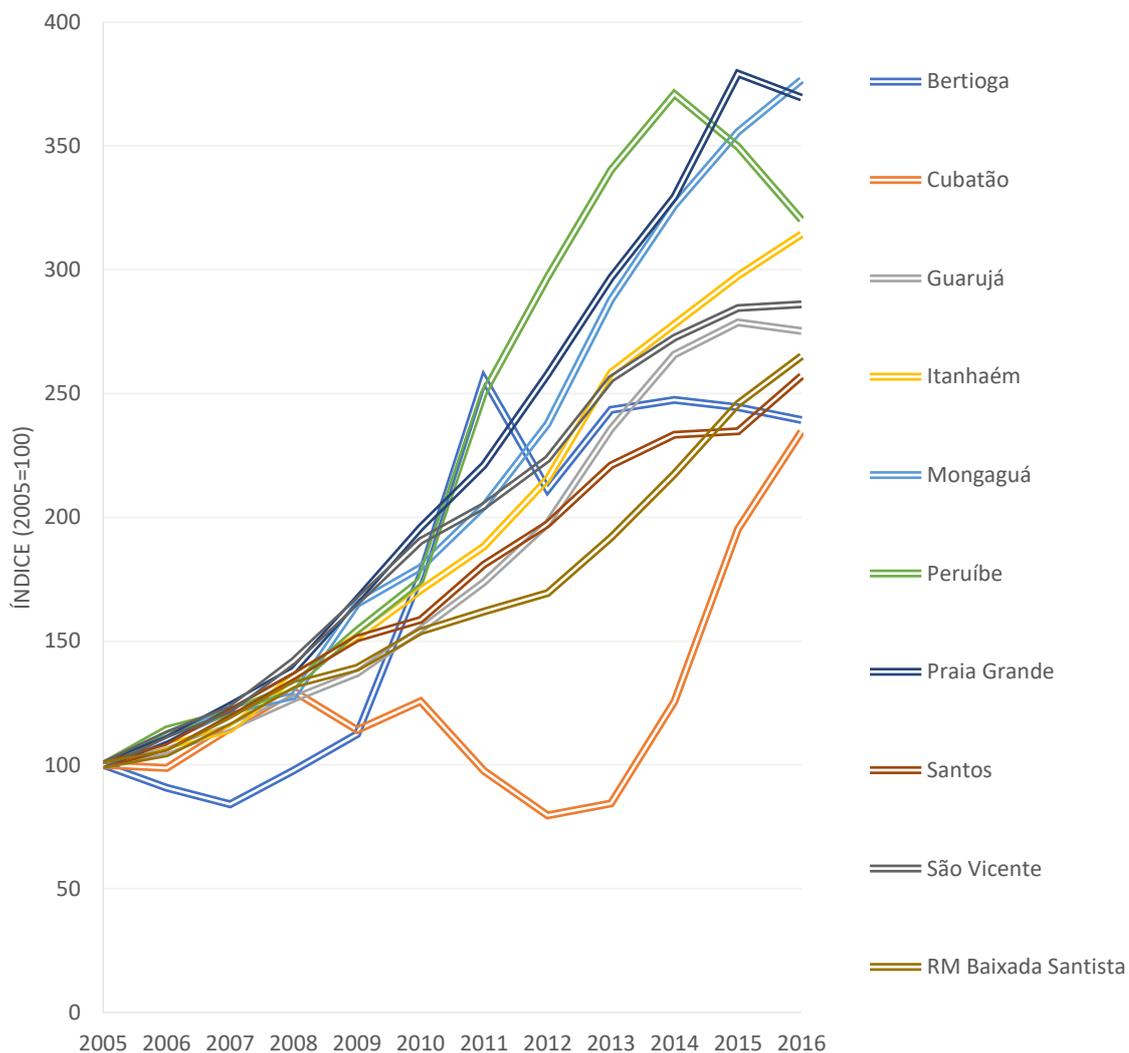


Fonte: SEADE (2019) com cálculos próprios.

Figura 37 – PIB a preços correntes nos municípios da RM Baixada Santista (2002 a 2016).

De 2005 a 2016, verifica-se um crescimento do PIB em todos os municípios, em particular das economias municipais menores, tendo Cubatão perdido uma parte do predomínio econômico na região (Santos continua a maior economia da região em 2016, com cerca de 34% do produto econômico total).

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.



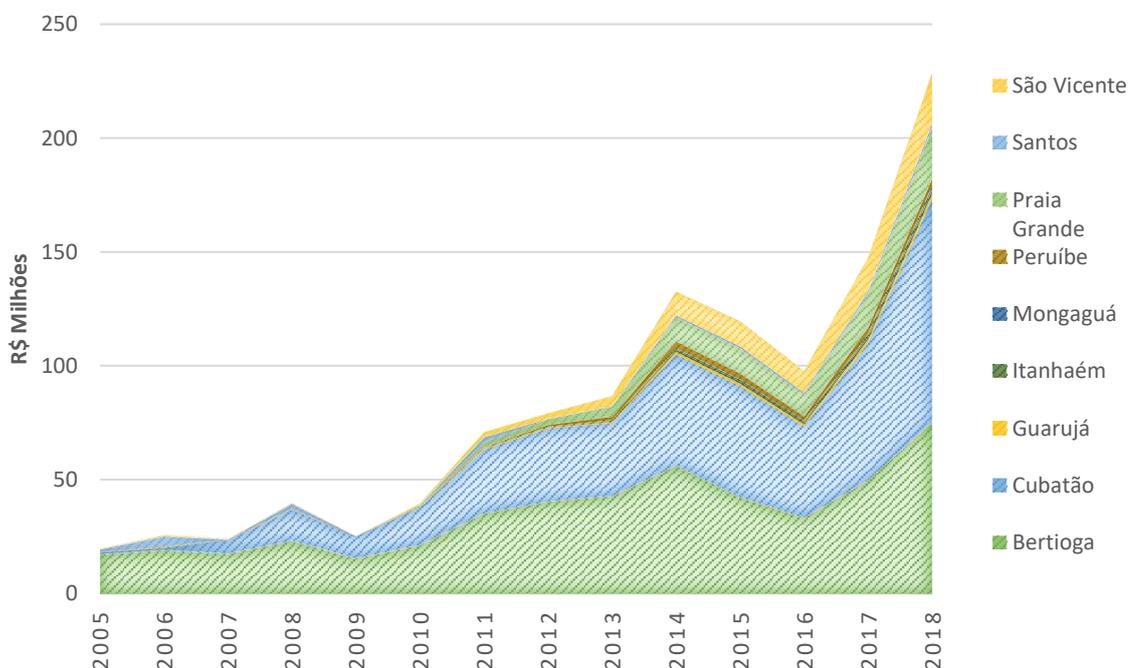
Fonte: SEADE (2019) com cálculos próprios.

Figura 38 – Evolução do PIB (a preços correntes) nos municípios da RM Baixada Santista de 2005 a 2016 (2005=100).

IV.5.2.2. Royalties e participação especial

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. Verifica-se 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 e um crescimento significativo em 2018 (o valor total nesse ano chegou a quase 230 milhões de reais).



Fonte: InfoRoyalties (2019).

Figura 39 – 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 cerca de 43% e 33%, respectivamente, do total de royalties da Região Metropolitana da Baixada Santista.

IV.5.3. Atendimento habitacional

Através dos programas Minha Casa Minha Vida do Governo Federal e Casa Paulista da Secretária de Habitação do Governo do Estado de São Paulo, cerca de 7,5 mil unidades habitacionais foram construídas (ou estão em construção) nos últimos dez anos na região metropolitana da Baixada Santista, com os municípios de Itanhaém e de São Vicente a receberem uma parte significativa dos investimentos (conferir Quadro 27).

Quadro 27 – Unidades habitacionais de programas públicos na RM Baixada Santista (2010-2019) (MCMV e Casa Paulista)

| Município/Região | Unidades habitacionais |
|----------------------------|-------------------------------|
| Bertioga | 1 500 |
| Guarujá | 400 |
| Itanhaém | 2 612 |
| Peruíbe | 528 |
| Grande | 207 |
| Santos | 243 |
| São Vicente | 2 000 |
| RM Baixada Santista | 7 490 |

Fonte: SEHAB (2019) e EMPLASA (2014) com cálculos próprios.

Adicionalmente, no âmbito do Programa Recuperação Socioambiental da Serra do Mar e Sistema de Mosaicos da Mata Atlântica e do Programa Desenvolvimento Sustentável do Litoral Paulista, cerca de 7,8 mil unidades habitacionais foram desenvolvidas (ou estão em desenvolvimento) para o realojamento de famílias que residiam em áreas de risco no Litoral Paulista (Quadro

28). Cubatão recebeu até ao momento a grande maioria do investimento no âmbito dos dois programas.

Quadro 28 – Unidades habitacionais de programas públicos na RM Baixada Santista (2010-2019) (Programa Recuperação Socioambiental da Serra do Mar e Sistema de Mosaicos da Mata Atlântica e Programa Desenvolvimento Sustentável do Litoral Paulista)

| Município/Região | Unidades habitacionais |
|----------------------------|------------------------|
| Cubatão | 5 793 |
| Itanhaém | 65 |
| Peruíbe | 18 |
| Praia Grande | 320 |
| Santos | 680 |
| São Vicente | 920 |
| RM Baixada Santista | 7 796 |

Fonte: UGLCA/PDSL (2019) com cálculos próprios.

IV.5.4. Expansão da área urbanizável

O Decreto Estadual nº 58.996, de 25 de março de 2013 regulamentou o Zoneamento Ecológico-Econômico da Baixada Santista.

As unidades territoriais com usos do solo mais intensivos (zonas Z4 e Z5) representam cerca de 23% do território da Baixada Santista, com uma proporção superior em Guarujá (48%) e Praia Grande (42%). Estas áreas representam cerca de 545 km² da área da região. Comparando com a área classificada como urbana em 2004, verifica-se que apenas cerca de 10% do território da Baixada Santista era utilizado para ocupação humana urbana, o que possibilita um total de expansão urbana potencial de mais de 300 km² ou 13% do total da Baixada Santista.

IV.5.5. Demanda de água superficial

Apresentam-se no Quadro 29 os dados do cadastro de outorgas na região Baixada Santista considerando as captações e os lançamentos superficiais e a demanda associada para os anos de 2008, 2012 e 2019.

Quadro 29 – Demanda outorgada de água superficial (2008, 2012, 2019).

| Região | Demanda superficial* (L/s) | | |
|--------------------------------|----------------------------|--------|--------|
| | 2008 | 2012 | 2019 |
| Baixada Santista (UGRHI 07) | 23.645 | 28.234 | 20.309 |

Nota: * diferença entre vazão de captação e vazão de lançamento.

Fonte: VM Engenharia de Recursos Hídricos & FIPAI (2016) e DAEE (2019, 05/06/2019 municipais e 20/09/2019 agregados), com cálculos próprios.

A **demanda de água**, avaliada como a diferença entre a vazão captada e a vazão lançada, verifica na região uma tendência semelhante à da captação, com um decréscimo entre 2008 e 2019 e máximo relativo em 2012, o que é contrária à tendência de crescimento da pressão sobre os mananciais que é percebida na região em função do aumento populacional. É de notar que em parte da região a demanda é muito baixa ou nula, caso de Mongaguá e Praia Grande, ou mesmo negativa, como em São Vicente e Peruíbe, dado serem municípios com captação de água relativamente reduzida face aos consumos, sendo o abastecimento complementado pelos sistemas integrados estabelecidos com base em Cubatão e em Itanhaém.

Os resultados do **balanço hídrico** indicam que a demanda de água exerce grande pressão, com balanço entre 194% e 335%, sobre a quantidade das águas superficiais interiores nas sub-bacias Rio Cubatão, Rio Branco, Rio Jurubatuba e Rio Mogi, onde se localizam principais mananciais que abastecem os municípios de Cubatão, Santos, São Vicente, Guarujá e Itanhaém (abastecendo também como complemento os municípios de Praia Grande, Mongaguá e Peruíbe).

Assim, verifica-se que as atividades consumidoras de água na grande maioria dos municípios da Baixada Santista (exceto Bertioga) interferem sobre a

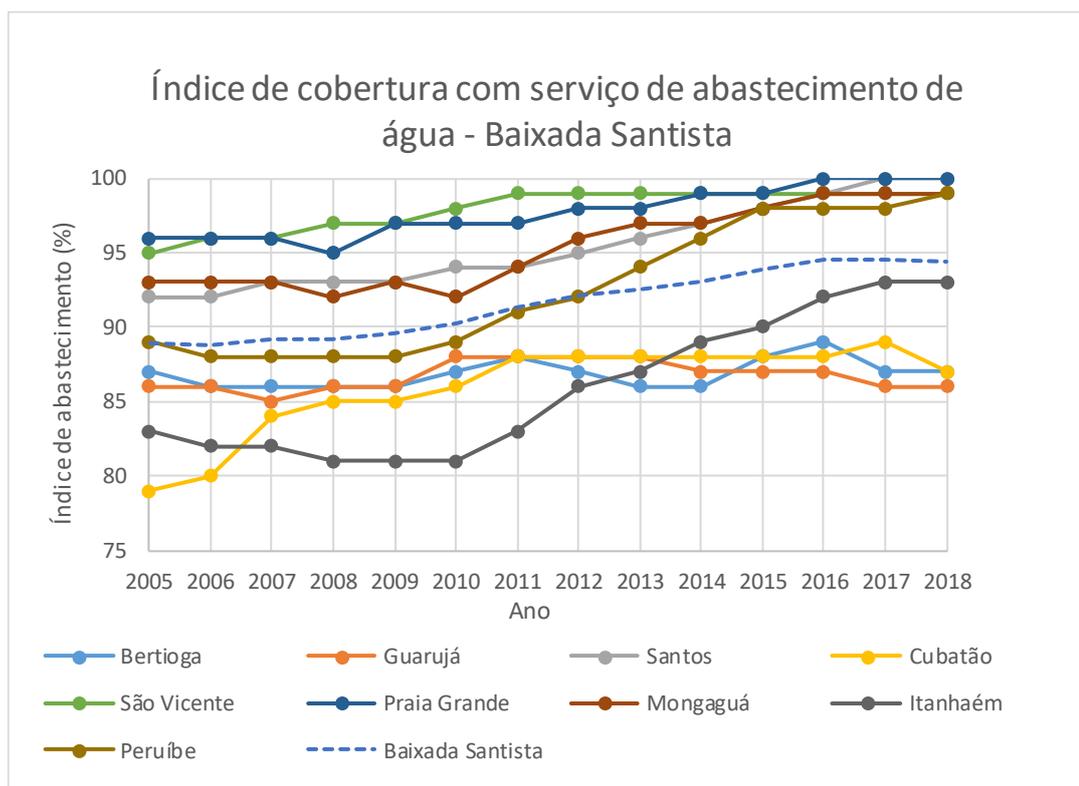
disponibilidade hídrica destas três sub-bacias localizadas em municípios distintos da região (Cubatão, Itanhaém e Santos).

Embora nas restantes sub-bacias a pressão da demanda hídrica seja relativamente menor, é ainda importante em várias que apresentam demanda com a mesma ordem de grandeza da disponibilidade hídrica natural, notadamente nas sub-bacias Rio Itatinga, Rio Quilombo, Rio Boturoca, evidenciando importante pressão sobre a quantidade de águas superficiais também nos municípios de Bertioga e Praia Grande.

Foram coletados dados desde 2005 do **índice de cobertura com serviço de abastecimento de água**¹³, respeitante a economias cadastradas residenciais ativas e a domicílios com disponibilidade de rede abastecimento de água (ligações ativas ou não), considerando a área atendível atual de cada município pela entidade prestadora de serviço (SABESP, 2019). A área atendível define-se como o conjunto de áreas regulares e as urbanizadas a regularizar a serem atendidas pela rede pública de abastecimento de água, definido em comum acordo entre a Prefeitura Municipal e a SABESP. Os dados obtidos são apresentados na Figura 40.

Verifica-se no ano 2018 um índice de cobertura médio na região de 94%, com valor máximo de 99-100% nos municípios de Santos, Praia Grande, São Vicente, Mongaguá e Peruíbe. Os valores mínimos são obtidos no Guarujá e em Bertioga e Cubatão, entre 86-87%, como valor próximo da média da região em Itanhaém.

¹³ O índice de cobertura com abastecimento de água reflete apenas os domicílios em áreas regulares ou em áreas urbanizadas a regularizar, mas considera tanto os domicílios de uso permanente como aqueles de uso ocasional



Fonte: SABESP (2019).

Figura 40 – Evolução do índice de cobertura com serviço de abastecimento de água nos municípios da Baixada Santista e na região.

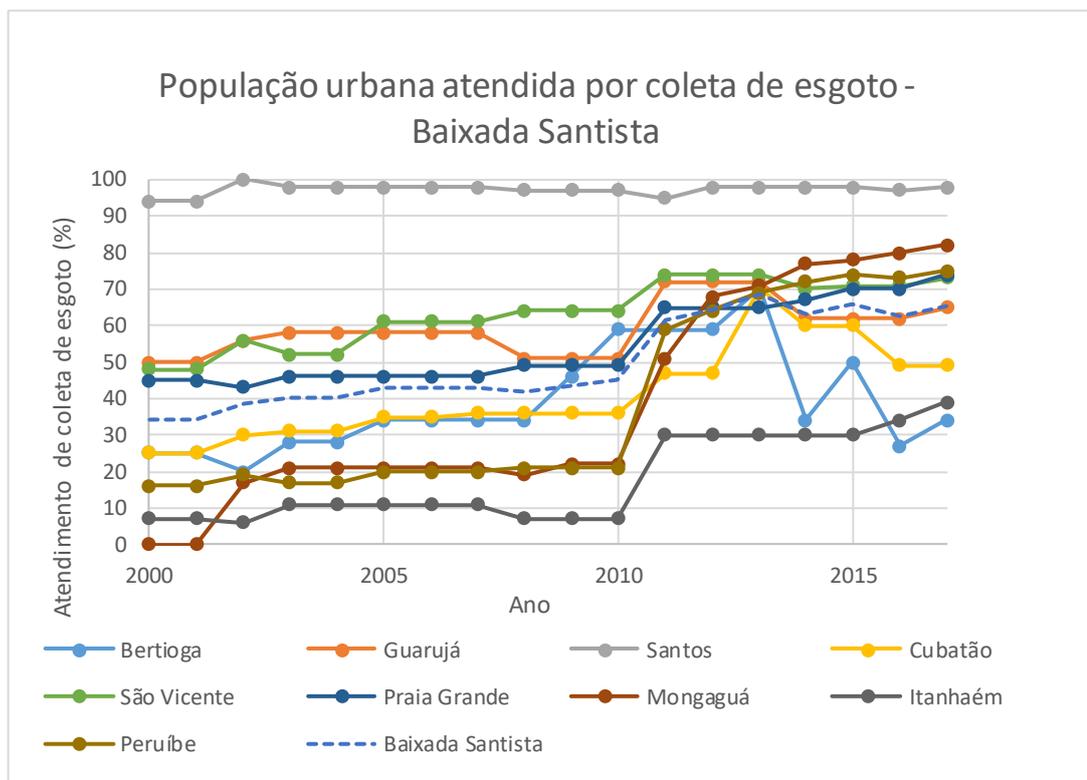
A evolução desde 2005 foi favorável em todos os municípios, embora tenha sido pouco assinalável na maioria dos municípios, notadamente em Bertioga, Guarujá, Praia Grande, São Vicente e Santos (onde o índice aumentou entre 1%-7%) e na região, onde se verificou um aumento de apenas 6% entre 2005-2015. Nos restantes municípios o aumento foi entre 8 e 11%: Itanhaém, Peruíbe e Cubatão.

Em 2017 verificavam-se valores de índice de cobertura superiores aos do índice de atendimento em todos os municípios, evidenciando que parte da população residente não dispõe de atendimento de água, notadamente por residir em áreas irregulares.

IV.5.6. Níveis de atendimento de coleta de esgoto

Considerando os dados para o ano mais atual (2017), o valor médio da população urbana atendida por coleta de esgoto na região da Baixada Santista é de 65%. O atendimento é máximo no município de Santos, onde a quase totalidade da população urbana tem atendimento (98%), e mínimo em Bertioga (34%).

A variação dos resultados do parâmetro na região no período 2005-2015 foi em geral importante, com uma melhoria no atendimento (aumento) de 54%, embora com diferenças entre os municípios. Enquanto em Santos não houve alteração ou ocorreu apenas uma pequena melhoria (caso de Guarujá e São Vicente, 7% e 16%), em Mongaguá, Peruíbe e Itanhaém o aumento no atendimento foi muito elevado, entre 173% e 271%. Em Bertioga, Praia Grande e Cubatão o aumento no atendimento da coleta de esgoto foi comparável à média na região (entre 47 e 71%).



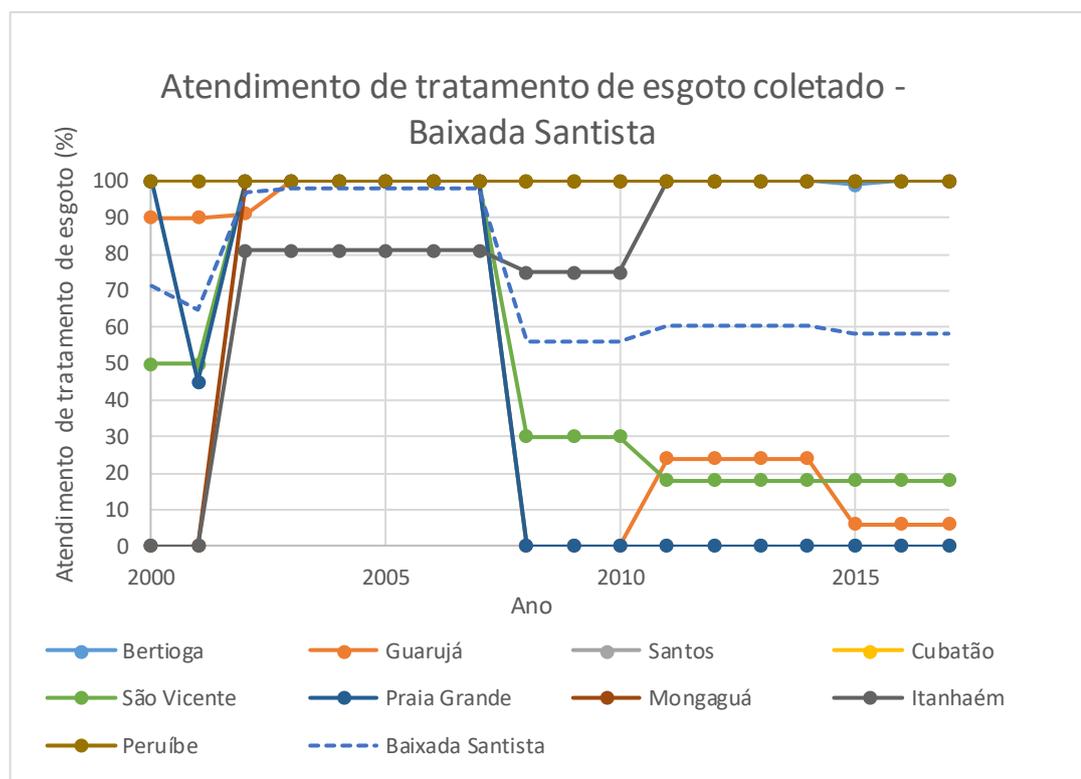
Fonte: CETESB (2001-2018).

Figura 41 – Evolução do atendimento da população urbana por coleta de esgoto nos municípios da Baixada Santista e na região.

IV.5.7. Níveis de atendimento de tratamento de esgoto

Considerando os dados para o ano mais atual (2017), o valor médio dos municípios da região é de 58% de atendimento de tratamento de esgoto coletado. O atendimento é máximo nos municípios de Bertioga, Cubatão, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe, onde todo o esgoto coletado tem tratamento (100%). Por outro lado, o atendimento é nulo nos municípios de Santos e Praia Grande porque todo o esgoto coletado é enviado para emissário submarino após EPC, o qual não se considera tratamento adequado conforme a legislação. São Vicente e Guarujá apresentam um reduzido atendimento de tratamento (6-18%).

Da Figura 42, ressalta que a variação dos resultados do parâmetro na região desde 2005 foi em geral importante, mas bastante determinada pela desconsideração dos sistemas existentes de disposição oceânica após EPC como sistema de tratamento.

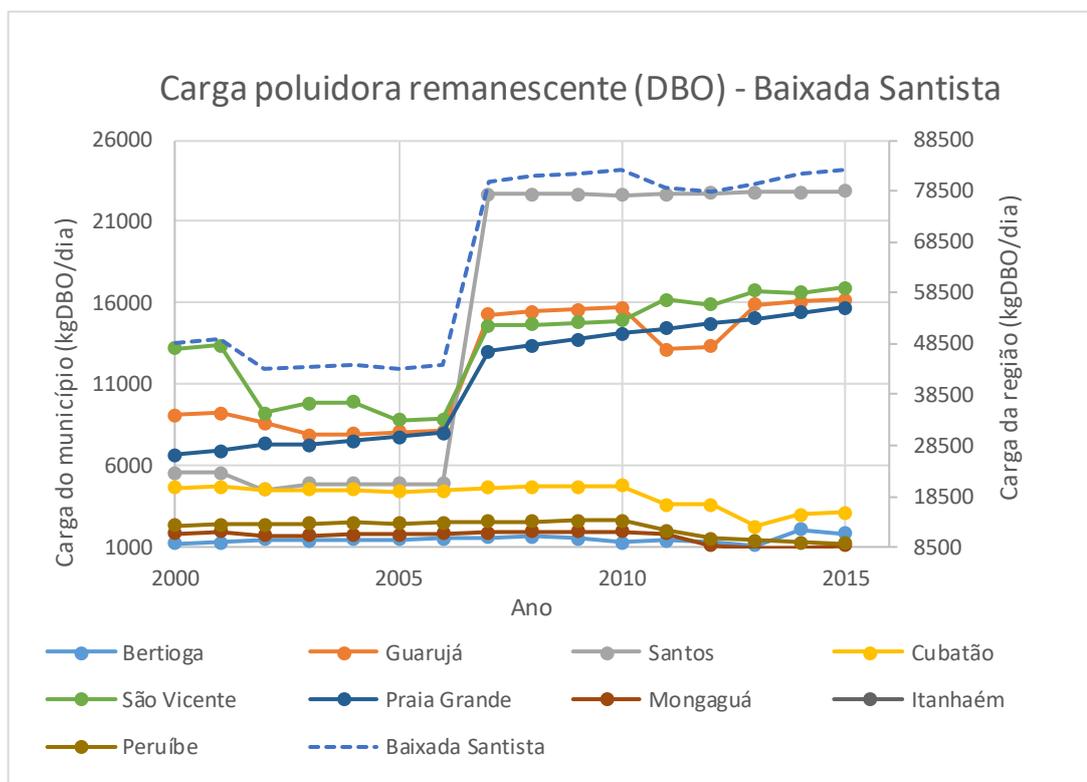


Fonte: CETESB (2001-2018).

Figura 42 – Evolução do atendimento da população urbana por tratamento de esgoto nos municípios da Baixada Santista e na região.

IV.5.8. Carga poluidora remanescente

No ano de 2005 verificava-se um valor de carga poluidora remanescente de 43.616 kg DBO/dia na região, com principal contribuição de São Vicente e Guarujá (respectivamente, 20% e 18% do total da região), e contribuição minoritária de Bertioga e Mongaguá (3% e 4% do total da região). O município de Santos, que domina em 2015-2017, representava neste ano uma contribuição de nível intermédio para o total da região, 11%.



Fonte: CETESB (2001-2017).

Figura 43 – Evolução da Carga poluidora remanescente (DBO) afluyente aos corpos de água nos municípios da Baixada Santista e na região.

A evolução da carga poluidora remanescente na região foi entre 2007-2015, frequentemente entre os municípios, distinta da evolução da carga poluidora potencial, revelando a ocorrência de alterações na eficiência global do sistema de saneamento do esgoto sanitário.

Os resultados sugerem uma tendência geral entre 2007 e 2015 de manutenção da carga poluidora remanescente afluente aos corpos de água da região, com o ligeiro aumento da população urbana a ser acompanhado por melhoria no tratamento de esgotamento sanitário. Entretanto, esta evolução não é uniforme entre os municípios da região; sumarizando:

- Praia Grande, São Vicente e Bertioga tiveram aumento da carga remanescente (13% a 21%), por via do aumento da população urbana e no caso de São Vicente também devido à redução de eficiência do sistema de esgotamento sanitário;
- Guarujá, Santos e Itanhaém verificaram pouca variação no valor da carga remanescente (entre -6% e 6%), acompanhando a relativa manutenção da população urbana nos dois primeiros municípios ou por via determinante de melhoria da eficiência do sistema de esgotamento sanitário no caso de Itanhaém;
- Peruíbe, Mongaguá e Cubatão apresentam importantes reduções da carga poluidora remanescente (entre 33% e 52%), apesar do aumento da população urbana, devido à melhoria da eficiência do sistema de esgotamento sanitário.

IV.5.9. Tráfego rodoviário e investimentos em infraestrutura

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

Para o presente trabalho foram coletados os valores anuais do tráfego rodoviário médio (VDM – volume diário médio, relativo ao total de veículos, de passeio e comerciais) no período de 2009 a 2018, para as principais rodovias dos municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista, conforme os registros do Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo.

Os valores para 2009-2018 (ou 2015-2018, para Cubatão, Santos e São Vicente), bem como a média da região, são indicados no Quadro 30.

Quadro 30 - Tráfego rodoviário em VDM nos municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista (veículos/dia)

| Municípios | Anos | | | | | | | | | |
|-------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| Bertioga | 9.123 | 10.306 | 11.468 | 11.261 | 11.673 | 12.050 | 12.124 | 11.299 | 11.496 | 11.672 |
| Cubatão | | | | | | | 22.588 | 12.727 | 19.608 | 23.916 |
| Guarujá | 3.241 | 3.489 | 3.718 | 3.207 | 3.324 | 3.431 | 3.521 | 3.491 | 3.520 | 3.509 |
| Santos | | | | | | | 22.588 | 12.727 | 19.608 | 20.331 |
| São Vicente | | | | | | | 22.588 | 12.727 | 19.608 | 23.916 |
| Praia Grande | 35.257 | 36.557 | 39.758 | 41.881 | 43.414 | 45.803 | 42.289 | 41.885 | 42.718 | 41.521 |
| Itanhaém | 18.419 | 18.900 | 19.568 | 22.869 | 23.708 | 24.038 | 24.580 | 23.832 | 24.323 | 26.007 |
| Mongaguá | 27.428 | 28.825 | 31.117 | 35.060 | 36.346 | 38.013 | 36.656 | 36.328 | 36.875 | 38.295 |
| Peruíbe | 12.012 | 12.043 | 12.262 | 12.472 | 12.928 | 12.911 | 13.157 | 12.502 | 12.126 | 11.615 |
| Baixada Santista | 17.580* | 18.353* | 19.649* | 21.125* | 21.899* | 22.708* | 22.232 | 18.613 | 21.098 | 22.309 |

* Média sem os valores dos municípios de Cubatão, Santos e São Vicente
 Fonte: DER (2019) com cálculos próprios.

Conforme informações disponibilizadas pelo DER, foram realizadas as seguintes obras de infraestrutura na RMBS:

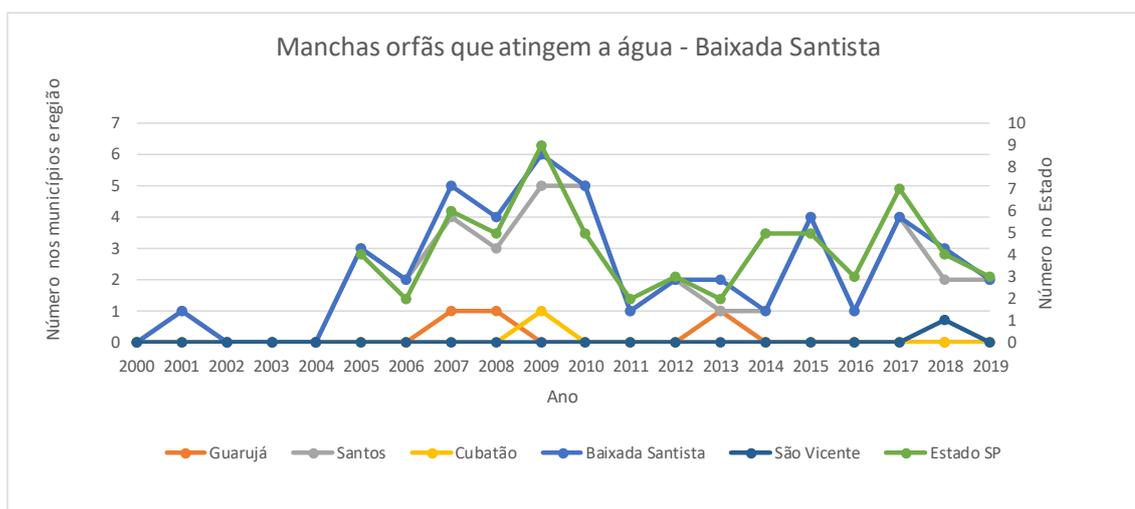
- Implantação da 3ª Faixa da pista leste da rodovia SP-55 entre os km 292,20 ao km 302,60;
- Execução das obras e serviços de prolongamento da pista descendente da Rodovia dos Imigrantes SP-160, trecho de Baixada, do km 62,00 ao km 65,25, inclusive ponte Canal dos Barreiros, no município de Cubatão;
- Construção de dois viadutos e melhorias na Rodovia SP-160, entre o km 65,25 e o km 67,60, município de São Vicente, incluindo duas passarelas para pedestres".

IV.5.10. Emergências químicas de origem aquaviária e manchas orfãs

O número de manchas orfãs que atingiram a água na Baixada Santista foi idêntico em 2005 e 2018 (3).

De 2005 (3) a 2009 (6) verificou-se uma tendência de crescimento do número de manchas orfãs; desde então os valores apresentaram-se mais baixos, com picos de 4 manchas em 2015 e 2017.

O número de registros no Estado de São Paulo acompanha a tendência da região da Baixada Santista, com exceção dos anos 2013-2014.



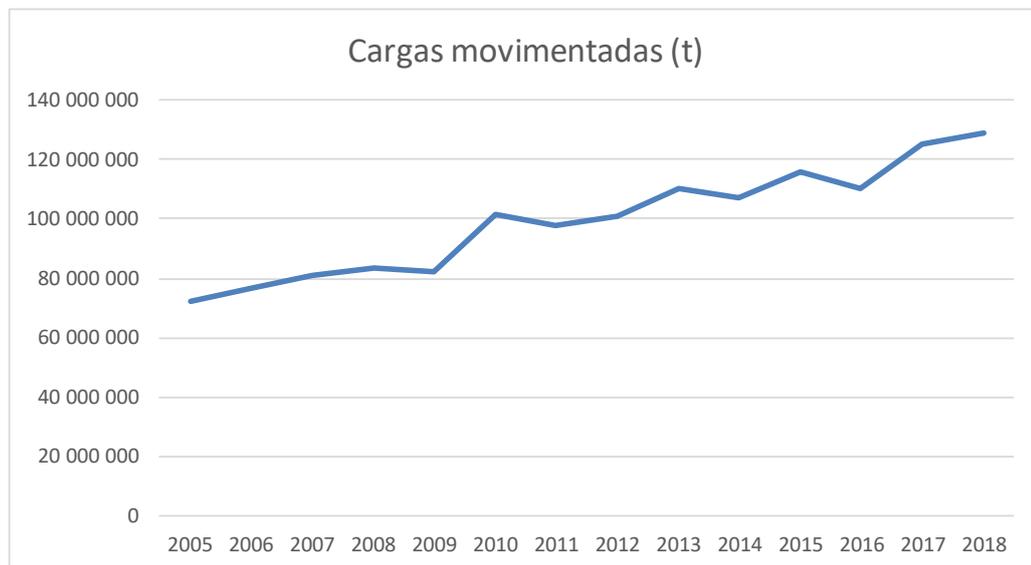
Fonte: CETESB (2019).

Figura 44 – Evolução do número de manchas orfãs, na região e no Estado de São Paulo.

Quanto ao número de emergências químicas por transporte aquaviário, de 2005 para 2018 verificou-se um total de 3 e 4 deste tipo de emergências na região, respectivamente, com oscilações de um mínimo de zero (2011) a um máximo de 10 em 2017.

IV.5.11. Movimentações portuárias

As cargas movimentadas no Complexo Portuário de Santos apresentam uma tendência global de crescimento no período 2005 (71.902.494 t) a 2018 (128.888.762 t), apesar das quebras verificadas nos anos de 2009, 2011, 2014 e 2016. Os anos 2010 e 2017 foram os que apresentaram os maiores aumentos relativamente aos anos imediatamente anteriores. Desde 2010 (apenas com exceção para 2011), as cargas movimentadas têm sido superiores a 100.000.000t/ano.



Fonte: ANTAQ (2019).

Figura 45 – Evolução do total de cargas movimentadas no Complexo Portuário de Santos (2005-2018).

De janeiro a julho de 2019, o total de cargas movimentadas no Complexo Portuário de Santos foi de 73.960.565 t.

IV.5.12. Dragagens portuárias

As dragagens de manutenção periódica do Porto de Santos, desde a década de 1970, originaram o descarte de cerca de 3 milhões m³/ano de material dragado, em diversas áreas de disposição marítimas, na região próxima à Baía de Santos (UniSantos/CODESP/CETESB, 2014).

A renovação da Licença de Operação (LO) da Dragagem de Manutenção, emitida em 2005, além de estabelecer a execução de monitoramento ambiental na área de disposição marinha, limitou os volumes dragados em 300 mil m³/ mês, em decorrência da análise dos resultados da quantidade de volume dragado e dos efeitos de toxicidade crônica na área de disposição e adjacências (UniSantos/CODESP/CETESB, 2014).

De acordo com a informação do EIA da Dragagem de Aprofundamento do Canal de Navegação, Bacias de Evolução e Berços de Atracação do Porto Organizado de Santos, e tendo como fonte a CODESP, os volumes de dragagem do Porto de Santos entre 2005 e 2007 foram os seguintes: 2005: 2.512.000m³; 2006: 2.470.000m³; 2007: 1.376.000m³.

O volume de 300 mil m³/mês foi revisto, no ano de 2008, por meio da segunda renovação da LO, que autorizou a disposição de volumes que variavam entre 200 mil m³/mês e 700 mil m³/mês (UniSantos/CODESP/CETESB, 2014).

Em fevereiro de 2010, a obra de dragagem de aprofundamento foi iniciada, tendo sido concluída em 2013, e levando o canal de navegação do Porto de Santos à cota de -15 metros DHN.

Os sedimentos dragados são lançados no Polígono de Disposição Oceânica (PDO), área que está sob a responsabilidade e gerenciamento da Autoridade Portuária. Atualmente, vários empreendimentos localizados na região descartam sedimentos no local (UniSantos/CODESP/CETESB, 2014).

V. IMPACTOS CUMULATIVOS E INTER-RELAÇÕES ENTRE IMPACTOS

V.1. INTRODUÇÃO

A concentração espacial e temporal de empreendimentos em uma região específica pode resultar em um acúmulo de impactos socioambientais significativos que não são evidenciados quando cada empreendimento é analisado individualmente.

Os impactos cumulativos incluem o resultado da ação humana em determinado recurso, causados por todas as ações desenvolvidas, independentemente do agente estressor.

Analisa-se em seguida os impactos cumulativos nos fatores em análise decorrentes de ações que:

- (i) afetam um mesmo recurso ambiental aditivamente;
- (ii) afetam recursos ambientais de forma interativa (reduzora ou sinérgica).

V.2. EMPREGO

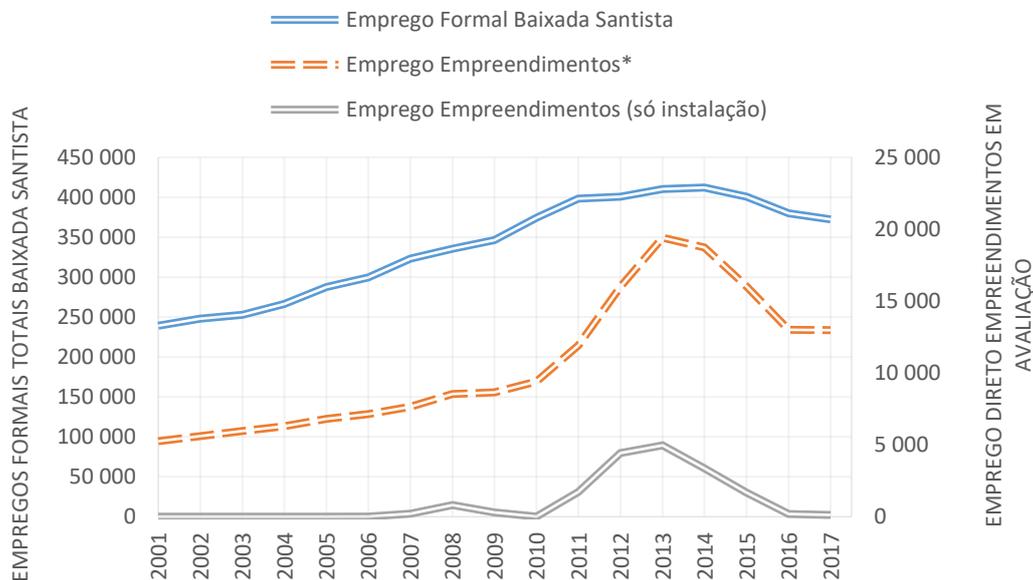
As análises realizadas na Fase 4 do PAIC, com recurso a modelos econométricos, permitiram concluir que existiram efeitos cumulativos instigados pela criação (e desligamento) de emprego nos empreendimentos em análise e pelo seu investimento na região. Adicionalmente, não só o emprego direto criado (e os desligamentos) gerou (/ destruiu) emprego indireto e induzido na região, como o recebimento de royalties do petróleo e gás natural produzidos na Bacia de Santos permitiu o crescimento do emprego nos dois municípios que recebem valores mais significativos – Bertioga e Cubatão (o que terá tido igualmente efeitos multiplicadores noutros setores da economia da região).

É de esperar que o multiplicador real do emprego na região seja superior ao estimado (para os empreendimentos em análise), dado que o crescimento do emprego informal não é mensurável (existem apenas dados do Censos).

Outra questão relaciona-se com os efeitos sinérgicos que o investimento (ou criação/ diminuição do emprego) quase em simultâneo dos vários empreendimentos em análise pode potenciar (verificar Figura 46). Define-se como efeito sinérgico a “potencialização nos efeitos de um ou mais impactos em decorrência da interação espacial e/ou temporal entre estes”. Assim, o impacto de geração (/ destruição) de emprego e de aumento da procura por bens e serviços que os vários empreendimentos geraram na Baixada Santista podem ter potenciado um aumento (/ diminuição) ainda mais significativo do emprego. Estes efeitos sinérgicos não são mensuráveis, ao contrário dos efeitos induzidos. Contudo, é bastante provável que tenham ocorrido. Desta forma, a pressão que um investimento (/ desinvestimento) realiza para que outras atividades econômicas se iniciem ou sejam criadas (/ destruídas) é bastante inferior à pressão realizada por vários investimentos (/ desinvestimentos) (realizados no mesmo período ou em períodos sobrepostos), possibilitando a que atividades econômicas, que de outra forma não seriam estabelecidas, sejam criadas (/ destruídas).

Como se verifica na Figura 46, o pico de emprego criado pelos empreendimentos em avaliação coincide com o pico de emprego formal na Baixada

Santista. Desta forma, é visível que o aumento do emprego direto nos empreendimentos em avaliação teve efeitos indiretos e induzidos no emprego formal na região. Contudo, o contrário é igualmente verdade: a diminuição significativa do emprego nos empreendimentos em avaliação desde 2014 coincide com a diminuição significativa do emprego formal na região. Em conclusão, da mesma forma que os empreendimentos em avaliação tiveram um efeito positivo na variável *emprego formal na região* (essencialmente de 2010 a 2014), estes tiveram igualmente um efeito negativo (de 2014 a 2016, em particular).



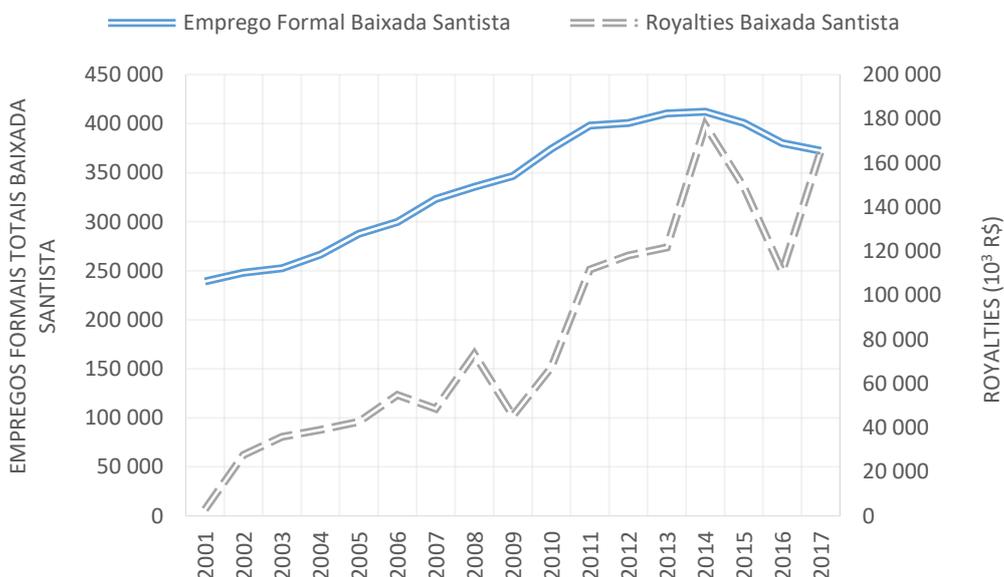
Nota: * - Empregos diretos calculados com base nos dados apresentados no Relatório Final de Avaliação de Impactos (Fase 4).

Fonte: SEADE (2019).

Figura 46 – Empregos formais na Baixada Santista e emprego direto nos empreendimentos em avaliação.

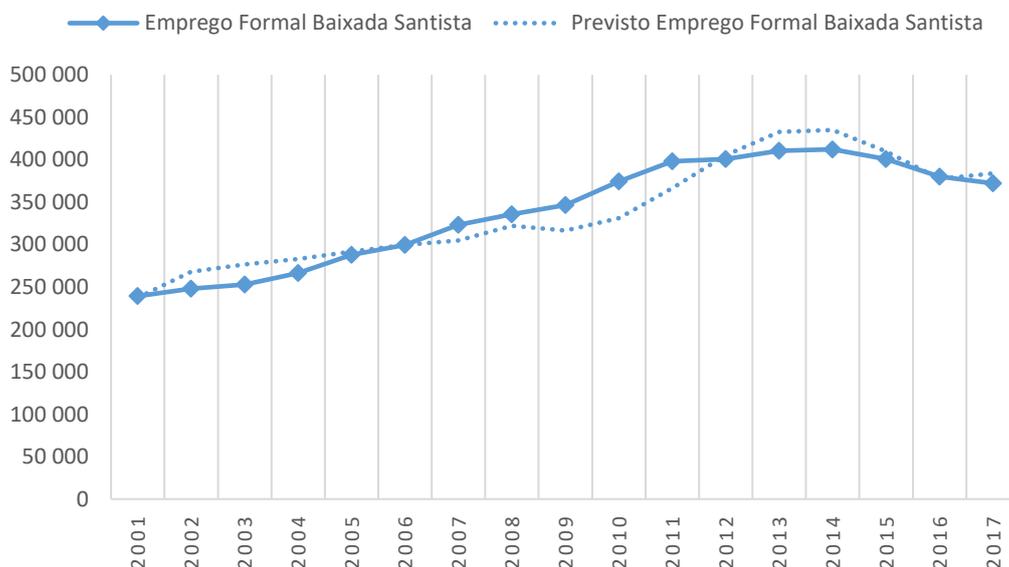
O mesmo pode ser afirmado (apesar de um efeito inferior) em relação à variável royalties de petróleo e gás natural recebidos pelos municípios da região da Baixada Santista (verificar Figura 47): o crescimento significativo dos royalties de 2009 a 2014 tiveram um efeito positivo sobre a variável emprego formal na região; mas a queda abrupta na variável royalties de 2014 a 2016 (-37%) igualmente provocou, com grande probabilidade, uma diminuição do emprego formal na Baixada Santista.

O efeito positivo e negativo das variáveis *emprego direto nos empreendimentos em avaliação* e *royalties recebidos pelos municípios da região no emprego formal* da Baixada Santista pode ser verificado na Figura 48.



Fonte: SEADE (2019) e InfoRoyalties (2019).

Figura 47 – Empregos formais na Baixada Santista e royalties totais da região.

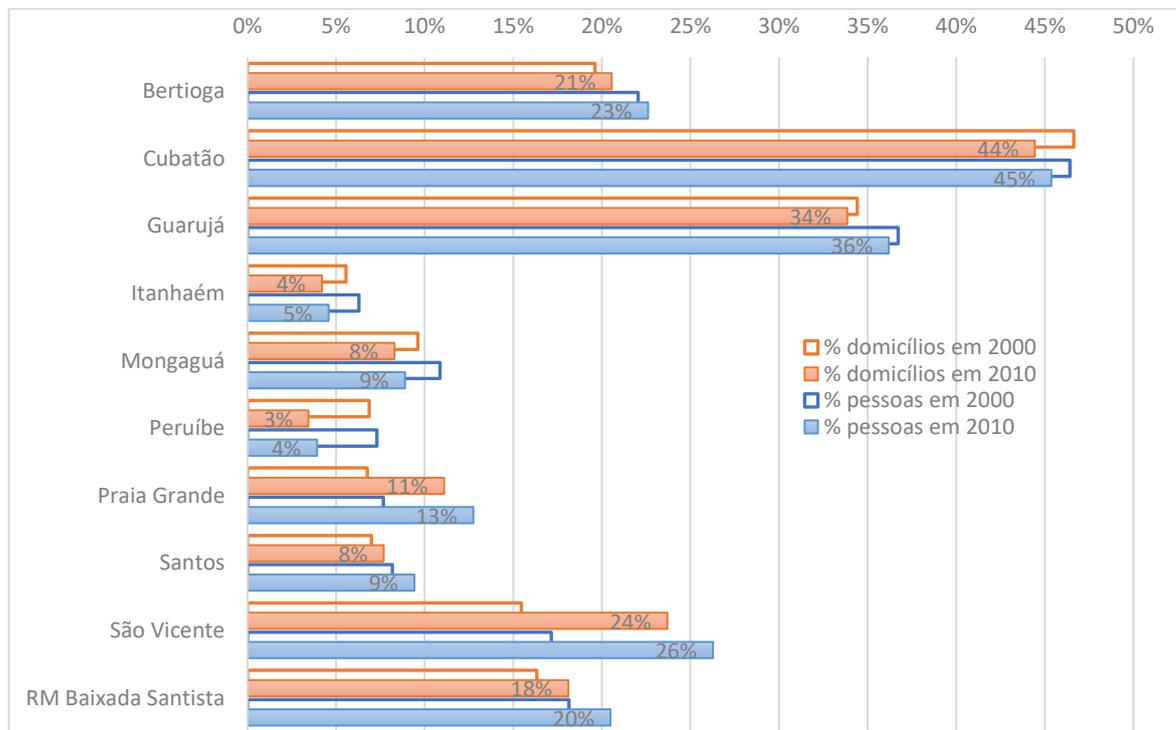


Fonte: SEADE (2019) e InfoRoyalties (2019) com cálculos próprios.

Figura 48 – Empregos formais na Baixada Santista e previsão em função do logaritmo do emprego direto dos empreendimentos e royalties da região.

V.3. HABITAÇÃO

Tendo em conta a dimensão da precariedade e fragilidade habitacional na Baixada Santista (verificar Figura 6), a instalação dos vários empreendimentos em estudo na região teve como efeito a continuação/ progressão desta realidade nos municípios da região. O aumento do número de domicílios em assentamentos precários (entre 2000 e 2010) representa um processo cumulativo das tendências migratórias no Brasil, em particular no Estado de São Paulo. O grande crescimento da precariedade habitacional na Baixada Santista no final do século XX, teve continuidade na primeira década do século XXI, ainda que de forma menos significativa. Em particular, observa-se uma expansão da precariedade presente em Cubatão e Guarujá para o município de São Vicente, que se tornou o terceiro município com mais precariedade habitacional em 2010, o que possivelmente resulta de um esgotamento dos espaços urbanizáveis em Cubatão e Santos.



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

Figura 49 – Proporção de domicílios e da população residente em assentamentos precários na RM Baixada Santista (2000 e 2010).

É importante ressaltar que, apesar da instalação dos vários empreendimentos em análise na Baixada Santista e do subsequente dinamismo econômico, a fragilidade socioeconômica não diminuiu na região de 2000 para 2010. Ainda mais, apesar de os empreendimentos elevarem o estoque de emprego formal na região, o emprego informal ainda é bastante considerável, o que contribui para esta fragilidade habitacional.

A questão que se coloca na avaliação do fator habitação e a sua relação com os empreendimentos em análise é a seguinte: existem efeitos cumulativos dos empreendimentos em análise que deram origem à atual situação habitacional na Baixada Santista? Estes efeitos cumulativos são, assim, uma variável explicativa do atual fenômeno de habitação precária e do déficit habitacional na região? A análise realizada no Relatório Final de Avaliação de Impactos (Fase 4) não permitiu uma conclusão definitiva. Para além de não ser possível afirmar que o crescimento do emprego formal na região é um *driver* significativo do seu crescimento populacional (particularmente da população urbana), verificou-se a existência de poucas relações de causalidade específica entre o crescimento do emprego direto dos empreendimentos em estudo e o crescimento da população residente total e urbana.

Apesar de não terem sido verificadas evidências fortes de que os empreendimentos em avaliação tiveram influência na variável população residente (e indiretamente na precariedade habitacional), existem, contudo, indícios dessa influência:

- A correspondência geográfica entre a localização de parte dos empreendimentos e a precariedade habitacional;
- A relação entre o emprego direto do empreendimento Refinaria Presidente Bernardes de Cubatão e o crescimento da *população residente total e urbana* (na região Baixada Santista; mas também na maioria dos municípios individualmente);
- A relação entre o emprego da fase de instalação da UTE Euzébio Rocha e o crescimento da *população residente total e urbana* (na região Baixada Santista como um todo);

- A relação entre o crescimento dos royalties devidos pela exploração de petróleo e gás natural pelos municípios de Bertioga e Cubatão e o seu crescimento populacional (em particular, a *população residente urbana*);
- Complementarmente, com apoio da análise do fator emprego, verifica-se que o emprego direto nos empreendimentos em análise teve um efeito multiplicador no restante emprego formal na região (sendo ainda provável um impacto significativo no emprego informal, contudo, não mensurável), o que indicia a migração populacional de outras regiões do Estado de São Paulo para a Baixada Santista.

E por fim, observa-se o seguinte padrão para a região da Baixada Santista, em particular para os municípios de Cubatão, Guarujá e São Vicente: um crescimento da natalidade (e igualmente da taxa de fecundidade) nos períodos de maior crescimento do emprego direto, indireto e induzido dos empreendimentos em avaliação. Esta realidade é particularmente relevante tendo em conta a tendência de decréscimo da natalidade na Baixada Santista desde 2001. Esta tendência é interrompida na região (particularmente em Cubatão, Guarujá e São Vicente) de 2010 a 2015. Este crescimento da natalidade pode ocorrer pela melhoria das condições econômicas que sustentam uma maior fecundidade; ou pelo crescimento da migração de pessoas em idade jovem e ativa para o território como resultado do emprego criado e induzido pelos empreendimentos em avaliação. A dimensão do crescimento da natalidade indicia que, pelo menos em parte, o crescimento da migração pode ter contribuído para o aumento da natalidade na Baixada Santista.

Verifica-se, assim, que existem indícios de que o aumento da precariedade habitacional na região, pelo menos de forma indireta, resulte do aumento do emprego formal na região, em particular dos empreendimentos em análise.

V.4. MOBILIDADE URBANA

Apesar dos dados disponíveis implicarem alguma incerteza na avaliação de relações entre variáveis, pode-se inferir que os empreendimentos em análise influenciaram o crescimento da carga portuária movimentada (que é majoritariamente escoada por via rodoviária), e contribuíram para a dinamização da economia na região.

Os empreendimentos em análise (por via do aumento do emprego formal) influenciaram também o aumento do tráfego rodoviário, pelo menos em alguns municípios da região (e.g. Itanhaém, Praia Grande e Bertioga) – nestes municípios verificou-se a existência de uma relação de causalidade entre a instalação dos empreendimentos em estudo, mediante a estímulos da geração de empregos, e o aumento do tráfego de veículos. A mesma conclusão não pode ser alargada à RMBS, por conta da falha de dados na série histórica relativa ao volume médio de tráfego para os municípios de Santos, Cubatão e São Vicente.

Contudo, verificou-se também um aumento dos veículos (automóveis, ônibus e caminhões) em circulação na região entre 2009 e 2018, com reflexo no aumento dos tempos médios de viagem (entre 2007 e 2012). A saturação do sistema viário é mais evidente em Santos (já era, na situação de referência). Mesmo com a baixa dinâmica populacional e contínuo processo de transferência de população para os municípios vizinhos, Santos segue concentrando empregos e renda, polarizando também os serviços especializados e as instituições de educação e saúde. Tais dinâmicas tendem a provocar o aumento da quantidade de viagens que têm origem ou destino em sua região insular (Instituto Pólis, 2012).

V.5. VEGETAÇÃO COSTEIRA

Para testar a existência da relação entre instalação/funcionamento dos empreendimentos e vegetação costeira, utilizaram-se duas variáveis condição: a) abrangência da vegetação costeira e b) desmatamento da vegetação costeira.

De fato, os empreendimentos podem causar essencialmente dois tipos de impactos sobre a vegetação costeira, que se deverão refletir nas variáveis condição definidas: supressão da vegetação e degradação da vegetação e dos ecossistemas.

Verifica-se, à partida, uma diferenciação básica entre estes dois impactos, que afetam a análise de efeitos cumulativos. Especificamente: o impacto supressão da vegetação refere-se a um impacto direto, quantificável previamente (antes da implementação do empreendimento) e determinado através da sobreposição cartográfica das infraestruturas a instalar com as classes de vegetação. O seu mapeamento é objetivo, permitindo determinar com bastante precisão qual a área que será diretamente afetada, isto é, que área de vegetação será suprimida. Esta área é indicada, nos EIA, como ADA (área diretamente afetada) e é usualmente representada em mapas e/ou quantificada (valores apresentados em tabelas)¹⁴.

Por outro lado, o impacto degradação da vegetação e dos ecossistemas configura-se como um impacto indireto, algumas vezes quantificado nos EIA dos empreendimentos para permitir sua classificação objetiva, mas, de fato, essa afetação nem sempre vem a ocorrer ou, quando ocorre, nem sempre é possível de verificar (por exemplo: levantamento de poeiras durante a construção que afetam indiretamente e temporariamente a vegetação, possíveis acidentes rodoviários com eventual derrame de combustível e/ou carga tóxica durante a construção de todas as infraestruturas ou durante a operação de infraestruturas rodoviárias, entre outras). Esta área é indicada, nos EIA, como AID (área de influência direta) e é, em alguns casos, representada em mapas e/ou quantificada (valores apresentados em tabelas).

¹⁴ De notar que acontece, em alguns EIA, que as áreas representadas em mapa (e quantificadas pela equipe em ambiente SIG, para este PAIC), não correspondem (em quantificado) aos valores apresentados nas tabelas que constam do mesmo EIA.

Análise quantitativa da afetação da vegetação costeira

O Quadro 31 apresenta uma síntese da representatividade (em área) da vegetação costeira na área de abrangência espacial terrestre e apresenta ainda a representatividade (em área) da vegetação costeira que é afetada pelos impactos cumulativos diretos e certos (remoção da vegetação nas ADA) e pelos indiretos e incertos (degradação da vegetação e dos ecossistemas nas AID).

As áreas diretamente afetadas pelos empreendimentos em análise (impacto de remoção da vegetação) representam 0,10% da área de abrangência espacial. As áreas potencialmente afetadas (impacto de degradação da vegetação e dos ecossistemas) representam 35% da área de abrangência espacial.

Acrescem ainda supressões não quantificáveis, associadas a ocupações irregulares, assinaladas como relevantes pelos participantes nas sessões de participação realizadas no âmbito do PAIC, bem como por diversos órgãos públicos com competências na matéria.

Quadro 31 – Representatividade da vegetação costeira na área de abrangência espacial terrestre e representatividade das áreas afetadas por impactos cumulativos

| | TOTAL (ha) | Porcentagem da área de estudo | Porcentagem da área de vegetação costeira |
|--------------------------------|------------|-------------------------------|---|
| Veget. costeira | 85.479 | 35% | 100% |
| ADA veget. costeira | 247 | 0,10% | 0,29% |
| AID veget. costeira | 85.480 | 35% | 100% |
| AID+ADA veget. costeira | 85.480 | 35% | 100% |

ADA – Área diretamente afetada; corresponde à área de afetação do impacto Supressão de vegetação; está contida na AID.

AID – Área indiretamente afetada; corresponde à área de afetação do impacto Degradação da vegetação e dos ecossistemas; abrange a totalidade da vegetação costeira porque é a vegetação potencialmente afetada por impactos indiretos dos empreendimentos.

Área de estudo terrestre – corresponde à área “Baixada Santista” (244.414,08 ha)

Para analisar corretamente impactos potenciais sobre o fator vegetação costeira é necessário visualizar em um mapa quais as áreas realmente afetadas

pelos empreendimentos, globalmente, e com que intensidade (quantas vezes) uma mesma área é identificada como “alvo de impacto”.

Análise espacializada da afetação da vegetação costeira

O mapa 3 (Apêndice) representa as áreas de vegetação costeira alvo do **impacto supressão da vegetação**, isto é: áreas onde a vegetação costeira terá sido eliminada para implantação de infraestruturas. Verifica-se que todas as manchas de vegetação costeira que são afetadas por este impacto, são afetadas por apenas um empreendimento, já que a remoção é um evento único (não é possível remover a mesma mancha duas vezes). Assim, no que se refere à supressão da vegetação, os impactos cumulativos são meramente **aditivos**, isto é: o fator sofre efeito aditivo que resulta da adição ou soma das áreas que são removidas. Mas uma mesma área não é afetada cumulativamente. Em termos de áreas afetadas, elas localizam-se nos municípios de Praia Grande, Cubatão, Santos e Guarujá, relacionadas à remoção de vegetação costeira associada aos empreendimentos que se localizam em área terrestre. Para os restantes empreendimentos os EIA não previam afetação direta (supressão) da vegetação costeira (mangue, restinga e floresta ombrófila densa das terras baixas), associadas à sua implementação ou operação¹⁵.

No que se refere à **degradação da vegetação e dos ecossistemas**, o mapa n.º 4 “Áreas de afetação do fator vegetação costeira por impactos indiretos (degradação da vegetação e dos ecossistemas)” (Apêndice) representa as áreas de vegetação costeira que são alvo deste impacto, isto é: áreas que se previram nos EIA, que poderiam eventualmente ser afetadas por eventos incertos, por exemplo: acidentes rodoviários com derrame de combustível ou carga tóxica, vazamentos acidentais em movimentações marítimas ou abastecimento de embarcações, vazamentos acidentais por ruptura de gasodutos, entre outras. Da observação do mapa, e no que se refere à distribuição espacial, conclui-se que:

- Identificam-se áreas potencialmente afetadas em todos os nove municípios da região;

¹⁵ A remoção ilegal de vegetação para ocupações humanas irregulares foi mencionada através dos instrumentos de participação pública.

- Registram-se áreas que são alvo de efeitos causados por mais do que um empreendimento, o que indica a ocorrência de impactos cumulativos; estas áreas (marcadas em tom mais escuro, quanto maior a quantidade de impactos potenciais que recebem) localizam-se, essencialmente, no entorno da baía de Santos, e referem-se a afetações cumulativas da implantação dos vários projetos, com destaque (em área afetada) para a Carteira de Diesel na Refinaria Presidente Bernardes de Cubatão (RPBC), a UTE Euzébio Rocha, o Terminal Portuário BTP, o Terminal DP World Santos (ex-Embraport), e para as Etapas 1, 2 e 3 do Pré-Sal¹⁶.

Análise dos impactos cumulativos sobre a vegetação costeira

A análise de impactos cumulativos revelou que:

- O impacto “supressão da vegetação” sobre a vegetação costeira é aditivo (a área total afetada é igual à soma das áreas afetadas pelos vários empreendimentos estudados) e de baixa magnitude¹⁷: na abrangência temporal (2005 – atualidade – futuro/2030) a abrangência da vegetação costeira diminui 247 ha, o equivalente a 0,10% da área de abrangência espacial terrestre;
- O impacto “degradação da vegetação e dos ecossistemas” sobre a vegetação costeira é aditivo (a área total eventualmente afetada é igual à soma das áreas afetadas pelos vários empreendimentos estudados) e cumulativo (a mesma área pode eventualmente ser afetada por mais do que um empreendimento). O termo “eventual” tem particular importância neste caso, porque este impacto é de ocorrência incerta, isto é: pode nunca acontecer na abrangência temporal (ou mesmo num futuro mais alargado);

¹⁶ Recorda-se que, para efeito de contabilização de impactos cumulativos, as Etapas 1, 2 e 3 do Pré-Sal foram consideradas como um empreendimento único.

¹⁷ Tendo em conta as variáveis-condição que foram validadas para a avaliação. Contudo, além das áreas de supressão da vegetação quantificadas, há relatos de ocupação irregular em áreas de vegetação natural.

- Considerando a improvável ocorrência de todas as ações acidentais que poderiam levar à realização do impacto “degradação da vegetação e dos ecossistemas”, a tradução em área afetada da totalidade dos impactos seria de 35% da área de abrangência espacial terrestre (0,10% da supressão e 34,97% da degradação).
- Os impactos dos empreendimentos são ainda cumulativos com os impactos decorrentes da supressão e degradação de vegetação causada por episódios de ocupação irregular em áreas de vegetação natural, e com os impactos de poluição química sobre a vegetação costeira; os contaminantes são adsorvidos pela matéria orgânica em suspensão e podem aderir-se às raízes aéreas das plantas de mangue e/ou depositar nos sedimentos dos manguezais (MOREIRA et al., 2011). Neste sentido, em razão da configuração espacial dos manguezais no sistema estuarino da Baixada Santista e de sua capacidade natural de retenção de contaminantes, estes encontram-se muito vulneráveis à poluição.

V.6. BIODIVERSIDADE MARINHA

Embora se tenham previsto nos EIA de 10 dos 12 empreendimentos em estudo, possíveis impactos futuros sobre componentes do ambiente que se poderiam integrar no fator “biodiversidade marinha”, os dados disponíveis (onde se incluem monitoramentos de empreendimentos) não permitiram verificar em que medidas estas previsões se concretizaram como resultado da implantação desses empreendimentos.

Contudo, estudos disponíveis indicam que o estuário de Santos sofre de contaminação severa por diversos elementos metálicos nas áreas mais internas, que podem ser consideradas críticas. Toda essa contaminação vem sendo registrada ao longo dos anos e seus impactos na fauna local são evidentes, apesar de, devido às diferenças metodológicas, nem sempre ser possível separar os impactos naturais dos antropogênicos sobre essas populações (Abessa, 2003, 2019).

Verificou-se que os organismos aquáticos do sistema estuarino apresentaram algumas amostras com concentrações de Cobre, Níquel, Zinco, Benzo(a)pireno, Dibenzo(a)antraceno, PCBs, Dioxinas e Furanos acima dos critérios para consumo humano no Brasil e Estados Unidos (Lamparelli, 2001), e que a poluição total aparenta afetar muito a diversidade e distribuição dos Foraminíferos (Damasio e colaboradores, 2020).

Estudos realizados na área de estudo permitiram verificar a ocorrência de bioacumulação de metais e malformações em caranguejos (Pinheiro e colaboradores, 2012; Pinheiro e Toledo, 2010; Duarte e colaboradores, 2017); biomagnificação de mercúrio na teia trófica (Muto e colaboradores, 2011); efeitos citogenotóxicos em peixes (Kirschbaum e colaboradores, 2009); bioacumulação de hexaclorobenzeno em minhocas (Vampré e colaboradores, 2009); bioacumulação de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos e mercúrio em ostras (Torres e colaboradores, 2012).

De fato, os grandes projetos são uma fonte adicional de pressão, e apesar de não ser possível obter uma série temporal quantificada relativamente a uma

espécie que permita ver como se refletem os impactos dos projetos em análise, o que tem sido transmitido na participação social (e o que pode ser teoricamente esperado face à tipologia das ações estressoras) é de que continua a verificar-se uma degradação da biodiversidade marinha.

V.7. ÁGUAS SUPERFICIAIS INTERIORES

Na Fase 4 do PAIC recorreu-se a modelos econométricos para testar a relação entre as principais ações estressoras que de acordo com os EIA dos empreendimentos em análise geram impactos no fator águas superficiais interiores e os impactos gerados na alteração qualitativa e quantitativa das águas superficiais interiores. Os resultados obtidos são sintetizados em seguida.

Foram avaliadas as seguintes relações:

- A implantação de estruturas terrestres levou à degradação da qualidade das águas interiores (parâmetros indicadores da condição de qualidade: Coliformes termotolerantes, Turbidez e Fósforo total)?

Verificou-se que o efeito era *pouco importante* face a outros estressores, como a precipitação, o crescimento populacional e o nível de atendimento de coleta de esgoto.

- A operação dos empreendimentos causa uma degradação na qualidade das águas superficiais interiores (Fósforo total e índice IVA)?

Verificou-se que o efeito era *pouco importante* face a outros estressores, como o crescimento populacional e o nível de atendimento na coleta de esgoto.

- A operação dos empreendimentos contribui para alterações na disponibilidade hídrica?

A ocorrência do impacto cumulativo de alteração da disponibilidade hídrica encontra apoio na informação coletada nos EIAs dos empreendimentos. Terá sido alvo deste impacto o rio Cubatão, por via de 2 empreendimentos (Carteira de Diesel RPBC e UTE Euzébio Rocha) no município de Cubatão. A concretização futura do empreendimento Complexo empresarial e aeroportuário Andaraguá poderá impactar os mananciais das sub-bacias do Rio Cubatão e do Rio Boturoca, em Cubatão e em Praia Grande. A ação estressora atua cumulativamente com outros estressores, notadamente o crescimento populacional e o aumento da captação de água para

abastecimento, dado ambas as sub-bacias terem mananciais para abastecimento público.

O crescimento populacional na região está a exercer uma ação estressora sobre a disponibilidade hídrica para abastecimento público (principalmente, mananciais dos municípios de Cubatão, Itanhaém e Bertioga).

- Mananciais da sub-bacia do Rio Cubatão (Cubatão): abastecem municípios de Cubatão, Santos, São Vicente, Guarujá e Praia Grande;

. Nesses municípios a população aumentou (cerca de 13% entre 2005-2009); em todos estes municípios foi detetado um efeito da operação da RPBC sobre o aumento da população residente;

. O índice de atendimento de abastecimento de água nesses municípios entre 2005-2015 manteve-se ou aumentou entre 5% e 30%, sugerindo o aumento da captação;

- Mananciais da sub-bacia do Rio Branco (Itanhaém): abastecem municípios de Itanhaém, Mongaguá e Peruíbe.

. A vazão outorgada para captação verificou uma tendência de aumento no município de Itanhaém entre 2008 e 2019 (48%);

. A população residente aumentou (cerca de 23% no período 2005-2019); nestes municípios foi detetado um efeito da operação da RPBC sobre a população residente;

. O índice de atendimento de abastecimento de água nesses municípios verificou um aumento entre 2005-2015 entre 6 e 7%.

Com possível interferência na condição de disponibilidade das águas superficiais interiores na Baixada Santista foi também identificada anteriormente a ação estressora de implantação de reservatórios para transposição de água para outras regiões. Esta ação refere-se às obras de transposição de águas dos rios Itapanhaú e Itatinga para expansão do sistema produtor do Alto Tietê (UGRHI 06), previstas para funcionamento a partir de 2025 pelo Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista (DAEE, 2013), e incidindo sobre as sub-bacias do Rio Itapanhaú e do Rio Itatinga, no município de Bertioga.

Considerando a análise de estressores realizada perspectiva-se que esta ação estressora só venha a ter um efeito sobre a disponibilidade hídrica no município de

Bertioga, sem repercussão ao nível de toda a Baixada Santista. Entretanto, neste município esta ação estressora atua cumulativamente com o efeito do crescimento populacional.

Resumindo, foram identificados como impactos chave aqueles desencadeados pela ação estressora de presença e operação de novas estruturas terrestres e pela ação estressora de crescimento populacional instalado na região (não relacionados com os empreendimentos em estudo):

- Alterações negativas na qualidade das águas interiores: ação estressora de crescimento populacional, através de efeitos sinérgicos;
- Alteração da disponibilidade hídrica: ações estressoras presença e operação de novas estruturas terrestres e crescimento populacional, através de efeitos incrementais entre empreendimentos e ações estressoras.

Enquanto o impacto de alterações negativas da qualidade das águas abrange tendencialmente os corpos de água à escala dos municípios, o impacto de alteração da disponibilidade hídrica para abastecimento público abrange principalmente os mananciais dos municípios Bertioga, Cubatão e Itanhaém.

V.8. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS E ESTUARINAS

A qualidade das águas costeiras e estuarinas da Baixada Santista é influenciada por diversos fatores de natureza antrópica, mas também naturais.

No caso da influência humana, e à semelhança do que acontece noutras regiões do país, destacam-se os problemas de qualidade relacionados com o saneamento, os quais se refletem nas elevadas concentrações de nutrientes e microrganismos, sobretudo coliformes termotolerantes.

No tocante aos fatores naturais, salienta-se a influência das condições sazonais de precipitação na qualidade das águas. De fato, é notório o agravamento da qualidade das águas nos períodos de maior precipitação (verão), fruto do arrastamento de poluentes da bacia hidrográfica para a zona costeira.

No Relatório Final da Fase de Avaliação de Impactos Cumulativos (dezembro, 2019) foi identificado como principal impacto cumulativo do conjunto de empreendimentos em análise na Baixada Santista a alteração à qualidade das águas costeiras e estuarinas por ressuspensão de partículas, microorganismos, nutrientes e contaminantes adsorvidos em sedimentos durante as operações de dragagem e imersão, ação estressora “dragagens” (A10).

Este impacto deve-se essencialmente ao efeito conjunto das operações de aprofundamento e/ou manutenção de fundos na área portuária ou para instalação de novos empreendimentos no período decorrido entre 2007 e 2016. Refira-se que em cerca de 9 anos foram dragados aproximadamente 24,6 milhões de metros cúbicos de sedimentos na Baía de Santos.

O significativo volume de dragados aliado aos já conhecidos problemas de qualidade da água relacionados com a deficiência nos sistemas de saneamento da região terão contribuído para alguns dos problemas existentes, bem como para, pontualmente, condicionar a balneabilidade das praias litorâneas adjacentes.

Entretanto, da avaliação efetuada nos fatores habitação e águas superficiais interiores compreende-se que o impacto do saneamento no fator, terá provável relação com as ações estressoras dos empreendimentos de demanda por mão-de-obra (A1) / demanda adicional de imóveis (A3), atuando sobre esses fatores e se repercutindo indiretamente no fator qualidade das águas costeiras e estuarinas.

Assim, considera-se ser esse também um impacto cumulativo do conjunto de empreendimentos em análise.

V.9. INTER-RELAÇÕES ENTRE IMPACTOS

Os principais impactos cumulativos identificados no PAIC da região Metropolitana da Baixada Santista foram os seguintes:

- Criação (e desligamento) de emprego
- Aumento da precariedade habitacional
- Aumento do tráfego rodoviário
- Degradação da vegetação e dos ecossistemas
- Degradação de ecossistemas e da fauna aquática
- Redução da disponibilidade hídrica (sub-bacia do rio Cubatão)
- Alterações à qualidade das águas costeiras e estuarinas
- Afetação da pesca artesanal

Criação (e desligamento) de emprego

O aumento do emprego direto nos empreendimentos em avaliação teve efeitos indiretos e induzidos no emprego formal na região Metropolitana da Baixada Santista (essencialmente de 2010 a 2014). Contudo, a diminuição significativa do emprego nos empreendimentos em avaliação desde 2014 levou também a um efeito negativo no emprego formal na região (de 2014 a 2016, em particular).

O crescimento significativo dos royalties de 2009 a 2014 teve um efeito positivo sobre o emprego formal na região (principalmente em Bertioga e Cubatão); mas a queda nos royalties de 2014 a 2016 igualmente provocou, com grande probabilidade, uma diminuição do emprego formal na Baixada Santista.

Aumento da precariedade habitacional

O déficit habitacional na região Metropolitana da Baixada Santista aumentou de cerca de 40 mil habitações para mais de 75 mil entre 2000 e 2010, sendo particularmente elevado em São Vicente, Bertioga, Cubatão e Guarujá. A proporção de população residente em aglomerados subnormais subiu de 13% para 18%, sendo especialmente elevada em Bertioga, Cubatão, Guarujá e São Vicente.

Apesar de não terem sido verificadas evidências fortes de que os empreendimentos em avaliação tiveram influência na variável população residente (e indiretamente na precariedade habitacional), existem, contudo, indícios dessa influência.

Aumento do tráfego rodoviário

Apesar dos dados disponíveis implicarem alguma incerteza na avaliação de relações entre variáveis, pode-se inferir que os empreendimentos em análise (por via do aumento do emprego formal) influenciaram o aumento do tráfego rodoviário, pelo menos em alguns municípios da região (e.g. Itanhaém, Praia Grande e Bertioga). A mesma conclusão não pode ser alargada à RMBS, por conta da falha de dados na série histórica relativa ao volume médio de tráfego para os municípios de Santos, Cubatão e São Vicente. Contudo, a saturação do sistema viário é evidente em Santos (já era, na situação de referência). Mesmo com a baixa dinâmica populacional e contínuo processo de transferência de população para os municípios vizinhos, Santos segue concentrando empregos e renda, polarizando também os serviços especializados e as instituições de educação e saúde. Tais dinâmicas tendem a provocar o aumento da quantidade de viagens que têm origem ou destino em sua região insular (Instituto Pólis, 2012).

Degradação da vegetação costeira

Apesar dos dados analisados indicarem a manutenção, à escala regional, das áreas de abrangência da vegetação costeira, sem aumento ou diminuição significativa na região no período posterior ao ano 2005, verifica-se a existência de impactos negativos cumulativos dos empreendimentos em análise (impactos de

supressão (247 ha) e degradação de vegetação costeira (96.853 ha)) com outras atividades já instaladas. De fato, os contaminantes químicos, as ocupações irregulares e o aumento da presença de atividades humanas, têm conduzido a uma degradação da vegetação e dos ecossistemas, reportada em vários estudos, e relatada pelos participantes em vários momentos do processo de participação pública realizado no âmbito do PAIC. Por seu lado, a preservação dos manguezais é dificultada pela intensa pressão das atividades antrópicas (inclusivamente, pelo despejo de efluentes sem tratamento), justamente por estarem situados na área de maior atividade industrial e maior ocupação urbana (Santos, Cubatão e São Vicente) (Oliveira, R. & Cunha, C., 2015).

Degradação de ecossistemas e fauna marinha

Apesar de não ter sido possível quantificar os efeitos específicos dos empreendimentos em análise no fator biodiversidade marinha, verifica-se que as ações associadas à fase de construção e operação dos empreendimentos (e.g. dragagens, trânsito de embarcações) têm potencial para gerar impactos negativos cumulativos com outras atividades que têm vindo a afetar os ecossistemas e a fauna marinha da região. De fato, vários estudos realizados na baía de Santos têm evidenciado a influência negativa do aporte de compostos químicos, esgotos domésticos e teores de metais na fauna marinha. Acresce que a percepção dos participantes nas sessões de participação realizadas no âmbito do PAIC é de que essa afetação e degradação têm, de fato, ocorrido.

Redução da disponibilidade hídrica

A análise das principais ações estressoras dos empreendimentos em estudo potencialmente geradoras de impactos cumulativos sobre o fator águas superficiais interiores sugere que se possa estar a gerar diretamente, cumulativamente com outros estressores, a redução da disponibilidade hídrica principalmente sobre a sub-bacia do Rio Cubatão, com efeito na disponibilidade hídrica regional, devido à presença e operação de novas estruturas terrestres relacionadas a alguns empreendimentos.

A análise realizada permitiu ainda identificar que o crescimento populacional na região está a exercer uma ação estressora sobre a qualidade da água e disponibilidade hídrica regional. Este efeito perspectiva-se cumulativo com o efeito direto dos empreendimentos sobre a disponibilidade hídrica na sub-bacia do Rio Cubatão.

Alterações à qualidade das águas costeiras e estuarinas

O principal impacto cumulativo (negativo) identificado refere-se a alterações à qualidade por ressuspensão de partículas, microrganismos, nutrientes e contaminantes adsorvidos em sedimentos durante as operações de dragagem e imersão. Este impacto deve-se essencialmente ao efeito conjunto das operações de aprofundamento e/ou manutenção de fundos na área portuária ou para instalação de novos empreendimentos no período decorrido entre 2007 e 2016.

O significativo volume de dragados aliado aos já conhecidos problemas de qualidade da água relacionados com a deficiência nos sistemas de saneamento da região terão contribuído para alguns dos problemas existentes, bem como para, pontualmente, condicionar a balneabilidade das praias litorâneas adjacentes.

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

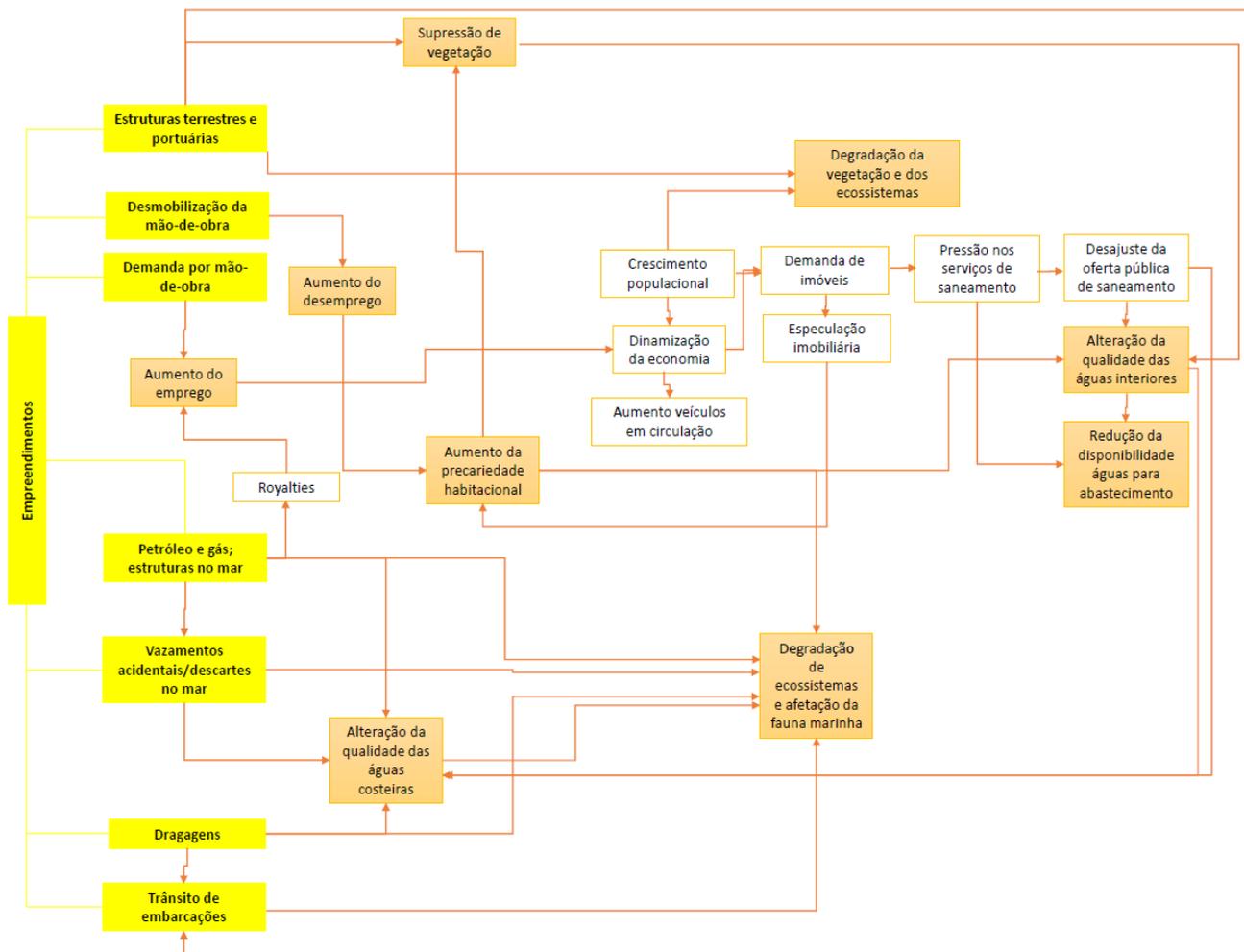


Figura 50 – Diagrama de relação entre impactos

Outras questões; pesca artesanal

A pesca artesanal na Baixada Santista tem sido diretamente impactada por alterações ambientais, populacionais e culturais vivenciadas nos municípios nos últimos 15 anos, data que coincide com a progressiva instalação dos diversos empreendimentos presentes no território.

Importa referir que o desenvolvimento da pesca artesanal pelas comunidades costeiras é considerado uma importante atividade econômica, uma vez que garante o estímulo à economia local e contribui significativamente com o consumo de peixes pela população, muitas vezes garantindo a segurança alimentar de populações tradicionais (TILLEY et al., 2018; GOUGH et al., 2020).

Em termos socioeconômicos, os pescadores artesanais residem, majoritariamente, em bairros urbanos marginais ou em comunidades tradicionais caiçaras, ambas com elevada condição de vulnerabilidade social. Essa condição atual é decorrente de externalidades do modelo de desenvolvimento econômico regional, que impulsiona o crescimento da mancha urbana em função das atividades industriais/portuárias e a cadeia de serviços associada.

Os pescadores artesanais são parcamente atendidos por políticas públicas, além de apresentarem dificuldades de organização e mobilização político-social. Além disso, enfrentam, no desenvolvimento da sua atividade, empecilhos decorrentes de conflitos e sobreposições de interesses dos diversos atores sociais e econômicos da região.

Em vista às vulnerabilidades socioeconômicas, a manutenção da atividade é ameaçada por diversos estressores antrópicos (sobrepesca, perda de habitat, poluição, mudanças climáticas) que podem atuar, em interações sinérgicas e/ou cumulativas na redução dos estoques pesqueiros (FREDUAH et al., 2017).

O desenvolvimento acelerado da região trouxe uma série de mudanças populacionais que repercutiram diretamente no modo de vida dos pescadores. A expansão portuária sobre as costas aparece como um dos fatores a contribuir para a degradação dos espaços produtivos da pesca artesanal, em especial, as áreas estuarinas. Soma-se a esse fato o crescimento da especulação imobiliária, que

favorece um aumento das ocupações irregulares, contribuindo para acelerar o processo de degradação desse ambiente.

Tal especulação favorece ainda o desenvolvimento de setores turísticos que passam a ocupar (alguns irregularmente) áreas produtivas da pesca artesanal e a atrair embarcações de porte inadequado às áreas de estuário. O aumento do tráfego das embarcações, além de mudar a dinâmica local e contribuir para um afugentamento do pescado, provoca efeito degradante nas áreas de mangue localizadas nas margens devido às ondas geradas no curso da embarcação.

Não obstante, as interferências no ambiente pelágico, a expansão da malha urbana e desenvolvimento de complexos industriais na zona costeira, desencadeiam uma série de ameaças aos ecossistemas marinhos, como os manguezais, os quais são essenciais para a manutenção dos estoques pesqueiros em recifes de corais (Mumby et al., 2004), reduzindo o potencial pesqueiro da região. Do mesmo modo, a contínua descarga de poluentes advindos das atividades industriais, promove a contaminação (in)orgânica destes ambientes, desencadeando a bioacumulação de compostos tóxicos em peixes (LEWIS et al., 2011), tornando-os inapropriados para o consumo humano.

Há também sobreposição de atividades em relação ao uso do território, entrando em conflito a área de pesca com a área voltada ao lazer dos turistas. É válido recordar que, segundo Moreira Junior (2010), relatórios da CETESB indicavam que os principais danos aos manguezais da Baixada Santista estavam relacionados às atividades humanas, considerando nesse indicador tanto atividades turísticas quanto a contaminação das águas. Esse último é outro fator a contribuir para a diminuição dos pescados e degradação ambiental, incluindo o histórico de vazamentos na região e a conseqüente contaminação das áreas produtivas.

Para além das áreas estuarinas, o conflito no uso dos territórios aparece no embate entre a pesca artesanal e a pesca industrial. Nas regiões marinhas, o território pesqueiro utilizado pela pesca industrial acaba se sobrepondo a grande parte do território utilizado pela pesca artesanal. Pescadores artesanais da região têm a percepção de que a falta de controle nos esforços pesqueiros da pesca

industrial e da pesca amadora contribuem para a ocorrência de sobrepesca. Esse fato pode se relacionar ainda ao aumento populacional e às mudanças de hábitos vivenciados na região, as quais repercutem em um aumento da pressão sobre os o mercado da pesca, o que gera uma busca por recursos maior do que a capacidade ambiental em supri-lo.

Ainda no que se refere à sobrepesca praticada pela pesca industrial, esta inviabiliza a competição com a pesca em pequena escala (PAULY et al., 2002; CHUENPAGDEE et al., 2003), pois o modelo industrial – em atendimento a elevada demanda de consumo e suportado por investimentos, como já referido – tende a realizar a captura de uma grande biomassa de peixes para além da taxa de reprodução/recrutamento de espécies, especialmente em zonas de agrupamento (recifes de coral e taludes continentais). Ademais, muitas práticas voltadas à pesca em grande escala agravam os impactos negativos sobre os estoques pesqueiros, destruindo o habitat bentônico, do qual muitas espécies dependem para o forrageio alimentar e reprodução.

Além das consequências econômicas, o desenvolvimento da Região Metropolitana da Baixada Santista trouxe mudanças nos elementos culturais locais. Com efeito, precisa-se salientar que a dimensão cultural é um fator de profunda relevância para a pesca artesanal, uma vez que essa prática está diretamente ligada aos conhecimentos tradicionais, e estes, por sua vez, são dependentes da manutenção da memória, do saber-fazer e da transmissão geracional. A memória coletiva, a cultura oral e a vivência cotidiana cumprem um importante papel na persistência da pesca artesanal e na resistência da identidade social caiçara. Os laços de parentesco, bem como as relações de solidariedade nesses arranjos sociais são fundamentais para que se mantenha viva essa tradição.

Sendo assim, é premente uma atenção especial às comunidades de pescadores artesanais que ainda não foram integradas a malha urbana. O cuidado em preservá-las deve estar na aspiração de um ambiente propício à atividade pesqueira, mas, especialmente, na preservação da memória, o que garantirá a sustentabilidade da prática pesqueira artesanal.

Assim, os impactos cumulativos das atividades instaladas na região da Baixada Santista sobre a pesca artesanal podem ser classificados como negativos, de escala regional, de longo prazo, de frequência contínua, magnitude alta e significativos (com grau de confiança moderada a elevada).

VI. LIMITES DE ALTERAÇÃO E SIGNIFICÂNCIA DOS IMPACTOS

VI.1. INTRODUÇÃO

No presente capítulo apresenta-se uma síntese da análise relativa aos limites de alteração e significância dos impactos em relação aos fatores em análise na região da Baixada Santista/SP, tendo por base, majoritariamente, os resultados da Fase 5 do PAIC.

Os limites de alteração são barreiras para além das quais as alterações resultantes dos impactos cumulativos tornam-se motivo de preocupação. Estes são tipicamente expressos em termos de capacidade de carga, objetivos, metas e/ou limites de alteração aceitáveis (IFC, 2013). Estes limites de alteração refletem e integram os dados científicos, os valores sociais e as preocupações das comunidades afetadas (IFC, 2013).

Consideram-se os seguintes tipos de limites de alteração:

- Capacidade de carga – máxima concentração/ quantidade que determinado meio suporta até deixar de cumprir as suas funções;
- Limite legal – caso exista legislação sobre o limite de carga de determinado meio;
- Capacidade de carga estimada – de acordo com a análise de tendência de determinado fator ou outra forma de estimação;
- Limite de alteração aceitável em consulta com a comunidade científica, comunidades afetadas e demais partes interessadas.

O limite de alteração é identificado de acordo com o tipo de fator e com a informação disponível. As metodologias específicas de identificação dos limites de alteração são apresentadas no âmbito da análise dos respectivos fatores.

Os impactos cumulativos são classificados de acordo com diversos critérios, para cada um dos fatores ambientais e sociais. Cada impacto cumulativo é classificado nas seguintes componentes (Hegmann *et al.*, 1999):

- Natureza;
- Escala espacial;
- Duração;

- Frequência;
- Magnitude;
- Significância;
- Confiança.

A componente **natureza** de um impacto cumulativo identifica a direção deste (positiva, negativa ou nula).

A componente **escala espacial** de um impacto cumulativo identifica a espacialidade do efeito deste (área territorial).

A componente **duração** de um impacto cumulativo identifica o espaço temporal do efeito deste (curto, médio ou longo prazos).

A componente **frequência** de um impacto cumulativo identifica a periodicidade/constância do efeito deste (regular ou irregular).

A componente **magnitude** de um impacto cumulativo identifica a dimensão do efeito deste.

Seguidamente avalia-se a **significância** do impacto. Um impacto cumulativo pode ser considerado:

- Insignificativo;
- Significativo;
- Muito significativo.

A avaliação da significância de um impacto cumulativo não deve ter em conta a quantidade da alteração, mas sim o seu potencial impacto na função de determinado fator ambiental ou social (IFC, 2013). Assim, a avaliação da significância de um impacto cumulativo em determinado fator ambiental e social tem em conta os limites de alteração previamente estabelecidos para o mesmo.

Por fim, a **componente confiança** é igualmente classificada. Esta componente refere-se ao nível de confiança que a avaliação de significância do impacto cumulativo possuiu. A confiança pode ser: baixa; moderada; alta. Esta classificação depende do grau de certeza que os modelos de previsão da alteração ou da capacidade de carga possuem.

Nas próximas seções são apresentados os limites de alteração estabelecidos e a significância dos impactos identificados para cada fator.

VI.2. EMPREGO

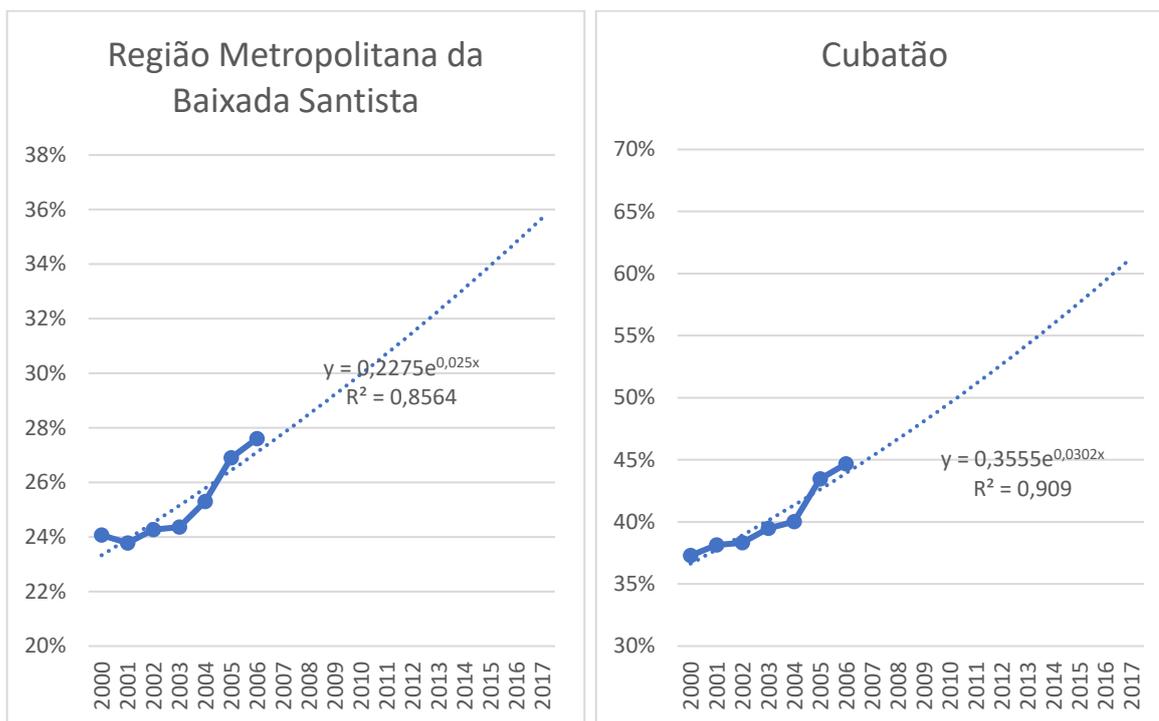
VI.2.1. Limites de alteração

Tendo em conta a especificidade do fator emprego, apenas o conceito de limite de alteração aceitável pode ser utilizado (dado que se trata de um fator social, capacidade de carga não é um conceito aplicável e que não existe limite legal relacionado ao emprego).

Assim, no caso do fator emprego, utiliza-se o indicador “**emprego formal/ população 15-64 anos**” para aferir o limite de alteração aceitável. Este indicador tem as seguintes vantagens: ao contrário do indicador “emprego formal”, este indicador é uma *proxy* da taxa de atividade, tendo em consideração o aumento da população economicamente ativa; considera igualmente o crescimento populacional, permitindo integrar na avaliação os efeitos que o aumento da oferta de trabalho teve (tem) no aumento da população; considera igualmente um aumento na taxa de formalidade do emprego; é uma aproximação mais fiel às preocupações sociais que o emprego normalmente envolve.

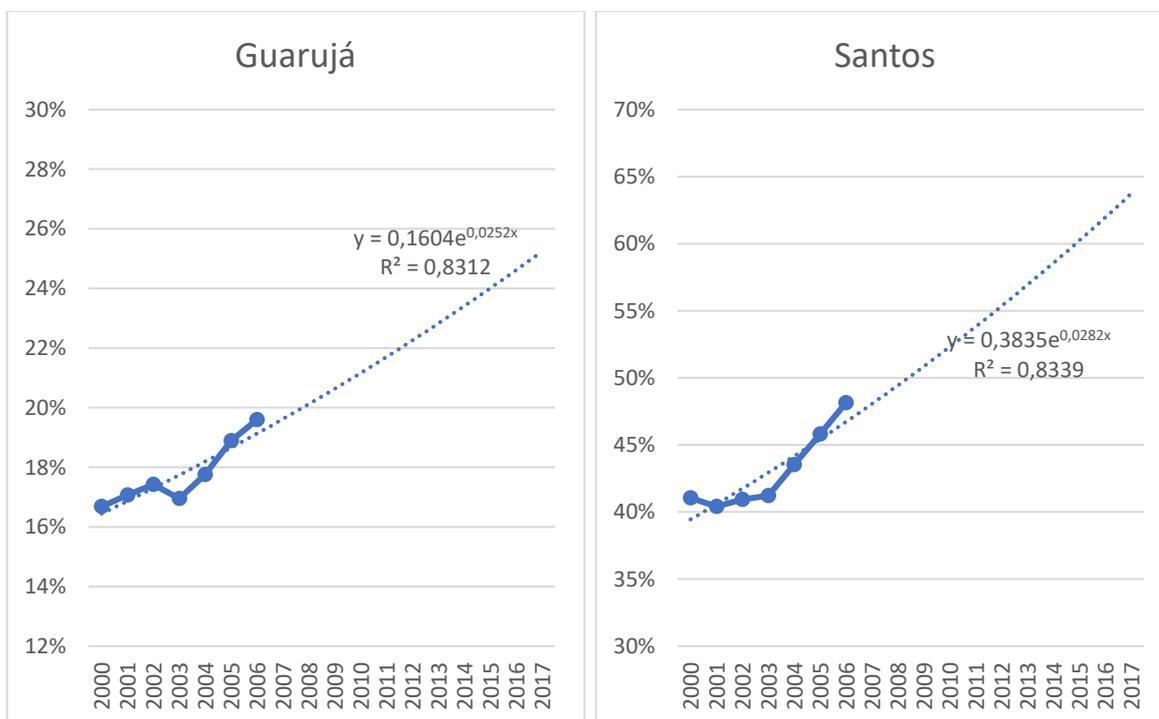
No âmbito deste trabalho, **o limite de alteração aceitável para a variável “emprego formal/ população 15-64 anos”** estabelece-se como a tendência observada no território previamente ao investimento realizado pelos empreendimentos em avaliação, considerando ainda os efeitos esperados que a crise econômica dos últimos anos teria na variável emprego formal.

Apresenta-se na Figura 51 e na Figura 52, as tendências observadas para a variável “emprego formal/ população 15-64 anos” para a região da Baixada Santista, e em específico para os municípios de Cubatão, Guarujá e Santos. Nos quatro casos, a tendência é uma função exponencial (crescimento da variável a taxas constantes). A escolha da função foi efetuada considerando o melhor ajustamento em relação aos dados observados.



Fonte: Cálculos próprios com base em SEADE (2019).

Figura 51 – Tendência da variável emprego formal/ população total entre os 15 e os 64 anos (Baixada Santista e Cubatão).



Fonte: Cálculos próprios com base em SEADE (2019).

Figura 52 – Tendência da variável emprego formal/ população total entre os 15 e os 64 anos (Guarujá e Santos).

Adicionalmente, por forma a incorporar os efeitos esperados da crise econômica dos últimos anos na variável emprego formal/ população total entre os 15 e os 64 anos, procedeu-se à seguinte transformação na curva de tendência:

- O dado para o ano de 2014 foi substituído pela tendência para o ano de 2013;
- O dado para o ano de 2015 foi substituído pela tendência para o ano de 2012;
- O dado para o ano de 2016 foi substituído pela tendência para o ano de 2011;
- O dado para o ano de 2017 foi substituído pela tendência para o ano de 2010.

Esta transformação segue aproximadamente o observável no Estado de São Paulo, sendo este um contrafactual relativamente fidedigno ao que ocorreria na região da Baixada Santista sem o investimento dos empreendimentos em avaliação.

VI.2.2. Significância dos impactos

Apresenta-se na Figura 53, na Figura 54, na Figura 55 e na Figura 56, a comparação entre o valor observado para a variável “emprego formal/ população total entre os 15 e os 64 anos” (incluindo a proporção relativa ao emprego direto, indireto e induzido dos empreendimentos em análise) e o seu limite de alteração aceitável, para a região da Baixada Santista e também em específico para os municípios de Santos, Cubatão e Guarujá. Não são apresentadas estas figuras para os restantes municípios pela relativa insignificância do emprego direto criado pelos empreendimentos em avaliação nestes municípios (até 2017). Apesar disso, é de esperar impactos no emprego formal resultante de efeitos fiscais do Pré-sal, em específico em Bertioga, tendo em conta a magnitude dos royalties que este município tem vindo a receber, particularmente desde 2011.

Neste particular, é importante referir que um impacto cumulativo no emprego será tanto mais significativo quanto maior for o seu impacto na relação “emprego

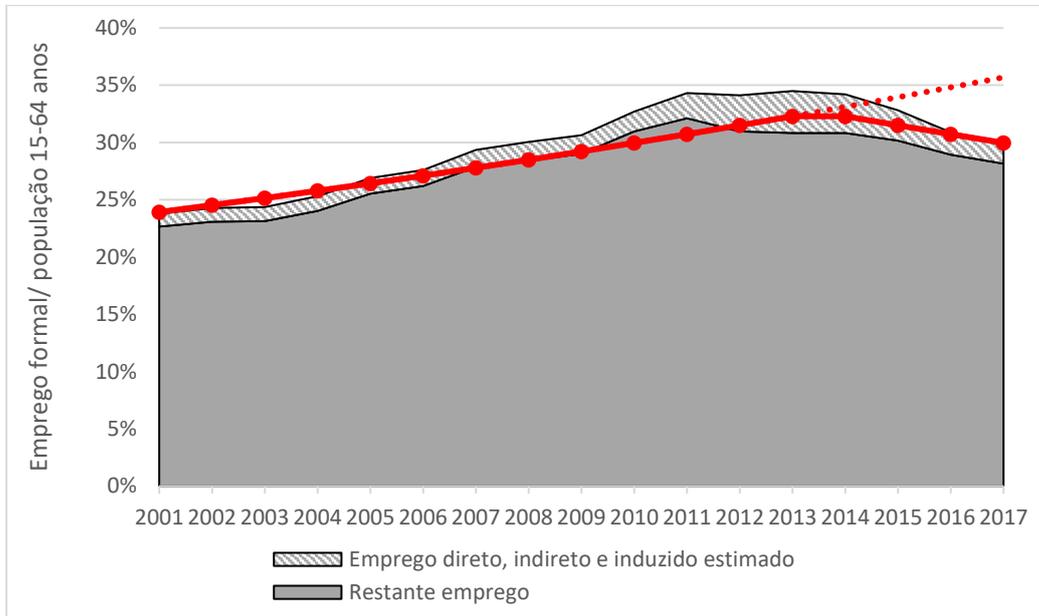
formal/ população total entre os 15 e os 64 anos”. Adicionalmente, será ainda avaliado o impacto do emprego criado pelos empreendimentos em avaliação na menorização dos efeitos da diminuição da atividade econômica, observados no País e no Estado de São Paulo, principalmente desde 2015.

Como se observa na Figura 53, o limite de alteração aceitável é excedido logo em 2007 na **região da Baixada Santista**. Isto ocorre, em parte significativa, pelo efeito do emprego direto, indireto e induzido criado pelos empreendimentos em avaliação. De 2011 a 2014, a variável *emprego formal/ população 15-64 anos* estabilizou em cerca de 34%, período em que o emprego direto, indireto e induzido é mais significativo na região (média de 3% da população entre 15 e 64 anos). De 2015 a 2017, o efeito destes empreendimentos decresce de cerca de 3% para 2% da população com 15-64 anos. De forma idêntica, o restante emprego formal decresce de cerca de 31% em 2014, para 28% para 2017, em proporção da população considerada ativa (15-64 anos).

Desta forma, no que se refere a toda a região da Baixada Santista, em dois períodos distintos, o emprego direto, indireto e induzido dos empreendimentos em análise teve um efeito significativo: em 2011, 2012 e 2013 evitam a diminuição da variável *emprego formal/ população 15-64 anos*, mantendo-a acima do limite de alteração aceitável; de 2014 até 2017, tal como o restante emprego formal, o emprego formal direto, indireto e induzido dos empreendimentos em estudo decresce significativamente na Baixada Santista, colocando a variável *emprego formal/ população 15-64 anos* em cerca de 30%, igual ao limite de alteração aceitável estabelecido.

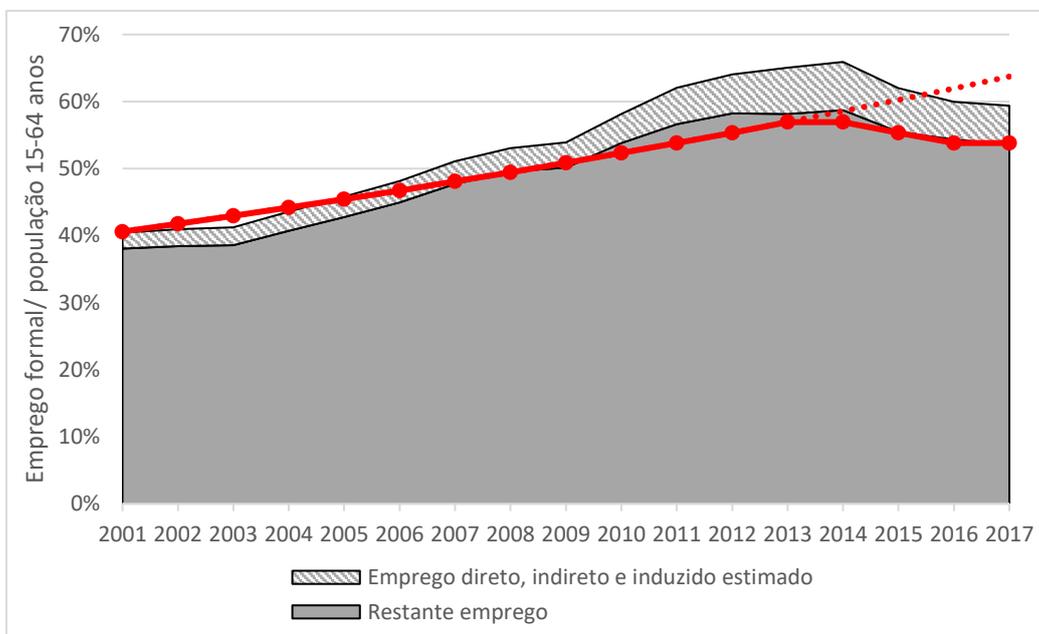
Relativamente ao município de **Santos**, como é possível observar na Figura 54, o limite de alteração aceitável é sempre ultrapassado desde 2007, por causa quase exclusiva do emprego direto, indireto e induzido dos empreendimentos em avaliação. Mais uma vez este efeito é crescente de 2009 a 2014, e decrescente de 2014 a 2017, o que se deve particularmente a obras de construção dos empreendimentos em avaliação. É de notar, igualmente, que o período entre 2011 e 2014 teria sido de estabilização da taxa de atividade caso os empreendimentos em avaliação não fossem estabelecidos. Assim, em 2014, por exemplo, é estimado em sete pontos percentuais a contribuição na variável *emprego formal/ população*

15-64 anos do emprego direto, indireto e induzido dos empreendimentos em avaliação, em Santos.



Fonte: Cálculos próprios com base em SEADE (2019).

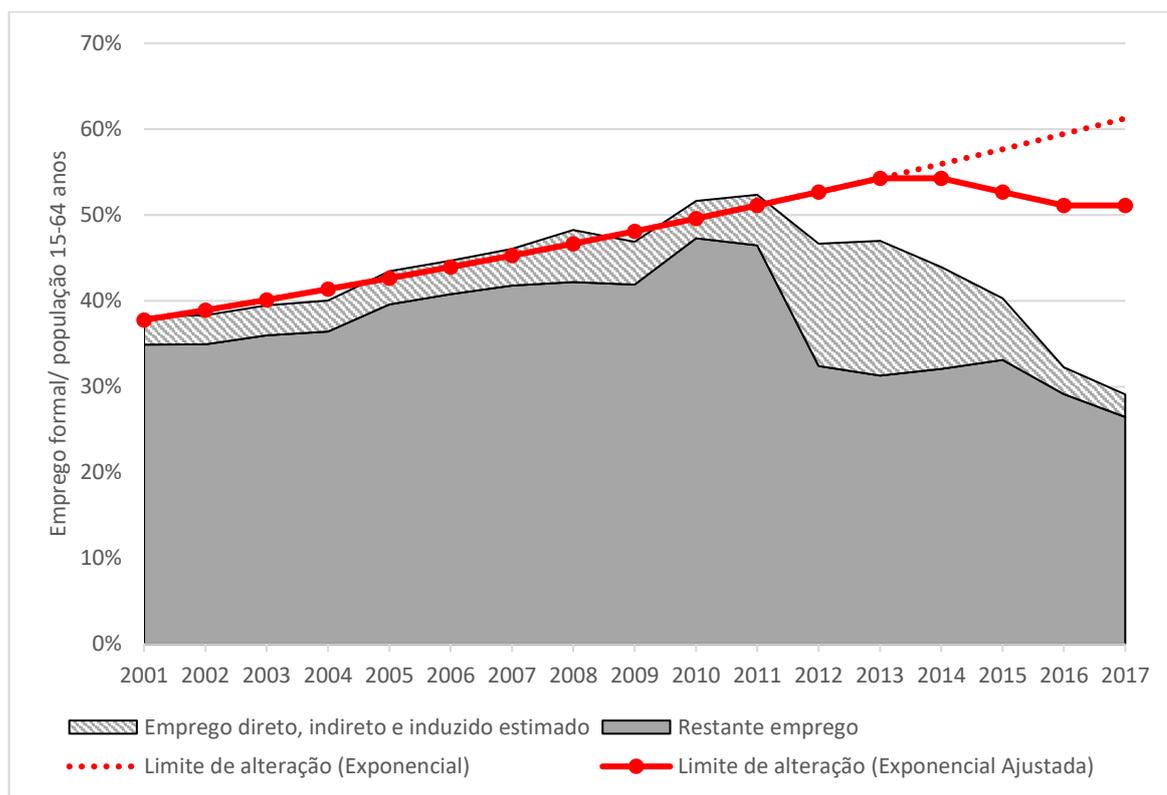
Figura 53 – Limite de alteração e valor real da variável emprego formal/ população total entre os 15 e os 64 anos (Baixada Santista).



Fonte: Cálculos próprios com base em SEADE (2019).

Figura 54 – Limite de alteração e valor real da variável emprego formal/ população total entre os 15 e os 64 anos (Santos).

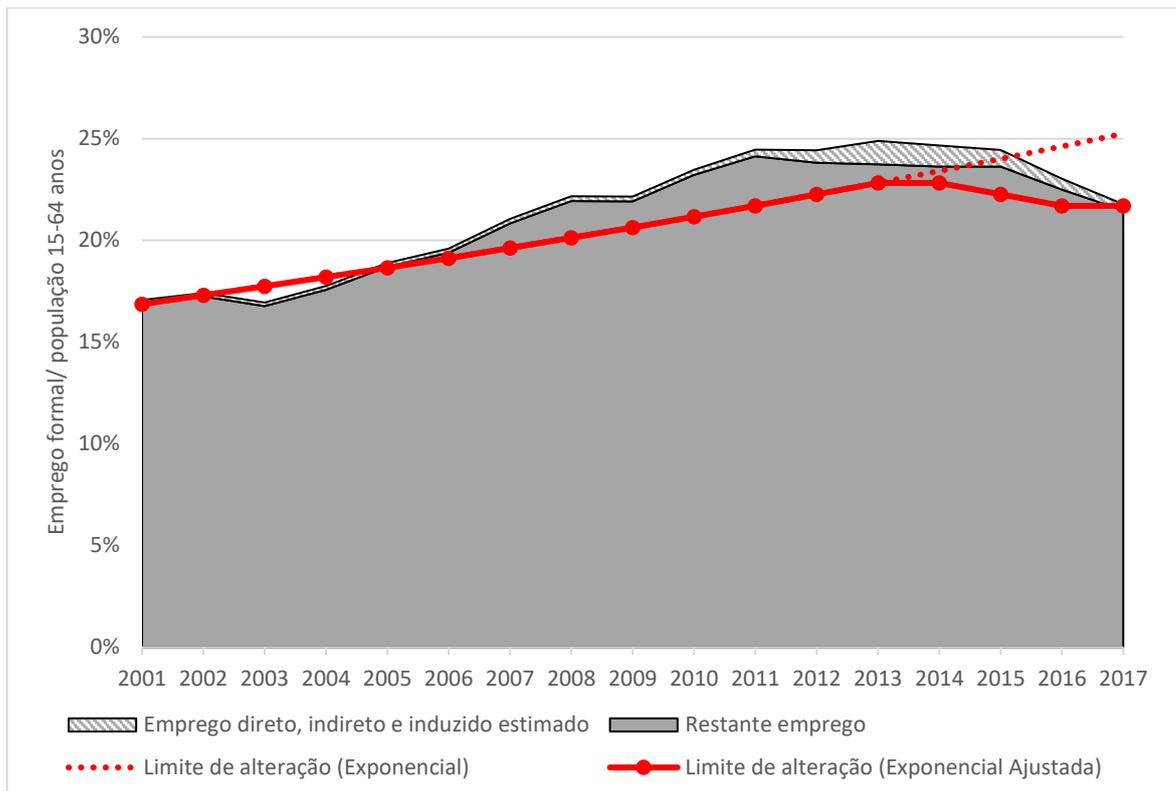
No município de Cubatão (ver Figura 55), a realidade foi inteiramente diferente. O limite de alteração aceitável é superior à variável *emprego formal/ população 15-64 anos* desde 2012. Isto ocorre em parte devido à componente do emprego direto, indireto e induzido dos empreendimentos em avaliação, mas apenas desde 2014. Isto é, a contribuição dos empreendimentos em avaliação é particularmente positiva de 2011 a 2013, mas passa a ter uma evolução negativa desde 2013. Desta forma, apesar de o emprego nos empreendimentos em avaliação contribuir para o aumento do emprego formal em Cubatão, este efeito é insuficiente desde 2011 para superar o limite de alteração aceitável; e desde 2014 passa a contribuir para a diminuição da variável *emprego formal/ população 15-64 anos*, devido à sua redução muito significativa. O emprego direto, indireto e induzido estimado para Cubatão torna-se relativamente marginal em 2016, contribuindo para empregar 3% do total da população do município entre os 15 e os 64 anos.



Fonte: Cálculos próprios com base em SEADE (2019).

Figura 55 – Limite de alteração e valor real da variável emprego formal/ população total entre os 15 e os 64 anos (Cubatão).

No caso do município de Guarujá, o emprego direto, indireto e induzido estimado é sempre residual. Mesmo no período de maior criação de emprego no município (2013 e 2014), este emprego instigado pelos empreendimentos em avaliação apenas corresponde a 1% do total da população entre os 15 e os 64 anos.



Fonte: Cálculos próprios com base em SEADE (2019).

Figura 56 – Limite de alteração e valor real da variável emprego formal/ população total entre os 15 e os 64 anos (Guarujá).

Tendo em conta a análise realizada nesta seção, o impacto “criação de emprego” está classificado de acordo com a sua natureza, escala espacial, duração, frequência, magnitude, significância e confiança no Quadro 32.

Quadro 32 – Classificação do impacto “criação de emprego”.

| Componente | Classificação | Justificativa |
|-----------------|---|--|
| Natureza | Positiva | Beneficia o fator emprego |
| Escala espacial | Regional | Impacto cumulativo alargado a toda a Baixada Santista (apesar de os efeitos terem magnitudes diferenciadas em cada município) |
| Duração | Médio prazo | Efeitos sentidos em período temporal relativamente alargado (2006-2016) |
| Frequência | Contínua | Frequência contínua, ainda que com magnitudes diferenciadas nas fases de operação e de construção |
| Magnitude | Alta | A magnitude dos efeitos no emprego é alta, especificamente nas fases de construção e em períodos de contração econômica |
| Significância | <ul style="list-style-type: none"> • Significativo - de uma forma geral na Baixada Santista • Muito significativo - Santos • Significativo – Cubatão • Pouco significativo – Guarujá • Pouco significativo a nulo – Bertioga, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, São Vicente | <ul style="list-style-type: none"> • Santos apresenta impacto muito significativo devido à incidência física dos investimentos e natureza dos mesmos • Cubatão apresenta impacto significativo, limitando a diminuição do emprego formal até 2014 • Nos restantes municípios o impacto é pouco significativo a nulo |
| Confiança | Moderada | Análise baseada em estatísticas oficiais, mas com algumas limitações |

Fonte: Témis/Nemus, 2019.

Existe, adicionalmente, um impacto negativo classificado como “desligamento de emprego” que se limita ao município de Cubatão. Este está classificado de

acordo com a sua natureza, escala espacial, duração, frequência, magnitude, significância e confiança no Quadro 33.

Quadro 33 – Classificação do impacto “desligamento de emprego”

| Componente | Classificação | Justificativa |
|-----------------|---------------------|---|
| Natureza | Negativa | Prejudica o fator emprego |
| Escala espacial | Local | Impacto cumulativo limitado a Cubatão |
| Duração | Médio prazo | Efeitos sentidos em período temporal relativamente alargado (2014-2017) |
| Frequência | Contínua | Frequência contínua, desde o final do período de implantação dos empreendimentos no município |
| Magnitude | Alta | A magnitude dos efeitos no emprego é alta, tendo havido uma redução de 30% do emprego formal em Cubatão, entre 2014 e 2017 |
| Significância | Muito significativo | O desligamento do emprego após a fase de implantação num contexto de uma crise econômica na região e no município (em particular a crise da Usiminas) alterou de forma muito significativa a realidade do fator emprego |
| Confiança | Moderada | Análise baseada em estatísticas oficiais, mas com algumas limitações |

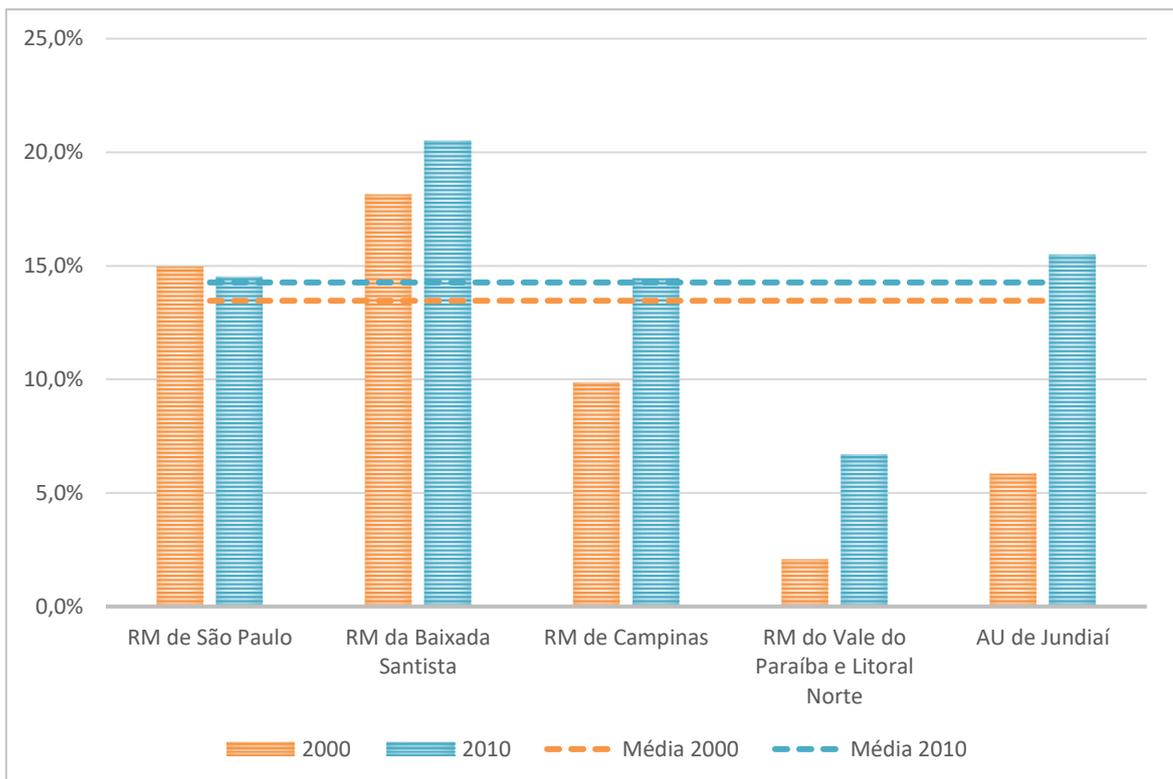
Fonte: Témis/Nemus, 2019.

VI.3. HABITAÇÃO

VI.3.1. Limites de alteração

Tendo em conta a especificidade do fator habitação, apenas o conceito de limite de alteração aceitável pode ser utilizado (dado que se trata de um fator social, capacidade de carga não é um conceito aplicável e que não existe limite legal relacionado à habitação). Assim, no caso do fator habitação, utiliza-se o indicador “**população em assentamentos precários/ população total**” para aferir o limite de alteração aceitável. Este indicador tem as seguintes vantagens: ao contrário do indicador “população em assentamentos precários”, este indicador tem em conta a população residente, considerando assim o crescimento populacional; permite a comparação com outros territórios do Estado de São Paulo, sendo possível ainda verificar a tendência da variável na região da Baixada Santista em comparação com outras regiões do Estado; e por fim, é uma aproximação mais fiel às preocupações sociais que a habitação normalmente envolve: uma menor proporção de pessoas em assentamentos precários traduz-se num melhor ambiente econômico e social; o contrário usualmente provoca problemas sociais, econômicos e até de saúde pública, principalmente para as populações mais carenciadas.

A Figura 57 apresenta a proporção de pessoas em assentamentos precários para várias regiões do Estado de São Paulo, incluindo: Região Metropolitana da Baixada Santista; Região Metropolitana de São Paulo; Região Metropolitana de Campinas; Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte; e Aglomeração Urbana de Jundiaí.



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

Figura 57 – Proporção de residentes em assentamentos precários em várias regiões do Estado de São Paulo

Verifica-se uma tendência de aumento ligeiro da proporção de população em assentamentos precários no Estado de São Paulo entre 2000 e 2010 (de 13,5% em 2000, para 14,3% em 2010). Contudo esta tendência é assimétrica entre as várias regiões.

Desta forma, no âmbito deste trabalho, o limite de alteração aceitável para a variável “população em assentamentos precários/ população total” foi estabelecido inicialmente como o valor mínimo observado para a variável “população em assentamentos precários/ população total” em 2010 (conferir Figura 57). O valor mínimo observado para 2010 é de 6,7%. No âmbito deste trabalho, e por forma a simplificar e permitir uma melhor interpretação do limite de alteração aceitável, este será arredondado por excesso para 7%. Assim, a escolha inicial pelo valor mínimo observável (arredondado para 7%) é a considerada mais equilibrada para a sociedade. É de notar que uma proporção de 7% na variável “população em

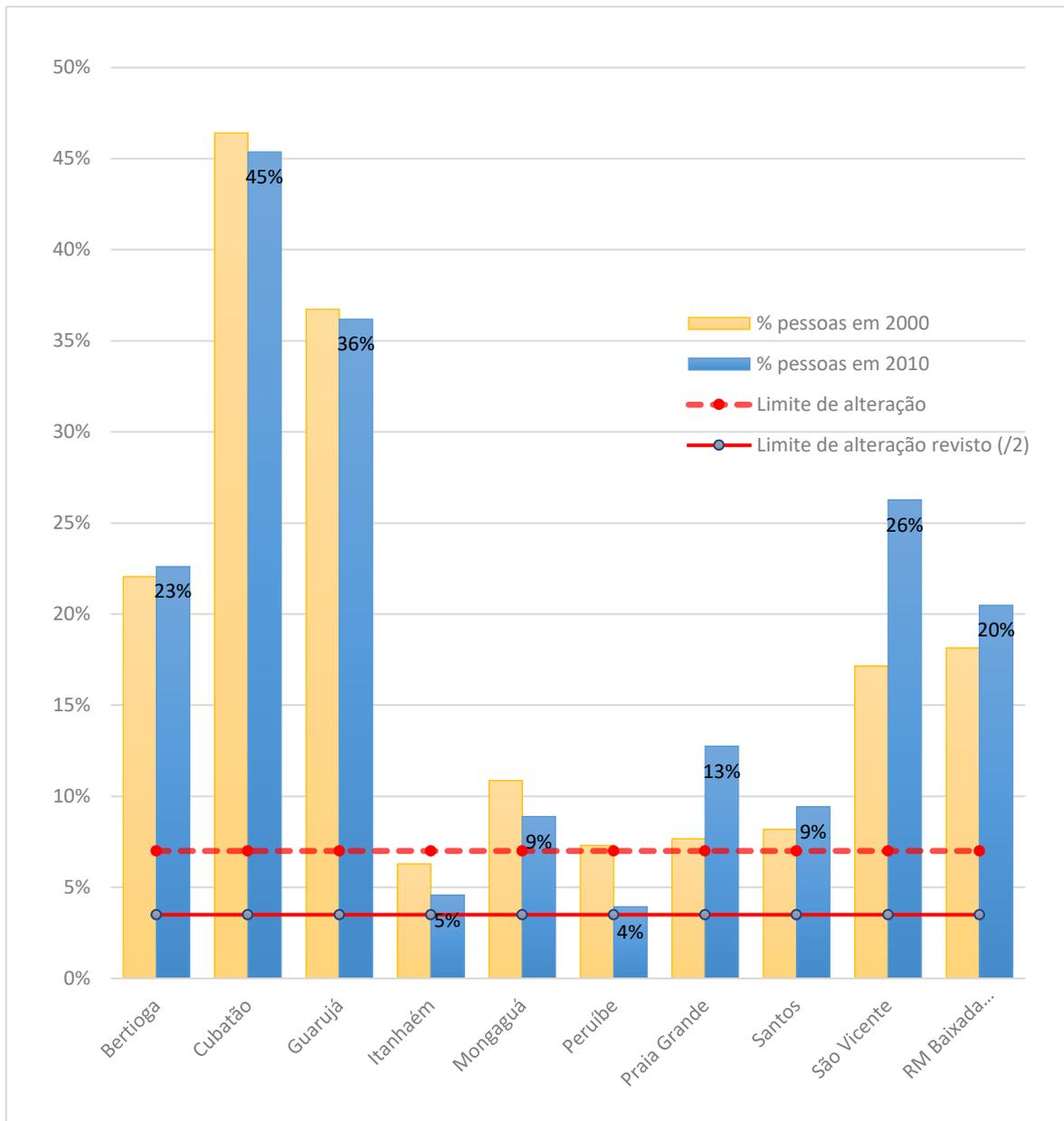
assentamentos precários/ população total” significa que num total de 30 pessoas, cerca de duas vivem em assentamentos precários.

Após a Oficina Participativa da Fase 5 do presente projeto, e perante os comentários dos participantes, foi verificada a necessidade de introduzir um limite de alteração aceitável mais baixo. Dada o cenário ideal (0%) ser considerado irrealista (apesar de ser sempre o objetivo de toda a política habitacional), considera-se, adicionalmente, um limite de alteração aceitável de 3,5% (metade do inicialmente estabelecido).

Em relação à avaliação de impacto, a escolha destes limites de alteração aceitáveis implica que o impacto cumulativo dos empreendimentos em avaliação é tanto mais significativo quanto maior for a diferença entre o limite de alteração aceitável na variável “população em assentamentos precários/ população total” (7%/ 3,5%) e o valor real dessa variável, tendo em consideração os vários territórios em análise.

VI.3.2. Significância dos impactos

Apresenta-se, na Figura 58, a comparação entre: os valores observáveis para a variável “população em assentamentos precários/ população total” para 2000 e 2010 nos municípios de Bertiooga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos, São Vicente e para a Baixada Santista; e os limites de alteração aceitáveis (o inicialmente estabelecido em 7% e o adicional de 3,5%) (proporção de pessoas em assentamentos precários no total da população).



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

Figura 58 – Proporção de residentes em assentamentos precários na Baixada Santista e limite de alteração aceitável.

Verifica-se que nos municípios de Bertioga, Cubatão, Guarujá, Mongaguá, Praia Grande, Santos e São Vicente e, por isso mesmo, também no conjunto da região, o limite de alteração aceitável é ultrapassado em 2010. Isto ocorria igualmente em alguns destes municípios em 2000, apesar de ocorrer um aumento relativo em Bertioga, Praia Grande, Santos e São Vicente (e no total da região) e

um aumento absoluto do número de pessoas em assentamentos precários em Cubatão, Guarujá e Mongaguá (com uma pequena diminuição relativamente à população total). O limite de alteração aceitável de 3,5% é ultrapassado em 2000 e 2010, em todos os municípios.

Através da Figura 58 verifica-se que a questão habitacional se tornou problemática previamente à década de 2000 na Baixada Santista, mas que esta questão se agudizou, particularmente em São Vicente, no presente século.

Dessa forma, a problemática da habitação na Baixada Santista não resulta apenas do crescimento natural da sua população ou da falta de espaços urbanizáveis, mas de um conjunto de condicionantes que provocaram o aumento da procura pela região, mesmo nas últimas décadas:

- O estabelecimento de empreendimentos de grande porte na região, com uma necessidade extensa de mão de obra (na fase de construção, mas também na fase de operação, em particular no setor portuário e de transportes);
- O aumento do turismo na região e de domicílios de uso ocasional (33% do total de domicílios particulares em 2010), em parte devido ao crescimento econômico do Estado de São Paulo, em parte devido à melhoria das acessibilidades;
- Efeitos indiretos e induzidos das ligações econômicas que provocam o aumento do emprego formal e informal em setores econômicos próximos dos setores econômicos dos empreendimentos em análise e do setor do turismo.

Tendo em conta a análise realizada nesta seção, o impacto “aumento da precariedade habitacional” está classificado de acordo com a sua natureza, escala espacial, duração, frequência, magnitude, significância e confiança no Quadro 34.

Quadro 34 – Classificação do impacto “Aumento da precariedade habitacional”.

| Componente | Classificação | Justificativa |
|-----------------|--|--|
| Natureza | Negativa | Prejudica o fator habitação |
| Escala espacial | Regional | Impacto cumulativo alargado a grande parte dos municípios da região metropolitana da Baixada Santista |
| Duração | Longo prazo | Efeitos sentidos em período temporal relativamente alargado |
| Frequência | Contínua | Frequência contínua, ainda que com magnitude estimada mais elevada em fases de construção |
| Magnitude | Alta | A magnitude é classificada como alta principalmente devido à elevada proporção da precariedade habitacional na região, que não pode ser resolvida com medidas de curto ou médio prazo |
| Significância | <ul style="list-style-type: none"> • Muito significativo - de uma forma geral na Baixada Santista • Muito significativo nos seguintes municípios: Bertioga, Cubatão, Guarujá, São Vicente • Significativo: Mongaguá, Praia Grande, Santos • Pouco significativo: Itanhaém, Peruíbe | Considerando que mais de um quinto do total da população vivia em assentamentos precários em 2010 nos municípios de Bertioga, Cubatão, Guarujá e São Vicente. Em Mongaguá, Praia Grande e Santos, o limite de alteração adicional é superado significativamente (mais do que dois pontos percentuais) em 2010. Em Itanhaém e Peruíbe, o limite de alteração adicional é superado de forma residual (menos do que dois pontos percentuais) em 2010. |
| Confiança | Moderada | Análise baseada em estatísticas oficiais, mas com algumas limitações |

Fonte: Témis/Nemus, 2019.

Dessa forma, apesar de haver confiança alta sobre a precariedade habitacional na região, a confiança nos resultados da relação entre esta realidade e a instalação dos empreendimentos em avaliação é apenas média devido às seguintes limitações:

- Os dados referentes ao emprego direto dos empreendimentos em avaliação na maioria tem como base dados estimados nos EIAs, ou seja, não são dados observados;
- Os dados tradutores de precariedade habitacional (déficit habitacional; aglomerados subnormais; assentamentos precários) apenas existem para os anos do Censos (2000 e 2010), não permitindo uma análise direta da sua relação com o crescimento do emprego formal na região, devido à inexistência de série temporal;
- As variáveis *população urbana* e *população residente* são estimativas do SEADE, igualmente com base nos dados do Censos;
- Adicionalmente, como se verificou na análise do fator emprego, o crescimento do emprego direto dos empreendimentos em avaliação é mais significativo no período de 2010 a 2014, o que impossibilita a sua tradução nos dados dos Censos e nas estimativas do SEADE para a população residente na Baixada Santista.

VI.4. MOBILIDADE URBANA

VI.4.1. Limites de alteração

Os limites de alteração propostos para o fator mobilidade foram expressos em função do Volume Diário Médio (VDM) suportado pelas vias, considerando o seu tipo, número de faixas de rodagem e condições críticas de operação.

Para análise dos dados e definição dos limites de alteração, foram utilizadas diversas métricas a partir da condição temporal de análise, que orientou o estudo para que assim fosse avaliada a significância dos impactos sobre o fator mobilidade urbana. As informações levantadas foram analisadas conforme as seguintes escalas temporais:

1. Variação do volume de tráfego anual;
2. Variação do volume de tráfego mensal;
3. Variação do volume de tráfego semanal; e
4. Variação do volume de tráfego ao longo do dia.

As variações do volume de tráfego de veículos sob as diversas perspectivas e condições críticas foram avaliadas para as rodovias da Região da Baixada Santista em dois contextos distintos:

- Sistema Anchieta-Imigrantes (SP-150 e SP-160);
- Rodovias SP-055 e SP-061.

Essa distinção na análise entre as rodovias da Baixada Santista foi proposta em função das diferentes características operacionais observadas. As Rodovias SP-150 e SP-160 compõem o Sistema Anchieta-Imigrantes (SAI) e têm monitoramento e operação de forma conjunta e flexível, alterando o número de faixas para cada um dos sentidos em função da demanda de tráfego. Já as rodovias SP-055 e SP-061 têm operação tradicional, contando com vias em faixas simples em mão dupla (SP-061) e faixas múltiplas (SP-055).

Sistema Anchieta-Imigrantes (SP-150 e SP-160)

De acordo com a concessionária Ecovias, responsável pela operação das rodovias Anchieta e Imigrantes, o sistema possui três esquemas operacionais. O primeiro deles é a “operação normal”, que divide igualmente as faixas de rolamento para subida e descida da Serra do Mar (Operação 5x5). Os outros esquemas operacionais são chamados de “operação descida” (Operação 7x3) e “operação subida” (Operação 8x2) e ampliam a oferta de faixas a depender do volume de veículos trafegando pela via seja sentido a cidade de Santos (descida) ou para a cidade de São Paulo (subida).

Os limites de alteração propostos para o Sistema Anchieta-Imigrantes estão baseados no volume máximo (veículos/hora) para os diferentes esquemas operacionais, dados estes que são utilizados para o planejamento de datas especiais por parte da concessionária Ecovias.

O Quadro 35 apresenta os limites de alteração para o Sistema Anchieta-Imigrantes frente aos diferentes esquemas operacionais.

Quadro 35 - Esquemas operacionais para o sistema Anchieta-Imigrantes

| Esquema | Descrição | Volume Máximo (veic/dia) | |
|-------------|-----------------------------------|--------------------------|---------|
| | | Descida | Subida |
| Esquema 5x5 | 5 faixas de descida e 5 de subida | 168.000 | 156.000 |
| Esquema 7x3 | 7 faixas de descida e 3 de subida | 240.000 | 115.200 |
| Esquema 2x8 | 2 faixas de descida e 8 de subida | 60.000 | 252.000 |

Fonte: Vetec Engenharia (2014) com cálculos próprios.

Os valores de VDM por ano e por mês do Sistema Anchieta-Imigrantes foram confrontados com o limite de alteração por sentido da via, seja descendo a Serra do Mar (fluxo de veículos sentido a cidade de Santos) ou subindo a Serra (fluxo sentido a cidade de São Paulo).

De acordo com as estimativas realizadas, o volume de tráfego anual e máximo médio mensal e semanal (expresso em VDM) não ultrapassa os limites de alteração do Sistema Anchieta-Imigrantes.

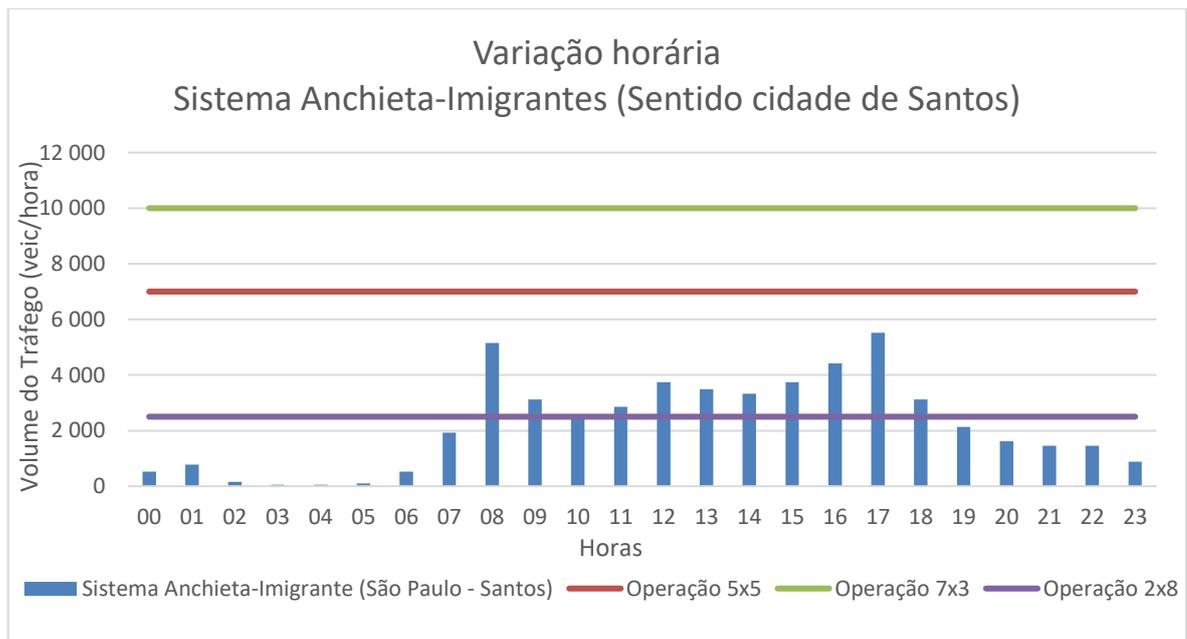
Buscando compreender os movimentos do tráfego no Sistema Anchieta-Imigrantes em dias úteis aplicou-se os dados do *Traffic and Transportation Engineering Handbook*, aos dados do VDM para o Sistema. Como a dimensão da análise é horária, o limite de alteração também foi alterado conforme Quadro 36.

Os resultados dos cálculos estão dispostos na Figura 59 e Figura 60.

Quadro 36 - Esquemas operacionais para o sistema Anchieta-Imigrantes – variação horária

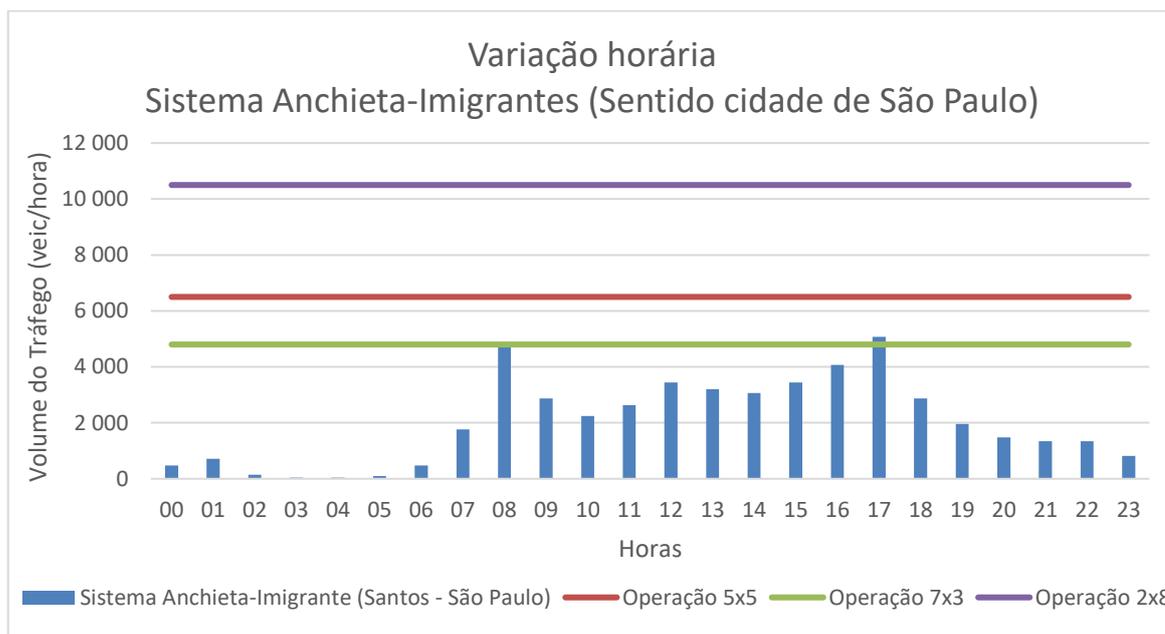
| Esquema | Descrição | Volume Máximo (veic/h) | |
|-------------|-----------------------------------|------------------------|--------|
| | | Descida | Subida |
| Esquema 5x5 | 5 faixas de descida e 5 de subida | 7.000 | 6.500 |
| Esquema 7x3 | 7 faixas de descida e 3 de subida | 10.000 | 4.800 |
| Esquema 2x8 | 2 faixas de descida e 8 de subida | 2.500 | 10.500 |

Fonte: Vetec Engenharia (2014) com cálculos próprios.



Fonte: *Traffic and Transportation Engineering Handbook* citado por DNIT (2006) e DER (2019). Elaboração com cálculos próprios.

Figura 59 – Variação do tráfego de veículos no Sistema Anchieta-Imigrantes sentido cidade de Santos ao longo de um dia útil.



Fonte: *Traffic and Transportation Engineering Handbook* citado por DNIT (2006) e DER (2019). Elaboração com cálculos próprios.

Figura 60 – *Variação do tráfego de veículos no Sistema Anchieta-Imigrantes sentido cidade de São Paulo ao longo de um dia útil.*

A estimativa do tráfego de veículos ao longo de um dia útil para o Sistema Anchieta-Imigrantes, quando comparado ao limite de alteração, revela que a infraestrutura rodoviária comporta as variações e picos horários com operação normal (Esquema 5x5). No entanto, caso haja um esquema de operação diferente por variação especial (festas, feriados, entre outros) em dia útil, pode haver o estrangulamento do trânsito, sobretudo no sentido de descida da serra quando o esquema operacional for 2X8, e no sentido de subida quando o esquema operacional for 7X3.

Rodovias SP-055 e SP-061

Os limites de alteração propostos para as rodovias SP-055 e SP-061 estão baseados nos dados do Manual de Estudos de Tráfego do DNIT (2006), referentes ao fluxo máximo de uma rodovia com base nos resultados observados em rodovias dos Estados Unidos, Canadá, Europa e Japão, como exemplos reais do VDM máximo para diversos tipos de vias. Com base no mesmo manual, foi calculado,

mediante regressão linear simples, o VDM máximo para rodovias de faixas múltiplas com três e duas faixas de rolamento por sentido, já que o manual tem disponíveis informações desta natureza somente para rodovias com até quatro faixas por sentido. Os valores foram aferidos com dados do Programa de Exploração da rodovia BR-324 que liga Salvador à Feira de Santana (2 faixas por sentido).

Assim, os limites máximos observados, e que serão utilizados como limites de alteração, são:

- Vias Rurais de Pista Simples: 41.130 veículos por dia.
- Vias de Faixas Múltiplas: 85.500 veículos por dia (duas faixas) e 122.400 veículos por dia (três faixas)

Quadro 37 - Limites de alteração dos principais trechos rodoviários

| Município | Rodovia | Trecho | Limite de Alteração |
|--------------|---------|--|---------------------------------------|
| Bertioga | SP-055 | Maresias x Riviera | 85.500 veículos por dia (duas faixas) |
| | | Riviera x Bertioga | |
| | SP-098 | Esplanada x Bertioga* | |
| Praia Grande | SP-055 | Pedro Taques –Mongaguá* | |
| | | Mongaguá - Itanhaém | |
| | | Fim do Trecho Concedido – Mongaguá | |
| | | SPA 291/055 (SP 055 Pedro Taques - Praia Grande) | |
| Mongaguá | SP-055 | Mongaguá – Itanhaém* | 85.500 veículos por dia (duas faixas) |
| Itanhaém | SP-055 | Itanhaém – Peruíbe | |
| Guarujá | SP-061 | Guarujá x Bertioga | 41.130 veículos por dia |

* Os trechos Esplanada-Bertioga, Pedro-Taques- Mongaguá e Mongaguá-Itanhaém apenas têm dados de tráfego para 2000-2005

Fonte: DNIT (2006) com cálculos próprios.

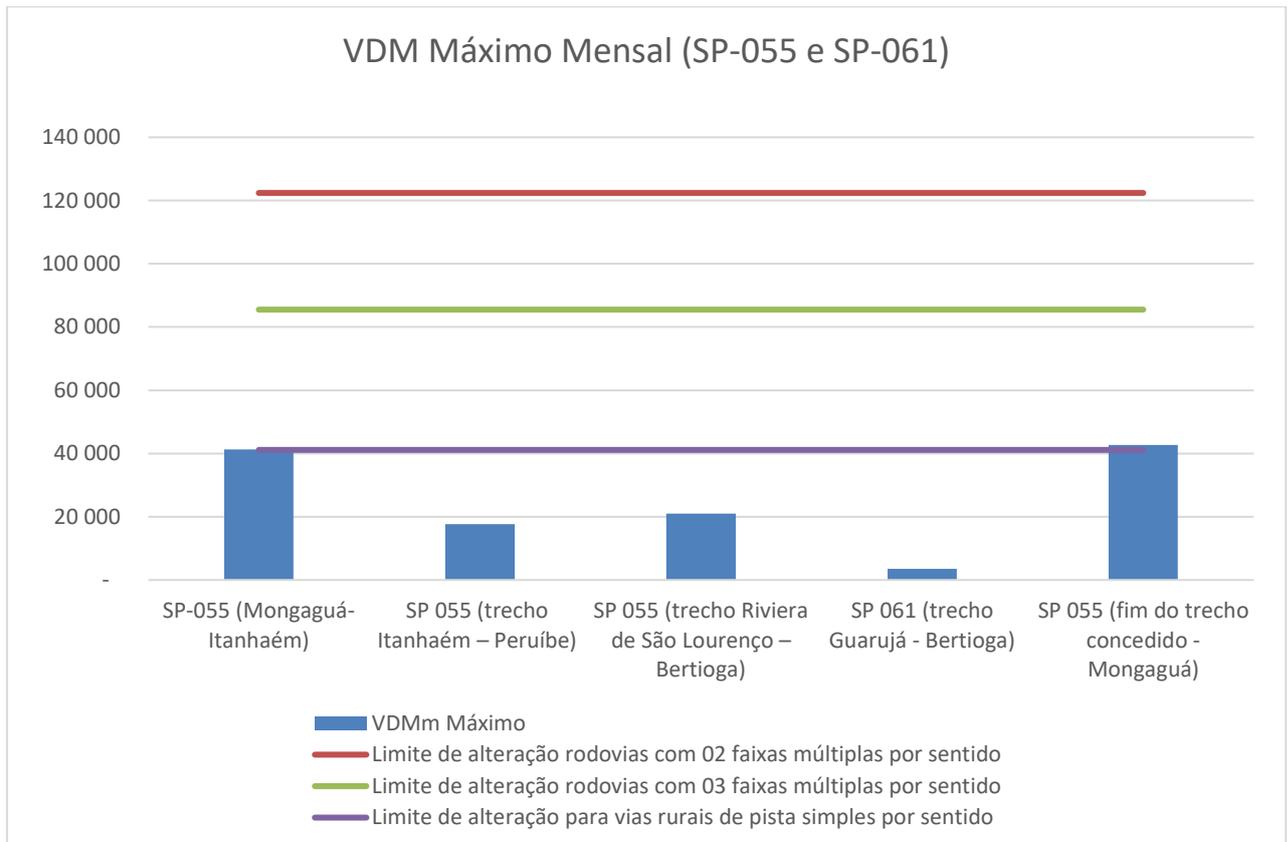
Variação do Volume de Tráfego Anual

A análise do volume de tráfego anual é baseada no Volume Diário Médio (VDM), e feita individualmente para os trechos das rodovias SP-055 e SP-061. Os dados foram obtidos no portal do Departamento de Estradas de Rodagem de São Paulo (DER) para os anos de 2009 a 2018. As séries históricas foram confrontadas com os limites de alteração, verificando-se que foram sempre inferiores a estes.

Variação do Volume de Tráfego Mensal

Para o cálculo do volume de tráfego médio máximo mensal (VDMm) das Rodovias SP-055 e SP-061, foi aplicado um fator de acréscimo de 31% sobre o Volume Médio Diário (VDM) referente ao ano de 2017 (último ano que possui dados para todas as rodovias). O fator de 31% refere-se ao pico da variação mensal em rodovias rurais americanas, apresentado por Muranyi e citado por DNIT (2006). Portanto, os limites máximos são os mesmos utilizados para VDM anual, abaixo apresentado:

- Vias Rurais de Pista Simples: 41.130 veículos por dia.
- Vias de Faixas Múltiplas: 85.500 veículos por dia (duas faixas) e 122.400 veículos por dia (três faixas)



*O limite de alteração para vias rurais em pistas simples serve como limite de alteração para a SP-061

**O limite de alteração para vias com 03 faixas múltiplas serve como limite de alteração para a SP-055 (fim do trecho concedido-Mongaguá e Pedro Taques - Praia Grande)

Fonte: *Muranyi* citado por DNIT (2006) e DER (2019). Elaboração com cálculos próprios.

Figura 61 – Variação mensal das rodovias SP-055 e SP-061 para o ano de 2017 comparadas ao limite de alteração proposto.

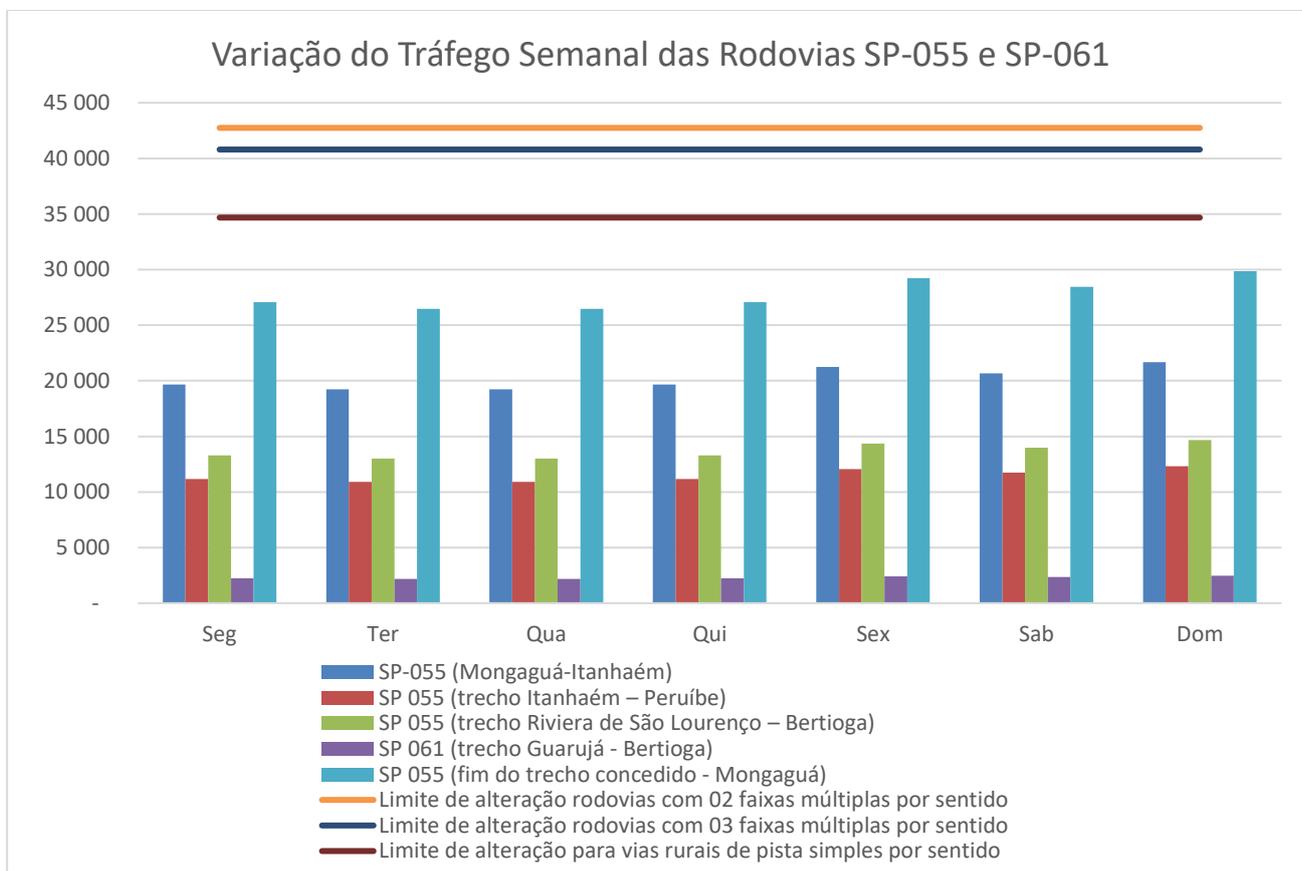
O mês de dezembro deverá ser o período em que há um maior tráfego de veículos, refletido nos dados estimados na Figura 61 em que há bastante folga do VDMm para o limite de alteração.

Variação do Volume de Tráfego Semanal

Frente ao aumento do fluxo no sentido as áreas de recreio nas sextas-feiras e fluxo de veículos no sentido oposto ao domingo, foi aplicado um fator de pico por sentido de 65% para vias do tipo radial urbana considerando a 50ª hora do ano, definido pela *Highway Capacity Manual* (2000), citado por DNIT (2006).

Assim, foi calculada a variação ao longo da semana das rodovias SP-055 e SP-061 para o VDM de 2017 (último ano que possui dados para todas as rodovias) e feita a comparação com os limites de alteração por sentido da via. Portanto, os limites de alteração para análise do tráfego semanal foram:

- Vias Rurais de Pista Simples: 34.700 veículos por dia (referente ao sentido com tráfego de veículos mais intenso).
- Vias de Faixas Múltiplas por sentido: 42.750 veículos por dia (duas faixas) e 40.810 veículos por dia (três faixas)



*O limite de alteração para vias rurais em pistas simples serve como limite de alteração para a SP-061

**O limite de alteração para vias com 03 faixas múltiplas serve como limite de alteração para a SP-055 (fim do trecho concedido-Mongaguá e Pedro Taques - Praia Grande)

Fonte: Minnesota Department of transportation citado por DNIT (2006) e DER (2019). Elaboração com cálculos próprios.

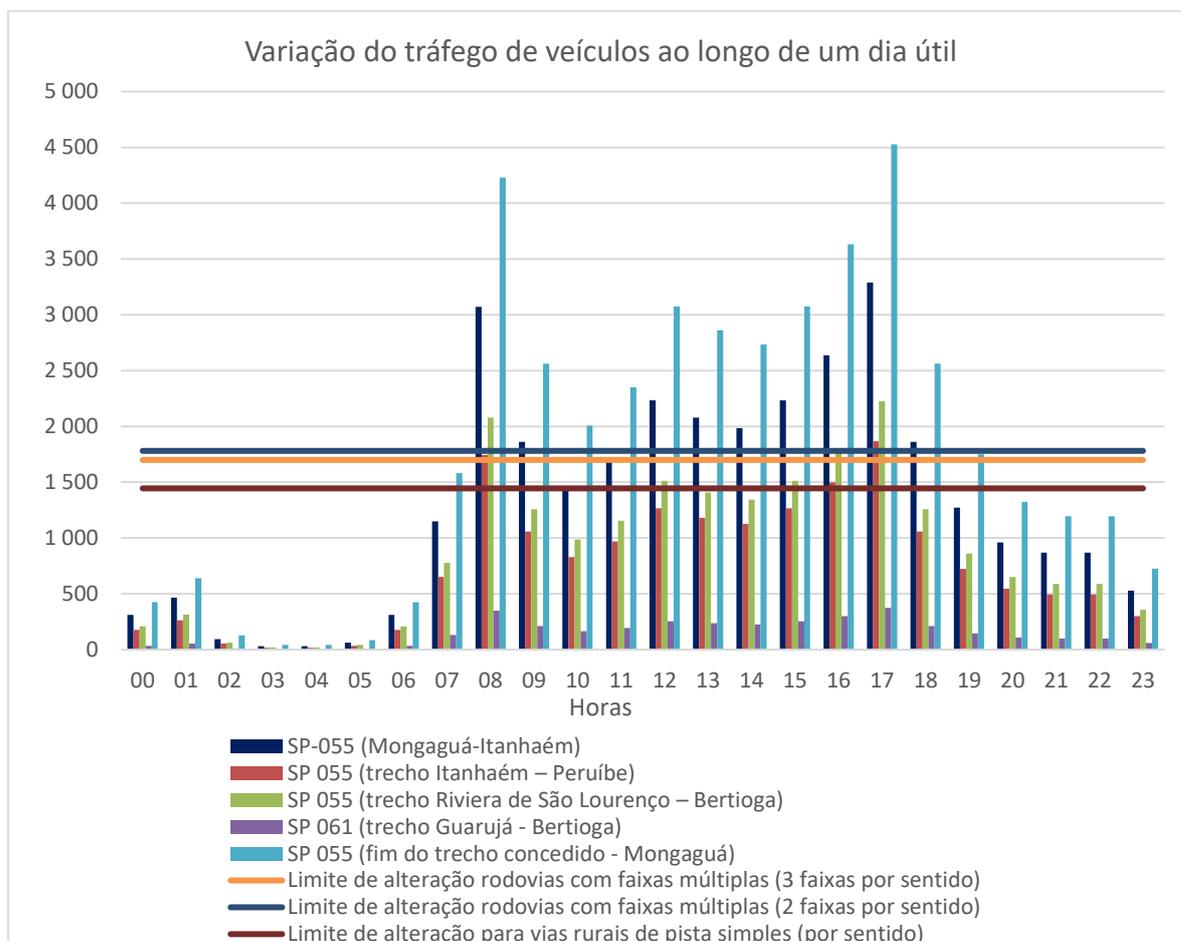
Figura 62 – Variação semanal das rodovias SP-055 e SP-061 para o ano de 2017 comparadas ao limite de alteração proposto.

A estimativa do fluxo de veículos ao longo da semana apresentada na Figura 62 mostra que a SP-055, no seu trecho próximo a Praia Grande, que vem acumulando o tráfego de veículos originados da SP-230, municípios de Peruíbe, Itanhaém e Mongaguá, é o trecho mais crítico da rodovia SP-055. Este trecho também recebe parte do fluxo de veículos vindos do Sistema Anchieta-Imigrantes através do trevo de Cubatão, e é a principal via de destino do litoral sul de São Paulo para as cidades de Cubatão, Santos, Guarujá, São Vicente e Praia Grande. Apesar dessa condição de trecho com maior estresse à SP-055, a estimativa da variação semanal não atinge o limite de alteração por sentido de fluxo.

Variação do Volume de Tráfego ao Longo do Dia

Buscando compreender os movimentos do tráfego nas Rodovias SP-055 e SP-061 em dias úteis, aplicou-se os dados do *Traffic and Transportation Engineering Handbook*, aos dados do VDM para estas rodovias. Como a dimensão da análise é horária, o limite de alteração também foi alterado conforme apresentado a seguir:

- Vias Rurais de Pista Simples: 1.445 veículos por hora (referente ao sentido com tráfego de veículos mais intenso);
- Vias de Faixas Múltiplas por sentido: 1.780 veículos por hora (duas faixas) e 1.700 veículos por hora (três faixas).



*O limite de alteração para vias rurais em pistas simples serve como limite de alteração para a SP-061

**O limite de alteração para vias com 03 faixas multiplas serve como limite de alteração para a SP-055 (fim do trecho concedido-Mongaguá e Pedro Taques - Praia Grande)

Fonte: *Traffic and Transportation Engineering Handbook* citado por DNIT (2006) e DER (2019). Elaboração com cálculos próprios.

Figura 63 – Variação do tráfego de veículos nas Rodovias SP-055 e SP-061 ao longo de um dia útil.

Analisando a Figura 63, percebe-se que variação do tráfego ao longo do dia para a Rodovia SP-055, ultrapassa o limite de alteração em diversos trechos da rodovia. Cabe destaque aos trechos entre Mongaguá-Itanhaém e fim do trecho concedido-Mongaguá, em que o volume do tráfego de veículos é superior ao limite de alteração de forma mais persistente.

Para os demais trechos, os períodos em que são ultrapassados os limites de alteração, são os horários de saída para o trabalho entre as 07:00 e as 09:00 da manhã e de retorno para as residências, entre as 16:00 e as 19:00 horas.

VI.4.2. Significância dos impactos

Na presente seção é avaliada a significância do impacto cumulativo identificado para o fator mobilidade urbana, ou seja, Aumento do Tráfego de Veículos para os municípios de Praia Grande, Itanhaém e Bertioga. Esse impacto será tanto mais significativo quanto maior for a sua influência nas variáveis utilizadas como indicadores para a determinação de alteração no fator. No caso da mobilidade urbana a variável condição que foi utilizada foi Volume Diário Médio das rodovias da região.

A classificação desse impacto é realizada de acordo com diversos critérios, quanto às componentes natureza, escala espacial, duração, frequência, magnitude, significância e confiança.

O impacto analisado, **Aumento do Tráfego de Veículos**, possui **natureza negativa**, uma vez que prejudica a qualidade de vida da população, aumentando o tempo de deslocamento e o risco de acidentes nas estradas.

Considerando que o impacto não se limita a um único trecho de rodovia, que por muitas vezes se conecta a outras estradas, em **escala espacial** este impacto se manifesta de forma regional, com **duração** prevista como longo prazo, pois para melhoria da mobilidade é necessária a implantação de novas vias, melhoria da pavimentação, construção de obras de arte, entre outros. Estas obras são consideradas de grande porte com custo bastante elevado.

Este impacto se manifesta com uma **frequência contínua**, com o trânsito constante de veículos nas rodovias, demonstrada pelo tráfego de veículos diários, com a ultrapassagem dos limites de alteração principalmente para a SP-055 em diversos trechos.

A **magnitude** varia entre moderada e alta pois, excetuando os períodos de festas e eventos especiais, o limite de alteração é somente ultrapassado para a Rodovia SP-055 em determinados trechos (entre Itanhaém e Praia Grande) e em alguns períodos do dia, principalmente nos horários de saída para o trabalho entre as 07:00 e as 09:00 da manhã e de retorno para as residências entre as 16:00 e as 19:00 horas.

Por fim, este impacto, em termos de **significância** é considerado como muito significativo, para os municípios de Itanhaém, Mongaguá e Praia Grande, em especial quando analisados os trechos da SP-055, onde a variação do tráfego ao longo do dia ultrapassa os limites de alteração propostos. Quando o limite de alteração é ultrapassado, o intenso tráfego de veículos aumenta o tempo de viagem dos motoristas que trafegam curtas distâncias, bem como dos transeuntes que seguirão para os demais destinos para além-fronteiras da Região da Baixada Santista.

A classificação desse impacto é realizada no quadro abaixo:

Quadro 38 – Classificação do impacto Aumento do Tráfego de Veículos

| Componente | Classificação | Justificativa |
|-----------------|---|--|
| Natureza | Negativa | Prejudica a qualidade de vida da população. |
| Escala Espacial | Regional | Este impacto afeta mais de um município. |
| Duração | Longo prazo | Os problemas de mobilidade requerem um período alargado para serem resolvidos; muitas vezes só podem ser solucionados mediante investimentos avultados. |
| Frequência | Contínua | O tráfego de veículos ocorre todos os dias, muitas vezes em fluxo pendular entre municípios, ultrapassando o limite de alteração em todos os dias úteis. |
| Magnitude | Magnitude Alta para os municípios de Itanhaém, Mongaguá e Praia Grande. Magnitude moderada para os demais municípios | A maior magnitude do impacto cumulativo verifica-se nos trechos da SP-055 entre Itanhaém e Praia Grande, em que se percebe um maior incremento no tráfego no período em análise, com o Volume horário ultrapassando os limites de alteração em diversos períodos do dia. Considera-se a magnitude alta nestes trechos, e moderada em termos regionais. |
| Significância | Muito Significativo | O impacto é muito significativo, sobretudo nos trechos da rodovia SP-055 Mongaguá-Itanhaém e fim do trecho concedido-Mongaguá, onde o volume horário ultrapassa o |

| Componente | Classificação | Justificativa |
|------------|---------------|--|
| | | limite de alteração e por algumas horas do dia. A SP-055 por ser a rodovia preferencial para acesso do núcleo urbano de Santos, Guarujá, São Vicente, Cubatão e Praia Grande para o litoral sul paulista, amplia a significância do impacto. |
| Confiança | Moderada | A análise de impactos cumulativos para o fator mobilidade propôs o uso e várias variáveis de condição em diversos cenários. No entanto, a falta de dados e séries históricas de VDM, tempo de médio de viagem e outros, prejudicou uma análise mais confiável e criteriosa para o fator. |

Fonte: Témis/Nemus, 2019.

VI.5. VEGETAÇÃO COSTEIRA

VI.5.1. Limites de alteração

Este capítulo contém duas seções:

- Apresentação dos **resultados** que se obtêm para os limites de alteração do fator “vegetação costeira”, aplicando diversos métodos;
- **Conclusão** sobre qual o limite de alteração que será usado para o presente PAIC, notadamente para avaliação da significância dos impactos cumulativos.

VI.5.1.1. Resultados da determinação dos limites de alteração usando vários métodos

A. Capacidade de carga

Relaciona-se com a máxima concentração ou quantidade que um determinado meio suporta. Esse é um conceito mais aplicável a alterações físicas ou químicas do meio. Neste fator, o que está em causa são alterações da sua abrangência (presença/ausência de vegetação costeira), assim, esse conceito não se aplica à vegetação costeira.

B. Limite legal

Para a vegetação costeira pode assumir-se que existem limites definidos legalmente para a sua abrangência. De fato, dada a sua importância, a legislação impõe “limite zero” à sua eliminação, de acordo com o conteúdo dos seguintes documentos legais:

- Resolução CONAMA n.º 303, de 20 de março de 2002 relacionada às áreas de preservação permanente - APP;
- Lei n.º 12.651, de 25 de maio de 2012 - Novo Código Florestal;
- Decreto n.º 6.660, de 21 de novembro de 2008, que regulamenta dispositivos da Lei n.º 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que

dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.

Nesses documentos impõe-se:

- A proteção absoluta das áreas de **restinga**, que exerçam funções de fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
- A proteção absoluta do **manguezal** em toda a sua extensão;
- A proteção preferencial (há condições de exceção) da **vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas**.

Pode-se assim interpretar que, por via da imposição legal, a condição limite do fator vegetação costeira é igual à condição atual, o que significa que não tem capacidade de absorver mais impactos, notadamente os que impliquem a diminuição da sua abrangência, de forma direta (remoção) ou indireta (por via da degradação da sua qualidade que implique, no curto, médio ou longo prazo, uma diminuição da sua área de abrangência).

C. Capacidade de carga estimada

Esta forma de cálculo/estimação do limite de alteração recorre à linha de tendência passada¹⁸.

Assim, embora este método (estimação da capacidade de carga) não seja o mais adequado para o fator em causa, a sua observação vem, no entanto, reforçar a conclusão obtida por via da análise do limite de alteração através de imposição legal: o limite de alteração da vegetação costeira já foi atingido no estado atual.

D. Limite de alteração aceitável

Foi possível extrair algumas opiniões dos diversos momentos participativos que têm ocorrido neste estudo, notadamente: reuniões formais de apresentação dos produtos do estudo, entrevistas, entre outros. Sempre que participantes ou consultados se referiram à vegetação costeira, demonstraram preocupação com o

¹⁸ No Relatório Final de Avaliação de Impactos Cumulativos (dez. 2019) determinou-se uma diminuição de 0,012% de cobertura da vegetação costeira (2005-presente), valor esse a que acrescem supressões não quantificáveis, associadas a ocupações irregulares, assinaladas como relevantes pelos participantes nas sessões de participação realizadas no âmbito do PAIC.

fato de restar pouco mangue e pouca restinga na região, o que evidencia a importância de conservar todas as áreas que ainda existem. Esse dado vem confirmar que se pode assumir que o limite de alteração da abrangência da vegetação costeira já foi atingido, não havendo mais margem para acomodar impactos futuros.

VI.5.1.2. Conclusão sobre limites de alteração do fator

Observando as análises feitas e seus resultados, conclui-se que, no escopo do presente PAIC, considerando sua abrangência espacial e temporal e seus objetivos, na área de estudo e para o fator vegetação costeira, o limite de alteração foi atingido.

Não sendo possível determiná-lo com maior precisão, assume-se para os devidos objetivos, que o **limite de alteração da abrangência da vegetação costeira** para a região “Metropolitana da Baixada Santista” é igual à abrangência atual, sendo esta representada pelo Mapa 5, em Apêndice.

VI.5.2. Significância dos impactos

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

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

Considerando as abrangências temporais e espaciais definidas, os empreendimentos têm impactos cumulativos negativos sobre a vegetação costeira.

No entanto, deve-se recordar que na avaliação de impactos cumulativos, estes «*não são medidos em termos da intensidade do estresse por um dado projeto, mas em termos de resposta dos fatores*» ao conjunto dos impactos que incidem sobre eles. Neste sentido, é importante considerar o conceito de “limite de alteração do fator”, especialmente para a avaliação dos impactos cumulativos

futuros (no período de abrangência atual– 2030) em que se avalia o peso que os impactos terão na aproximação ao limite de alteração do fator.

No caso do fator vegetação costeira, os limites de alteração foram atingidos por mudanças que levaram a uma relevante redução da abrangência da vegetação costeira num passado muito anterior à abrangência temporal (conforme se detalhou no Relatório Técnico Final da Fase de Escopo (outubro, 2019), especificamente na figura 45 “Reconstituição da cobertura florestal do Estado de São Paulo” que apresenta a evolução histórica deste dado).

Neste momento, o limite de alteração do fator vegetação costeira encontra-se atingido e, nesse processo, os impactos cumulativos analisados no escopo deste PAIC não contribuíram para o seu alcance. Contudo, foram reportados impactos **significativos** durante o processo de participação social realizado no âmbito do PAIC.

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

Quadro 39 – Classificação das componentes dos impactos cumulativos sobre a vegetação costeira

| Componente | Classificação | Justificativa |
|-----------------|----------------|--|
| Natureza | Negativa | Os impactos cumulativos sobre a vegetação costeira (“supressão da vegetação” e “degradação da vegetação e dos ecossistemas”) prejudicam o fator ambiental |
| Escala espacial | Regional | Áreas afetadas pelos impactos cumulativos são na região Baixada Santista – SP (afetação da vegetação costeira verifica-se ou pode verificar-se em todos os municípios da região) |
| Duração | Longo Variável | Áreas afetadas pelo impacto cumulativo de ocorrência certa “supressão da vegetação” são afetadas a longo prazo. Áreas afetadas por “degradação da vegetação e dos ecossistemas” são afetações de duração variável (depende da natureza da ação geradora). |

| Componente | Classificação | Justificativa |
|---------------|---------------------|---|
| Frequência | Única Esporádica | Áreas afetadas pelo impacto cumulativo de ocorrência certa “supressão da vegetação” são afetadas uma única vez. Impacto cumulativo “degradação da vegetação e dos ecossistemas” é de frequência esporádica, porque ocorre de forma irregular (podendo mesmo não ocorrer). |
| Magnitude | Alta | O somatório das áreas afetadas (de forma certa e incerta) tem pouca representatividade na abrangência espacial, mas, considerando que restam poucas áreas de vegetação costeira, qualquer afetação, mesmo que de uma pequena área, tem importantes efeitos na função do fator. |
| Significância | Significativos | A contribuição dos impactos cumulativos dos empreendimentos em estudo para o atingimento do limite de alteração é insignificativa. Contudo, foram reportados impactos significativos durante o processo de participação social realizado no âmbito do PAIC e uma vez que restam poucas áreas de vegetação costeira, qualquer afetação, mesmo que de uma pequena área, tem importantes efeitos na função do fator. |
| Confiança | Alta | Há elevada certeza quanto ao atingimento do limite de alteração. Há elevada certeza quanto à classificação dos impactos cumulativos diretos |

Fonte: Témis/Nemus, 2019.

VI.6. BIODIVERSIDADE MARINHA

VI.6.1. Limites de alteração

Observando as análises feitas, que resultaram da aplicação de todas as abordagens possíveis, conclui-se que não é tecnicamente possível indicar um limite de alteração quantificado para o fator “biodiversidade marinha”, apesar de haver diversos indícios, opiniões e contribuições de participação pública que apontam para uma influência nessas espécies. Esta avaliação negativa é qualitativa, não sendo definidas tendências espaciais de zonas onde a degradação é mais ou menos significativa na área em estudo.

VI.6.2. Significância dos impactos

Uma vez que os grandes projetos são uma fonte de pressão, pois estão em causa grandes volumes de dragagens (incluindo anuais, de manutenção, e a disposição oceânica de sedimentos; as dragagens de manutenção periódica do Porto de Santos, desde a década de 1970, originaram a dragagem e o descarte de cerca de 3 milhões m³/ano de material sedimentar, em diversas áreas de disposição marítimas, na região próxima à Baía de Santos), aumento do tráfego de embarcações, aumento do ruído, ocupação de áreas costeiras, aumento da expansão urbana e das ocupações irregulares, entre outros, apesar de não ser possível obter uma série temporal quantificada relativamente a uma espécie que permita ver como se refletem os impactos dos projetos em análise, os dados analisados em publicações, o que tem sido transmitido na participação social, e o que pode ser esperado face à tipologia das ações estressoras, é de que continua a verificar-se uma degradação da biodiversidade marinha.

Em seguida apresenta-se a classificação dos componentes dos impactos cumulativos sobre a biodiversidade marinha.

Quadro 40 – Classificação das componentes dos impactos cumulativos sobre a biodiversidade marinha

| Componente | Classificação | Justificativa |
|-------------------|----------------------|---|
| Natureza | Negativa | Os impactos cumulativos sobre a biodiversidade marinha prejudicam o fator ambiental |
| Escala espacial | Regional | As áreas afetadas pelos impactos cumulativos localizam-se na área marítima da região Baixada Santista |
| Duração | Longo | Os dados dos estudos analisados indicam que os impactos cumulativos venham se verificando há mais de 20 anos. |
| Frequência | Contínua | Os dados dos estudos analisados indicam que os impactos cumulativos venham se verificando de forma contínua. |
| Magnitude | Moderada a Elevada | Entende-se que, no meio aquático, em particular no meio marinho, os impactos atingem com facilidade magnitudes consideráveis, devido às características do meio. |
| Significância | Significativo | As evidências recolhidas em dados publicados objeto de revisão neste trabalho, permitem concluir que se verificam impactos negativos cumulativos significativos das atividades desenvolvidas na área de estudo sobre várias espécies. |
| Confiança | Moderada a elevada | Apesar da incerteza na quantificação dos impactos sobre os componentes ecológicos, existe uma confiança moderada a elevada quanto à existência e significância dos mesmos. |

Fonte: Témis/Nemus, 2019.

VI.7. ÁGUAS SUPERFICIAIS INTERIORES

VI.7.1. Limites de alteração

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

Os cursos de água da região Baixada Santista encontram-se enquadrados face aos usos preponderantes pelo Decreto Estadual 10.755 de 22 de novembro de 1977, nas classes 1, 2 ou 3.

A Resolução CONAMA n.º 357 de 17 de março de 2005 estabelece os padrões de qualidade, sob a forma de valores limite, para cada classe de enquadramento identificada na região (classe especial, classe 1, classe 2 ou classe 3).

Assim, atendendo aos cursos de água da região com monitoramento considerados para a identificação dos impactos cumulativos (cf. Relatório Final da Fase de Avaliação de Impactos Cumulativos), todos os pontos de monitoramento encontram-se enquadrados em classe 2 (conforme Resolução CONAMA n.º 357 de 17 de março de 2005), com a exceção do ponto no rio Cubatão (CUBA03900), enquadrado em classe 3. Desta forma, aplicam-se os padrões de qualidade para a classe 2 ou, no caso do ponto no rio Cubatão, os padrões de qualidade da classe 3.

Considerando o parâmetro condição de qualidade do fator águas superficiais interiores que sofre interferência de impacto cumulativo, notadamente a concentração de coliformes termotolerantes, apresentam-se no quadro seguinte os valores limite, que se poderão entender como limites de alteração.

Quadro 41 – Limites de alteração, identificados através de limites legais estabelecidos pela Resolução CONAMA n.º 357 de 17 de março de 2005, para o parâmetro indicador da condição de qualidade das águas superficiais interiores

| Corpos de água doces | Concentração de coliformes termotolerantes (coliformes /100 ml)** |
|---------------------------|---|
| Enquadrados com Classe 1* | 200 |
| Enquadrados com Classe 2* | 1000 |

| Corpos de água doces | Concentração de coliformes termotolerantes (coliformes /100 ml)** |
|---------------------------|---|
| Enquadrados com Classe 3* | 4000 |

Nota: * conforme enquadramento dos corpos de água pelo Decreto Estadual 10.755 de 22 de novembro de 1977; ** para outros usos que não recreação de contato primário, que deve respeitar padrões de qualidade de balneabilidade estabelecidos por Resolução CONAMA n.º 274 de 2000, em classe 3 o padrão de qualidade refere-se a outros usos que não sejam recreação de contato secundário (limite 2500 /100 ml) e dessedentação de animais criados confinados (limite 1000 /100 ml).

Fonte: Témis/Nemus, 2019.

Relativamente ao indicador “Razão entre demanda hídrica e disponibilidade hídrica”, a legislação aplicável na Baixada Santista não estabelece diretamente um valor limite, em particular um valor que se conforme com o enquadramento.

Entretanto, a Lei Estadual n.º 9.034 de 27 de dezembro de 1994 estabelece que as outorgas para o uso de água deverão respeitar uma vazão remanescente no curso de água igual ou superior a 50% da vazão mínima de referência $Q_{7,10}$, abaixo da qual a bacia hidrográfica será considerada crítica (art. 14º). A Lei Estadual n.º 16.337 de 14 de dezembro de 2016 remete para o plano de bacia hidrográfica o estabelecimento da vazão de referência e dos critérios para análise de outorgas, o qual confirma o disposto na Lei n.º 9.034 de 27 de dezembro de 1994, acrescentando que concessões à manutenção de 50% da $Q_{7,10}$ serão toleradas apenas no caso da captação para o abastecimento urbano na Baixada Santista. A vazão máxima de 50% da $Q_{7,10}$ é a adotada pelo DAEE.

Neste escopo, os relatórios de situação de recursos hídricos emitidos para a região hidrográfica consideram 50% o valor limite para a classificação “Crítica” da razão entre demanda superficial e $Q_{7,10}$. Adicionalmente, consideram-se as classificações de “Atenção” para valores entre 30% e 50% e “Boa” para valores inferiores a 30% (cf. CBH-BS, 2018).

Para além da vazão mínima a manter para fins de preservação dos ecossistemas, interessa considerar também que o valor limite deverá assegurar os usos preponderantes, que são indicados pelo enquadramento. Assim, poderá ser necessária maior vazão que aquela definida pelo valor limite de outorga, por forma a diluir a carga poluente.

No Quadro 42 apresenta-se o limite de alteração obtido para cada sub-bacia para a demanda hídrica, considerando o valor máximo outorgável e, nas sub-bacias que recebem descargas dos sistemas de saneamento ou onde se localizam as principais manchas urbanas (sedes municipais), considerando a capacidade de depuração dos corpos de água nas sub-bacias com descargas de saneamento públicos ou isolados, utilizando como vazão de referência a $Q_{7,10}$. Verifica-se que o valor limite da demanda hídrica se reduz numa porcentagem equivalente à eficiência do tratamento de esgoto requerida.

Quadro 42 – Limite de alteração da demanda hídrica por município e sub-bacia da região Baixada Santista estimado pelo valor máximo outorgável (limite quantitativo) e considerando a capacidade de depuração dos corpos de água (atual) (limite qualitativo).

| Município | Sub-bacia | 50% $Q_{7,10}$ (L/s) | Corpos de água receptores de sistemas de saneamento públicos ou isolados | Q_{Dep} atual* (L/s) |
|----------------------|------------------------------------|-------------------------|--|---------------------------|
| Bertioga | Rio Guaratuba (21) | 932 | - | - |
| | Ribeirão Sertãozinho (20) | 591 | - | - |
| | Rio dos Alhos (19) | 764 | - | - |
| | Rio Itatinga (18) | 778 | - | - |
| | Rio Itapanhaú (sem afluentes) (17) | 1.240 | Rio Itapanhaú (Sistema Bertioga) | 75 |
| Guarujá | Ilha de Santo Amaro (13) | 1.087 | - | 121 |
| Santos | Rio Cabuçu (14) | 532 | - | - |
| | Rio Jurubatuba (15) | 655 | - | - |
| | Rio Quilombo (16) | 619 | - | - |
| Santos / São Vicente | Ilha de São Vicente (11) | 509 | - | 73 |
| Cubatão | Rio Mogi (12) | 532 | - | - |
| | Rio Cubatão (9) | 1.244 | Rio Cubatão (Sistema Cubatão) | 96 |
| | Rio Piaçabuçu (10) | 500 | - | 77 |

| Município | Sub-bacia | 50% Q _{7,10} (L/s) | Corpos de água receptores de sistemas de saneamento públicos ou isolados | Q _{Dep} atual* (L/s) |
|---------------------|----------------------------------|--------------------------------|--|----------------------------------|
| Praia Grande | Rio Boturoca (8) | 1.317 | Rios Mariana e Branco (Sistema São Vicente) | 53 |
| Itanhaém / Mongaguá | Rio Aguapeú (6) | 754 | Rio Aguapeú (Sistema Mongaguá) | 167 |
| Itanhaém | Rio Branco (7) | 1.631 | - | - |
| | Rio Preto (5) | 1.886 | - | - |
| | Rio Itanhaém (sem afluentes) (4) | 683 | Rios do Poço e Curitiba (Sistema Itanhaém) | 44 |
| Peruíbe | Rio Preto Sul (3) | 860 | Rio Preto (Sistema Peruíbe) | 132 |
| | Rio Perequê (2) | 389 | - | - |
| | Praia do Una (1) | 73 | - | - |

Nota: * Limite de vazão estimada considerando a capacidade de depuração dos corpos de água.

Fonte: Témis/Nemus (2019).

VI.7.2. Significância dos impactos

Os principais impactos cumulativos identificados nas águas superficiais interiores foram:

- Alterações negativas na qualidade das águas interiores: efeitos cumulativos sinérgicos, sobre a concentração de coliformes termotolerantes;
- Alteração da disponibilidade hídrica: efeitos cumulativos incrementais sobre a razão entre demanda hídrica e disponibilidade hídrica.

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

Quanto ao impacto alterações negativas na qualidade das águas interiores, o efeito abrange todos os municípios da Baixada Santista. O impacto classifica-se quanto à componente escala espacial como Regional.

No que diz respeito ao impacto de alteração da disponibilidade hídrica, o efeito atinge diretamente três municípios da Baixada Santista (Cubatão, Bertioga e Itanhaém), onde se localizam os grandes mananciais, e, indiretamente, os restantes da região. O impacto classifica-se quanto à componente escala espacial como Regional.

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

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

O impacto de alterações negativas na qualidade das águas interiores ocorre constantemente devido à permanência no tempo da ação estressora associada ao crescimento populacional. Considera-se, assim, de frequência Contínua.

O impacto de alteração da disponibilidade hídrica ocorre quase constantemente, porque depende do aumento formal (através dos sistemas de abastecimento público) ou informal (através de captações irregulares) da demanda hídrica para abastecimento humano e, no caso do rio Cubatão, da operação dos empreendimentos UTE Euzébio Rocha (E5) e Carteira de Diesel RPBC (E4). Classifica-se como de frequência Contínua.

No que diz respeito ao impacto alterações negativas na qualidade das águas interiores, a quantificação do efeito sobre a função do fator foi investigada com um modelo da relação entre variável estressora do impacto e variável indicadora da condição do fator. Verificou-se que a magnitude do impacto cumulativo sobre a

concentração de coliformes termotolerantes nos corpos de água da Baixada Santista classifica-se como Baixa, dado que existe um efeito mínimo na função do fator nos corpos de água dos municípios.

Relativamente ao impacto de alteração da disponibilidade hídrica, a avaliação da magnitude do impacto envolve também a avaliação do seu efeito sobre a função do fator águas superficiais interiores, devido ao efeito sobre a disponibilidade hídrica e ao efeito sobre a qualidade da água, porque são ambas suporte dos diversos usos da água e, assim, da função das águas superficiais interiores.

Assim, para a avaliação da magnitude interessa considerar as sub-bacias com mananciais (atuais ou futuros), notadamente as sub-bacias Rio Cubatão (município de Cubatão), Rio Branco (município de Itanhaém), Rio Itapanhaú e Rio Itatinga (município de Bertioga).

O impacto resulta do crescimento populacional regional sobre todos os mananciais referidos e, no trecho terminal do rio Cubatão, também da ação estressora presença e operação de novas estruturas terrestres, pelo que o aumento da demanda hídrica (assumindo-se a predominância do uso para abastecimento público formal ou informal e das fontes de água superficiais) deverá ser, em geral, proporcional ao aumento da população.

Considerando os dados de população residente é possível observar o seguinte:

- Mananciais da sub-bacia do Rio Cubatão: nos municípios de Cubatão, Santos, São Vicente, Guarujá e Praia Grande a população aumentou cerca de 2% a 37% no período 2005-2019;
- Manancial da sub-bacia do Rio Branco: nos municípios de Itanhaém, Mongaguá e Peruíbe a população aumentou cerca de 18% a 32% no período 2005-2019;
- Mananciais das sub-bacias do Rio Itatinga e Rio Itapanhaú: no município de Bertioga a população aumentou cerca de 59% no período 2005-2019.

Para se averiguar se esta variação tem ou não um efeito considerável na função quantitativa do fator águas superficiais interiores, interessa verificar se se

identificaram situações de déficit hídrico / necessidade de novos mananciais para o abastecimento nesses municípios. Nota-se aqui o seguinte:

- O Atlas de Abastecimento Urbano de Água (ANA, 2011) documentava que para os municípios de Mongaguá / Itanhaém / Peruíbe o abastecimento era satisfatório; em Santos / Cubatão / São Vicente / Bertioga os mananciais atendem à demanda futura, embora haja necessidade de adequações no sistema produtor; por outro lado, há necessidade de novos mananciais para abastecimento do Guarujá e em Praia Grande;
- Entretanto, posteriormente, os planos municipais de saneamento básico do Guarujá (2018) e de Praia Grande (2017) não preveem a necessidade de novos mananciais, para além de adequações nos sistemas produtores existentes;

Estes resultados indicam que o aumento da demanda hídrica está a contribuir para alguma alteração da função de disponibilidade hídrica na região, uma vez que ocorre necessidade de adequação dos sistemas produtores, pelo que se considera que o impacto pode ter um efeito considerável na função quantitativa do fator águas superficiais interiores, mas com possibilidade de recuperação a curto / médio prazo, porque não tem exigido, no imediato, a necessidade de implementação de mananciais alternativos. Considera-se, assim, para o impacto cumulativo uma magnitude Moderada.

Para avaliar o efeito do impacto sobre a função qualidade das águas superficiais observou-se a evolução do indicador concentração de coliformes termotolerantes média anual nas sub-bacias onde se localizam os mananciais:

- Sub-bacia do Rio Cubatão: rio Cubatão apresenta-se com qualidade classificável com classe 4 em 2005 e classe 3 em 2017, indicando uma melhoria da função e conformidade com o enquadramento definido; tendência de redução do indicador (-58%);
- Sub-bacia do Rio Branco: rio Branco apresenta-se com qualidade conforme classe 2 ao longo de todo o período 2009-2017;

tendência de manutenção do indicador (aumento muito ligeiro de 2%);

- Sub-bacia do Rio Itapanhaú: rio Itapanhaú apresenta-se com qualidade conforme classe 2 ao longo de todo o período 2007-2017; tendência de redução do indicador (-45%).

Uma vez que a classe de qualidade se manteve ou houve mesmo uma melhoria (caso do rio Cubatão), em todos os cursos de água monitorados, ao longo do período 2005-2017, não se evidencia que o aumento de demanda hídrica nestas sub-bacias tenha tido efeito considerável sobre a função qualitativa das águas superficiais interiores.

A significância dos impactos cumulativos é aferida considerando os limites de alteração do fator águas superficiais interiores.

Considerando o impacto de alterações negativas na **qualidade das águas** interiores, classificou-se a magnitude como Baixa, porque tem um efeito mínimo sobre a função dos corpos de água dos diversos municípios. Na situação atual, o limite de alteração para este indicador já foi ultrapassado em diversos corpos de água em que ocorre monitoramento. Merecem especial realce o ribeirão Santo Amaro (Guarujá), rio Saboó (Santos) e rio Preto (Peruíbe), nos quais a concentração de coliformes termotolerantes atual corresponde a classe 4 de enquadramento, quando o limite de alteração corresponde à classe 2.

Todos os corpos de água em que o limite de alteração se encontra atualmente com excedência, partiram de uma situação, em 2005/2007 (2013 no caso do ribeirão Santo Amaro), em que tal já se verificava. Apenas o rio Preto (num único município) verificou um aumento da excedência do limite de alteração (passando de classificação como classe 3 para classe 4), bem como uma tendência de aumento no valor do indicador. Ainda assim, considera-se que o impacto cumulativo do crescimento populacional sobre a concentração de coliformes termotolerantes dos corpos de água se classifica como Significativo, por contribuir para a manutenção de uma condição desfavorável do fator.

Quanto ao impacto cumulativo de alteração da **disponibilidade hídrica**, considerando as sub-bacias em que este impacto incide (Rio Cubatão, Rio Branco, Rio Itatinga e Rio Itapanhaú), os dados de demanda hídrica evidenciam atualmente

a ultrapassagem do limite de alteração quantitativo estabelecido pela vazão máxima outorgável nas sub-bacias Rio Cubatão, Rio Branco e Rio Itatinga. A diferença em relação ao limite de alteração é muito acentuada especialmente nas sub-bacias do Rio Cubatão e do Rio Branco onde ascende a 569% e 452% do valor limite, sendo de 67% do valor limite na sub-bacia do Rio Itatinga.

Relativamente ao limite de alteração qualitativo estabelecido para depuração dos corpos de água nas bacias que recebem descargas de sistemas de saneamento verifica-se larga ultrapassagem tanto na sub-bacia do Rio Cubatão como na do Rio Itapanhaú. Entretanto, os dados de qualidade da água nas mesmas sub-bacias, apresentados no escopo da avaliação do impacto de alterações negativas da qualidade das águas interiores, não evidenciam não conformidade com o padrão de qualidade da classe 2 / classe 3, no caso do rio Itapanhaú / rio Cubatão. Esse comportamento poderá indicar que a demanda sobre essas sub-bacias tenha importante oscilação ao longo do ano, só se manifestando excessiva em parte do ano, o que poderá relacionar-se com a população flutuante nos municípios, bastante acentuada face à população residente nos municípios de Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Bertioga.

Tendo em conta a grande excedência do limite de alteração, considera-se que o impacto cumulativo de alteração da disponibilidade hídrica é Muito Significativo.

Quadro 43 – Classificação do impacto “Alterações negativas na qualidade das águas interiores”.

| Componente | Classificação | Justificativa |
|-----------------|---------------------|--|
| Natureza | Negativa | O impacto prejudica o fator por alterações negativas na condição de qualidade das águas superficiais interiores. |
| Escala espacial | Regional | O impacto alcança todos os municípios da Baixada Santista. |
| Duração | Curto a Médio Prazo | O impacto influi na qualidade anual dos corpos de água. |
| Frequência | Contínua | O impacto ocorre continuamente sobre a concentração de coliformes termotolerantes. |
| Magnitude | Baixa | O impacto tem um efeito mínimo na função das águas superficiais interiores. |

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

Fonte: Témis/Nemus, 2019.

Quadro 44 – Classificação do impacto “Alteração da disponibilidade hídrica”.

| Componente | Classificação | Justificativa |
|-----------------|---------------------|--|
| Natureza | Negativa | O impacto prejudica o fator por alterações negativas na função de quantidade das águas superficiais interiores, bem na sua função de qualidade, por afetação da capacidade de depuração dos corpos de água. |
| Escala espacial | Regional | O impacto alcança diretamente três municípios da Baixada Santista onde se localizam os grandes mananciais (Cubatão, Bertioiga e Itanhaém) e indiretamente toda a região que é servida por esses mananciais. |
| Duração | Longo Prazo | O impacto poderá ter efeitos significativos durante mais de dez anos. |
| Frequência | Contínua | O impacto ocorre continuamente sobre a disponibilidade hídrica. |
| Magnitude | Moderada | O impacto tem um efeito considerável sobre a função quantitativa das águas superficiais interiores (capacidade de suprir a demanda para abastecimento público), com possibilidade de recuperação a curto / médio prazo porque não exige a necessidade de implementação de mananciais alternativos. |
| Significância | Muito Significativo | O impacto é muito significativo face aos limites de alteração identificados, considerando os aspectos quantitativos da função das águas superficiais interiores. |

| Componente | Classificação | Justificativa |
|------------|------------------|---|
| Confiança | Baixa a Moderada | Existe alguma incerteza na avaliação da significância do impacto cumulativo, notadamente na avaliação da sua magnitude. |

Fonte: Témis/Nemus, 2019.

VI.8. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS E ESTUARINAS

VI.8.1. Limites de alteração

A capacidade de carga é a máxima concentração / quantidade que determinado meio suporta até deixar de cumprir as suas funções. Assim, interessa detalhar-se as funções das águas costeiras e estuarinas da região da Baixada Santista que sofrem interferência dos impactos cumulativos identificados. Estas funções devem ser analisadas por forma a permitir a avaliação da significância desses impactos.

As águas estuarinas e costeiras da região Baixada Santista encontram-se enquadradas, face aos usos preponderantes, pela Resolução CONAMA n.º 357/2005 de 17 de março, notadamente pelo seu art. 42º, e na ausência de enquadramento específico, em Classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente.

Nos termos da Resolução CONAMA n.º 357/2005 as águas costeiras podem ser classificadas em águas salinas ou salobras, dependendo da salinidade:

- Águas salobras: águas com salinidade superior a 0,5% e inferior a 30%;
- Águas salinas: águas com salinidade igual ou superior a 30%.

Segundo a Resolução CONAMA n.º 357 de 17 de março de 2005, a classificação das águas salinas de acordo com os usos preponderantes é a apresentada no quadro seguinte.

Quadro 45 – Classificação das águas salinas e salobras.

| Categoria de classe | Classificação |
|----------------------|--|
| Águas salinas | |
| Especial | Águas destinadas: <ol style="list-style-type: none"> a) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas |

| Categoria de classe | Classificação |
|----------------------------|--|
| Águas salinas | |
| Classe 1 | <p>Águas que podem ser destinadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) à recreação de contato primário, conforme Resolução CONAMA nº 274/2000 b) à proteção das comunidades aquáticas c) à aquicultura e à atividade de pesca |
| Classe 2 | <p>Águas que podem ser destinadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) à pesca amadora b) à recreação de contato secundário |
| Classe 3 | <p>Águas que podem ser destinadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) à navegação b) à harmonia paisagística |
| Águas salobras | |
| Especial | <p>Águas destinadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas |
| Classe 1 | <p>Águas que podem ser destinadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) à recreação de contato primário, conforme Resolução CONAMA nº 274/2000 b) à proteção das comunidades aquáticas c) à aquicultura e à atividade de pesca d) ao abastecimento para consumo humano após tratamento convencional ou avançado e) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película, e à irrigação de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto |
| Classe 2 | <p>Águas que podem ser destinadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) à pesca amadora b) à recreação de contato secundário |
| Classe 3 | <p>Águas que podem ser destinadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) à navegação b) à harmonia paisagística |

Identificando as funções das águas costeiras com o seu enquadramento, a sua capacidade de carga pode ser considerada como a qualidade que corresponde a uma não conformidade com o padrão de qualidade estabelecido para a classe de enquadramento definida. O padrão de qualidade de cada classe de enquadramento é definido pela Resolução CONAMA n.º 357 de 17 de março de 2005, através de valores limites estabelecidos para as classes 1, 2 e 3.

Estes valores contemplam, com exceção do parâmetro clorofila-a, os parâmetros considerados no índice IQAC, indicador da condição do fator para a ação estressora do saneamento, pH, oxigênio dissolvido, fósforo total, carbono orgânico total, nitrogênio amoniacal, fenóis totais, e coliformes termotolerantes. Para estes parâmetros existem limites legais que traduzem um limite de alteração.

Considerando a bibliografia relativa à classificação do ambiente marinho com base na clorofila-a, a CETESB considera que as águas salinas devem observar como padrão de qualidade a concentração de 2,5 µg/L, enquanto nas águas salobras o valor de referência é 10 µg/L. Como o padrão de qualidade não está definido legalmente, este valor configura um limite de alteração aceitável.

Tal como se refere no Relatório Final da Fase de Levantamento de Dados, para interpretação do valor do IQAC, a CETESB considera a classificação das águas costeiras em cinco categorias, conforme a figura seguinte. Desta forma, também para o indicador IQAC deverá ser definido um limite de alteração aceitável.

| FAIXA DE VALORES DO ÍNDICE | CLASSIFICAÇÃO DA FAIXA |
|----------------------------|------------------------|
| ≥ 95 | Ótima |
| < 95 e ≥ 80 | Boa |
| < 80 e ≥ 65 | Regular |
| < 65 e ≥ 45 | Ruim |
| < 45 | Péssima |

FONTE: CETESB (2018)

Figura 64 – Classificação do IQAC

No que diz respeito à função das águas estuarinas e costeiras para uso balnear, notadamente, para recreação de contato primário, em que existe um contato direto e prolongado com a água (natação, mergulho, esqui-aquático, etc.) e onde a possibilidade de ingerir quantidades apreciáveis de água é elevada, a avaliação da qualidade da água é realizada segundo os critérios estabelecidos na Resolução CONAMA nº 274/2000, de 29 de novembro, tal como referido no Relatório Final de Levantamento de Dados.

Tendo em consideração os resultados do monitoramento das densidades de bactérias fecais (coliformes termotolerantes, *Escherichia coli* e enterococos) a classificação da balneabilidade é feita em duas categorias:

- **Própria**, subdividindo-se em excelente, muito boa e satisfatória;
- **Imprópria**.

A classificação numa destas categorias é feita de acordo com o definido na figura seguinte, considerando as amostras colhidas nas cinco semanas anteriores.

| CATEGORIA | | Coliforme Termotolerante (UFC/100 mL) | <i>Escherichia coli</i> (UFC/100 mL) | Enterococos (UFC/100 mL) |
|-----------|--------------|--|--|--|
| PRÓPRIA | EXCELENTE | Máximo de 250 em 80% ou mais tempo | Máximo de 200 em 80% ou mais tempo | Máximo de 25 em 80% ou mais tempo |
| | MUITO BOA | Máximo de 500 em 80% ou mais tempo | Máximo de 400 em 80% ou mais tempo | Máximo de 50 em 80% ou mais tempo |
| | SATISFATÓRIA | Máximo de 1.000 em 80% ou mais tempo | Máximo de 800 em 80% ou mais tempo | Máximo de 100 em 80% ou mais tempo |
| IMPRÓPRIA | | Superior a 1.000 em mais de 20% do tempo | Superior a 800 em mais de 20% do tempo | Superior a 100 em mais de 20% do tempo |
| | | Maior que 2.500 na última medição | Maior que 2.000 na última medição | Maior que 400 na última medição |

FONTE: CETESB (2018)

Figura 65 – Limites para as bactérias fecais

De acordo com a CETESB, mesmo apresentando baixas densidades de coliformes fecais, uma praia pode ser classificada na categoria imprópria quando ocorrerem circunstâncias que desaconselhem a recreação de contato primário, tais como a presença de óleo provocada por derramamento acidental de petróleo, ocorrência de maré vermelha ou de doenças de veiculação hídrica.

De forma a mostrar a tendência da qualidade das praias de modo integrado, baseando-se nos resultados do monitoramento semanal, a CETESB desenvolveu

a seguinte classificação anual, que se constitui na síntese da distribuição das classificações obtidas pelas praias durante as 52 semanas do ano. Considerando os critérios a seguir identificados, a classificação anual de cada praia expressa a qualidade que a mesma apresenta com mais constância naquele ano.

| | |
|----------------|---|
| ÓTIMA | Praias classificadas como EXCELENTES em 100% do tempo |
| BOA | Praias PRÓPRIAS em 100% do tempo, exceto quando classificadas como EXCELENTES |
| REGULAR | Praias classificadas como IMPRÓPRIAS em até 25% do tempo |
| RUIM | Praias classificadas como IMPRÓPRIAS entre 25% e 50% do tempo |
| PÉSSIMA | Praias classificadas como IMPRÓPRIAS em mais de 50% do tempo |

FONTES: CETESB (2018)

Figura 66 – Classificação das praias com monitoramento semanal

A CETESB estabeleceu ainda uma classificação anual das praias sujeitas a monitoramento mensal, baseando-se na concentração de enterococos obtida em cada amostragem.

| | |
|----------------|---|
| ÓTIMA | Concentração de enterococos até 25 em pelo menos 80% do ano |
| BOA | Concentração de enterococos superior a 100 em até 20% do ano |
| REGULAR | Concentração de enterococos superior a 100 entre 20% e 30% do ano |
| RUIM | Concentração de enterococos superior a 100 entre 30% e 50% do ano |
| PÉSSIMA | Concentração de enterococos superior a 100 em mais de 50% do ano |

FONTES: CETESB (2018)

Figura 67 – Classificação das praias com monitoramento mensal

Neste escopo, considera-se que a função de balneabilidade de determinada praia é adequada quando o indicador classificação anual de balneabilidade adquire o valor de “Boa” ou “Ótima”. Desta forma a classificação “Boa” é um limite de alteração definido legalmente.

Para além da qualidade das águas estuarinas e costeiras, considerou-se importante, na Fase de Avaliação de Impactos Cumulativos, a consideração da qualidade dos sedimentos depositados nos fundos dos corpos d’água, avaliada em locais coincidentes com os da amostragem da qualidade da água, pois retêm parte dos possíveis poluentes da região.

O padrão de qualidade relativo aos sedimentos nos corpos d’água não está estabelecido legalmente para a região Baixada Santista. Assim, para interpretação

dos resultados da amostragem, a CETESB considera valores limite ou valores de referência, sem vinculação legal.

No caso dos metais e compostos orgânicos, a CETESB utiliza os critérios de qualidade estabelecidos pelo *Canadian Council of Ministers of the Environment* (CCME). São considerados dois tipos de valores limites para substâncias tóxicas, um para efeito limiar (ISQG ou TEL – *threshold effect level*) e outro acima do qual são observados efeitos severos (PEL – *probable effect level*), conforme a figura seguinte.

| HPAs | Valores orientadores | |
|-----------------------------|----------------------|------|
| | ISQG | PEL |
| Acenafteno(SED) | 6,71 | 88,9 |
| Antraceno(SED) | 46,9 | 245 |
| Benzo (a) antraceno - (SED) | 74,8 | 693 |
| Benzo(a)pireno(SED) | 88,8 | 763 |
| Criseño(SED) | 108 | 846 |
| Dibenzo(a,h)antraceno (SED) | 6,22 | 135 |
| Fenantreno(SED) | 86,7 | 544 |
| Fluoranteno(SED) | 113 | 1494 |
| Fluoreno(SED) | 21,2 | 144 |
| Naftaleno(SED) | 34,6 | 391 |
| Pireno(SED) | 153 | 1398 |

| Metal | Valores orientadores | |
|---------|----------------------|------|
| | ISQG | PEL |
| Arsênio | 7,24 | 41,6 |
| Cádmio | 0,7 | 4,2 |
| Chumbo | 30,2 | 112 |
| Cobre | 18,7 | 108 |
| Crômio | 52,3 | 160 |
| Níquel | 15,9 | 42,8 |
| Zinco | 124 | 271 |
| Merúrio | 0,3 | 1 |

FONTE: CETESB (2018)

Figura 68 – Valores orientadores para os compostos orgânicos e metais (mg/kg) nos sedimentos

Relativamente aos nutrientes, a CETESB adota os seguintes valores de referência no tocante à sua presença nos sedimentos.

| | ÁGUAS SALINAS | ÁGUAS SALOBRAS |
|-------------|---------------------|---------------------|
| NUTRIENTE | Valor de Referência | Valor de Referência |
| COT (%) | 1,3 | 1,8 |
| NKT (mg/kg) | 1000 | 1500 |
| PT (mg/kg) | 500 | 700 |

COT: Carbono Orgânico Total

NKT: Nitrogênio Kjeldahl Total

PT: Fósforo Total

FONTES: CETESB (2018)

Figura 69 – Valores de referência para a concentração de nutrientes nos sedimentos

Por fim, a CETESB procede à classificação dos sedimentos de acordo com os resultados ecotoxicológicos. Esta classificação considera que amostras que não apresentam diferença significativa em relação ao controle, ou seja, em que a toxicidade é ausente, são classificadas como ótimas. Se as amostras apresentarem toxicidade significativa, os sedimentos são classificados entre ruins e péssimos.

| CLASSIFICAÇÃO | <i>Grandidierella bonnieroides</i> |
|---------------|------------------------------------|
| Ótimo | Não tóxico ^(a) |
| Ruim | Mortalidade <50% ^(b) |
| Péssimo | Mortalidade ≥50% |

(a) Não apresenta diferença significativa em relação ao controle.

(b) Mortalidade inferior a 50%, porém apresentando diferença significativa em relação ao controle

FONTES: CETESB (2018)

Figura 70 – Limites para classificação dos sedimentos em função da ecotoxicidade

Merece ainda menção a Resolução CONAMA N.º 454/2012, de 1 de novembro, que estabelece valores limite para o gerenciamento de material dragado em águas de jurisdição nacional, como são as águas estuarinas e costeiras da região Baixada Santista. Para materiais dragados em águas salinas e salobras estabelecem-se

valores limite para metais e semi metais, TBT, pesticidas organoclorados, PCB e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos para duas classes (art.º 10):

- Nível 1: limiar abaixo do qual há menor probabilidade de efeitos adversos à biota;
- Nível 2: limiar acima do qual há maior probabilidade de efeitos adversos à biota.

De notar ainda o disposto no art.º 12 que refere as condições suficientes para a realização de ensaios de ecotoxicidade, porque se indica que os contaminantes mais preocupantes quanto ao efeito adverso sobre a biota são os metais arsênio, cádmio, chumbo e mercúrio e os HAPs benzo(a)antraceno, benzo(a)pireno, criseno e dibenzo(a,h)antraceno, que quando em concentrações acima de Nível 1 requerem ensaios de ecotoxicidade.

VI.8.1.1. Limite legal

Como se refere na seção anterior, as funções dos corpos de água da região são estabelecidas pelo seu enquadramento. A Resolução CONAMA n.º 357 de 17 de março de 2005 estabelece os padrões de qualidade, sob a forma de valores limite, para a classe de enquadramento identificada na região, notadamente, Classe 1.

Considerando os parâmetros condição do fator qualidade das águas estuarinas e costeiras que sofrem potenciais interferências do impacto cumulativo identificado para a ação estressora “dragagens” (A10), notadamente aqueles apresentados analisados para os sedimentos no Relatório Final da Fase de Levantamento de Dados, podem-se destacar os seguintes como importantes para a avaliação da condição do fator face ao enquadramento:

- COT;
- Chumbo.

No primeiro caso, o parâmetro relaciona-se com a ressuspensão da matéria orgânica depositada nos fundos com as operações de dragagem. Os dados apresentados para os sedimentos indicam uma redução após 2015, notadamente

após o período mais intenso da ação estressora (2010-2013) e, embora não apresentados, os dados disponíveis de qualidade das águas estuarinas e costeiras da região evidenciam sistemática excedência dos valores estabelecidos para Classe 1 nas águas estuarinas.

No caso do chumbo, as concentrações em sedimentos estuarinos e costeiros da região revelam tendências de acréscimo em alguns locais, e o metal é considerado pela Resolução CONAMA n.º 454/2012, de 1 de novembro, como importante indicador de efeitos adversos da poluição sobre a biota.

Os dados disponíveis para o chumbo no monitoramento da qualidade das águas estuarinas e costeiras, tal como outros metais, não foram apresentados no Relatório Final da Fase de Levantamento de Dados devido ao limite de detecção no monitoramento ser, em alguns anos, superior ao valor limite definido pela Resolução CONAMA n.º 357/2005 de 17 de março. Assim, os dados de monitoramento de qualidade da água não permitem avaliar se há excedência do padrão de Classe 1 estabelecido no enquadramento. Entretanto, é muito importante que tal lacuna de informação possa ser colmatada no futuro, para que possa ser efetuado um adequado monitoramento da condição do fator na região.

Assim, entendem-se como limites de alteração da condição do fator na Baixada Santista os limites legais estabelecidos para o COT e o chumbo na Resolução CONAMA n.º 357/2005 de 17 de março, conforme se apresenta no quadro seguinte.

Quadro 46 – Limite de alteração, identificado através de limites legais estabelecidos pela Resolução CONAMA n.º 357 de 17 de março de 2005, para os parâmetros COT e chumbo total, indicadores da condição de qualidade das águas estuarinas e costeiras na região Baixada Santista – impacto cumulativo das dragagens (A10)

| Corpos de água salobra ou salina | Carbono orgânico total (mg/L C) | Chumbo total (mg/L Pb) |
|----------------------------------|---------------------------------|------------------------|
| Enquadrados com Classe 1* | 3 | 0,01 |

Notas: * conforme enquadramento dos corpos de água pelo art. 42º da Resolução CONAMA n.º 357 de 17 de março de 2005.

Fonte: Témis/Nemus, 2020.

Considerando o parâmetro condição do fator qualidade das águas estuarinas e costeiras que sofre interferência do impacto cumulativo relacionado às ações

estressoras de demanda por mão de obra (A1) / demanda adicional de imóveis (A3), notadamente a classificação anual de balneabilidade, apresenta-se no quadro seguinte o valor limite, que se poderá entender como limite de alteração.

Quadro 47 – Limite de alteração, identificado através de limite legal estabelecido pela Resolução CONAMA n.º 274 de 29 de novembro de 2000, para o parâmetro classificação anual de balneabilidade, indicador da condição de qualidade das águas estuarinas e costeiras na região Baixada Santista – impacto cumulativo da demanda por mão de obra (A1) / demanda adicional de imóveis (A3)

| Águas estuarinas ou costeiras | Classificação anual de balneabilidade* |
|-------------------------------|--|
| Praias | Boa |

Notas: * conforme Resolução CONAMA n.º 274 de 29 de novembro de 2000.
Fonte: Témis/Nemus, 2020.

VI.8.1.2. Limite de alteração aceitável

Relativamente ao IQAC, considerado indicador da condição do fator qualidade das águas estuarinas e costeiras quanto ao impacto cumulativo relacionado às ações estressoras de demanda por mão de obra (A1) / demanda adicional de imóveis (A3), a legislação aplicável não estabelece valor limite. Nesse caso, deve ser estabelecido um limite de alteração aceitável.

O IQAC avalia a conformidade da qualidade da água relativamente a um valor de referência e considerando os aspectos de abrangência, frequência e amplitude da desconformidade (CETESB, 2020), sendo utilizadas pelo CETESB cinco categorias para classificação da qualidade da água de acordo com o valor do índice: Ótima, Boa, Regular, Ruim e Péssima. Neste escopo, como limite de alteração aceitável poderá assumir-se um valor para o IQAC de 80%, correspondendo à classificação de qualidade de “Boa”, assumindo que as situações de desconformidade se limitam a 20%, conforme se apresenta no quadro seguinte.

Quadro 48 – Limite de alteração, identificado através de limite de alteração aceitável para o índice IQAC, indicador da condição de qualidade das águas estuarinas e costeiras na região Baixada Santista – impacto cumulativo da demanda por mão de obra (A1) / demanda adicional de imóveis (A3)

| Águas estuarinas ou costeiras | IQAC* |
|-------------------------------|-------|
| Área monitorada | 80% |

Notas: * conforme valores de referência considerados pela CETESB no monitoramento.
Fonte: Témis/Nemus, 2020.

Para o parâmetro concentração de clorofila-a nas águas estuarinas e costeiras, considerado indicador de ambos os impactos cumulativos identificados, relacionados com as ações estressoras de demanda por mão de obra (A1) / demanda adicional de imóveis (A3) e dragagens (A10), a legislação aplicável também não estabelece valor limite.

Entretanto, como referido anteriormente, são considerados pela CETESB os valores de referência de 2,5 µg/L para águas marinhas e 10 µg/L para águas estuarinas. Estes valores são utilizados pela CETESB para a classificação do estado trófico dos meios marinhos e costeiros, através do Índice de Estado Trófico Costeiro (IETC; CETESB, 2020). Consideram-se valores limite aqueles a partir dos quais se passam a considerar os meios eutróficos.

Assim, consideram-se estes valores como limites de alteração para a condição de qualidade das águas estuarinas e costeiras, indicada pelo parâmetro concentração de clorofila-a, conforme se apresenta no quadro seguinte.

Quadro 49 – Limite de alteração, identificado através de limite de alteração aceitável para o parâmetro concentração de clorofila a, indicador da condição de qualidade das águas estuarinas e costeiras na região Baixada Santista – impactos cumulativos da demanda por mão de obra (A1) / demanda adicional de imóveis (A3) e dragagens (A10)

| Tipo de área monitorada | Concentração média anual de clorofila-a (µg/L)* |
|-------------------------|---|
| Águas marinhas | 2,5 |
| Águas estuarinas | 10 |

Notas: * conforme valores de referência considerados pela CETESB no monitoramento.
Fonte: Témis/Nemus, 2020.

Relativamente à qualidade dos sedimentos, considerado indicador do impacto cumulativo identificado relacionado à ação estressora das dragagens (A10), a legislação aplicável também é omissa em valores limite.

Como se referiu anteriormente, a CETESB considera no monitoramento da Baixada Santista valores limite para efeito limiar (TEL) e severo (PEL) de substâncias tóxicas, conforme critérios estabelecidos pelo *Canadian Council of Ministers of the Environment* (CCME), bem como valores de referência para nutrientes.

Adicionalmente, a Resolução CONAMA N.º 454/2012 de 1 de novembro apresenta valores limite para substâncias tóxicas destinados ao gerenciamento de material dragado em águas de jurisdição nacional, os quais, como se referiu, são indicativos de efeitos adversos à biota.

Considerando os parâmetros que foram analisados e que foram apresentados no Relatório Final da Fase de Levantamento de Dados, considera-se pertinente o estabelecimento de limites de alteração para a concentração de COT e chumbo em sedimentos estuarinos e costeiros na Baixada Santista.

Relativamente ao COT considera-se adequado utilizar os valores de referência adotados pela CETESB para águas salinas e salobras. Quanto ao chumbo dispõem-se dos valores referência utilizados pela CETESB na avaliação dos resultados do monitoramento, indicando um efeito limiar ou severo, e de valores usados para o gerenciamento de materiais dragados.

Entretanto, os valores assim considerados para o chumbo, um dos quais indicativo de um efeito pouco provável sobre a biota e o outro de um efeito mais provável sobre a biota, não são coincidentes. Tomando uma abordagem precaucionária, considera-se que a escolha do valor do limite de alteração não deverá recair sobre os valores indicativos de efeitos severos ou prováveis sobre a vida aquática. Assim, e acolhendo a opinião coletada na Oficina Participativa referente aos limites de alteração, considera-se o valor indicado pela Resolução CONAMA N.º 454/2012 de 1 de novembro para a classe de qualidade de Nível 1, o qual é um pouco superior ao valor para um efeito limiar considerado pela CETESB no monitoramento da região.

Assim, os valores propostos para limites de alteração da condição de qualidade das águas estuarinas e costeiras, indicada pelos parâmetros concentração de COT e chumbo são apresentados no quadro seguinte.

Quadro 50 – Limites de alteração, identificados através de limite de alteração aceitável, para os parâmetros COT e chumbo total em sedimentos marinhos e estuarinos, indicadores da condição de qualidade das águas estuarinas e costeiras na região Baixada Santista – impacto cumulativo das dragagens (A10)

| Tipo de área monitorada | Carbono orgânico total (%)* | Chumbo total (mg/kg Pb)** |
|--------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| Sedimentos em águas salinas | 1,3 | 46,7 |
| Sedimentos em águas salobras | 1,8 | 46,7 |

Notas: * conforme valores de referência utilizados pela CETESB no monitoramento; ** conforme valor considerado para o gerenciamento de material dragado em águas nacionais pela Resolução CONAMA n.º 454/2012 de 1 de novembro para a classe de qualidade de Nível 1.

Fonte: Témis/Nemus, 2020.

VI.8.2. Significância dos impactos

Identifica-se como principal impacto cumulativo sobre o fator, a alteração da qualidade das águas estuarinas e costeiras, analisada com base nos indicadores: IQAC, concentração média anual de COT, chumbo total e clorofila-a nas águas estuarinas e costeiras, concentração média anual de COT e chumbo total em águas e sedimentos estuarinos e costeiros e classificação anual de balneabilidade das praias.

O impacto prejudica o fator qualidade das águas estuarinas e costeiras, por alteração negativa da sua condição, e é regional, pois abrange as águas estuarinas e costeiras de todos os municípios da região Baixada Santista.

Considerando o conjunto dos resultados obtidos da análise do conjunto de indicadores considera-se que o impacto cumulativo dos empreendimentos em estudo, através das ações estressoras de demanda por mão de obra (A1) / demanda adicional de imóveis (A3) e dragagens (A10), tem magnitude Moderada.

Considerando o limite de alteração proposto para o indicador IQAC (80%), verifica-se que na situação atual (2017) esse limite foi ultrapassado em todas as áreas monitoradas na região, exceto na foz do rio Itaguapé e na área do emissário

do Guarujá. Nas áreas mais interiores no estuário de Santos e na zona do emissário de Santos, a condição encontra-se especialmente degradada, com qualidade Ruim ou mesmo Péssima (Canal de Piaçaguera). Na generalidade das áreas atualmente em condição desfavorável, o limite de alteração já se encontra ultrapassado no início o período analisado (2012), excetuando-se o caso da área da foz do rio Itanhaém, na qual ocorreu a degradação da condição. A ausência de dados de monitoramento para 2005 impede que se possa verificar se essa excedência já ocorria no início do período de abrangência temporal do PAIC.

Tomando o limite de alteração proposto para o indicador classificação anual da balneabilidade (Boa), verifica-se que na situação atual (2017) esse limite foi ultrapassado na maioria das praias monitoradas da região Baixada Santista (68% das praias monitoradas). Em geral, as praias atualmente com excedência do limite de alteração partiram de uma situação em 2005 em que tal já se verificava.

Considerando o limite de alteração proposto para o indicador concentração média anual de clorofila-a (2,5 µg/L para águas marinhas e 10 µg/L para águas estuarinas, correspondendo a estado Mesotrófico), verifica-se que em 2017 esse limite estava ultrapassado na maioria das áreas monitoradas na Baixada Santista (67%). Em apenas duas dessas áreas - emissário de Santos e foz do rio Itanhaém, o limite de alteração já se encontrava ultrapassado no início do período analisado (2011).

Quanto aos limites de alteração propostos para os indicadores concentração de COT e chumbo em águas costeiras e estuarinas (3 mg/L C e 0,01 mg/L Pb) e concentração de COT e chumbo em sedimentos costeiras e estuarinas (1,3 % C em sedimentos em águas salinas e 1,8 % C em sedimentos em águas salobras, 46,7 mg/kg Pb), verifica-se em 2017 a excedência do limite de alteração em algumas áreas monitoradas (44%). Nestas áreas os mesmos limites de alteração já se encontravam ultrapassados no início do período analisado (2011). A ausência de dados de monitoramento prévios a 2011 não permite verificar se essa excedência se verificava já em 2005.

Ponderando todos os indicadores analisados para o fator, considera-se que o impacto cumulativo de alteração da qualidade de águas estuarinas e costeiras se classifica como Significativo.

No quadro seguinte sintetiza-se a avaliação dos impactos cumulativos identificados.

Quadro 51 – Classificação do impacto cumulativo “Alteração da qualidade das águas estuarinas e costeiras”

| Componente | Classificação | Justificativa |
|-----------------|---------------------|---|
| Natureza | Negativa | O impacto prejudica o fator por alteração negativa na sua condição. |
| Escala espacial | Regional | O impacto alcança as águas estuarinas e costeiras de todos os municípios da região Baixada Santista. |
| Duração | Curto a Médio Prazo | O impacto influi na qualidade anual das águas estuarinas e costeiras. |
| Frequência | Contínua | O impacto ocorre continuamente sobre o IQAC, balneabilidade das praias e concentração de clorofila-a, devido à ação estressora associada à demanda por mão de obra (A1) / demanda adicional de imóveis (A3). O impacto ocorre de forma esporádica sobre a concentração de COT e chumbo nas águas e sedimentos, devido à ação estressora dragagens (A10). |
| Magnitude | Moderada | O impacto tem, em geral, um efeito mínimo na função das águas estuarinas e costeiras. Entretanto, no que concerne ao estado trófico das águas, poderá estar a verificar-se um efeito não mínimo sobre a função das águas estuarinas e costeiras. |
| Significância | Significativo | O impacto é significativo face aos limites de alteração identificados quanto ao IQAC, classificação anual de balneabilidade, concentração de clorofila-a, concentração de COT e chumbo em águas e sedimentos estuarinos e costeiros. |

| Componente | Classificação | Justificativa |
|------------|------------------|---|
| Confiança | Baixa a Moderada | Existe alguma incerteza na avaliação da significância do impacto cumulativo, notadamente, na avaliação da capacidade de carga (IQAC, concentração de clorofila-a e qualidade dos sedimentos) e na avaliação da magnitude (IQAC, concentração de clorofila-a, concentração de COT e chumbo em águas e sedimentos). |

Fonte: Témis/Nemus, 2021.

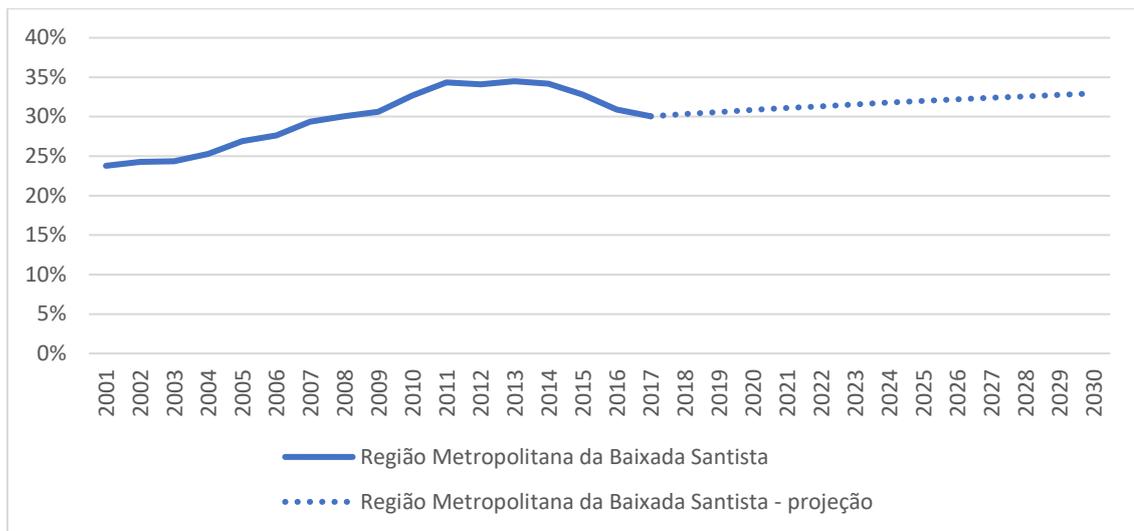
VII. REGIÃO METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA/SP NO FUTURO

O estado final do ambiente é o resultado conjugado do estado futuro de cada um dos fatores, após as pressões.

O estado futuro de cada fator é estimado, para 2030 (horizonte de abrangência temporal do PAIC), por meio de metodologias próprias, que foram desenvolvidas de forma adaptada para cada fator em estudo nesta região.

VII.1.1. EMPREGO

Apresentam-se na Figura 71 e na Figura 72, as tendências projetadas até 2030 para a variável “emprego formal/ população 15-64 anos” para a Baixada Santista, e em específico para três municípios da região (Cubatão, Guarujá e Santos). As tendências apresentadas seguem uma função potência com expoente inferior a 1 (crescimento da variável a uma taxa decrescente). A utilização desta função para projeção dos valores futuros estimados da variável “emprego formal/ população 15-64 anos” prende-se com dois motivos: em primeiro lugar é evidente um decréscimo da taxa de crescimento do emprego formal nos territórios da Baixada Santista na presente década (em oposição ao que ocorreu na primeira década do século XXI); em segundo, verifica-se igualmente um decréscimo da taxa de crescimento da variável população entre os 15 e os 64 anos que resulta da menor migração para o território (menos oportunidades de emprego) e menor crescimento natural.



Fonte: Cálculos próprios com base em SEADE (2019).

Figura 71 – Tendência até 2030 da variável emprego formal/ população total entre os 15 e os 64 anos (Baixada Santista).

Adicionalmente, o crescimento da variável “emprego formal/ população 15-64 anos” tem um limite natural. O comportamento que se verificou na primeira década de 2000 resulta não só de um crescimento econômico sem paralelo na região da Baixada Santista, mas de igual forma, de um ponto de partida com um emprego formal pouco significativo e residual (24% em 2001).

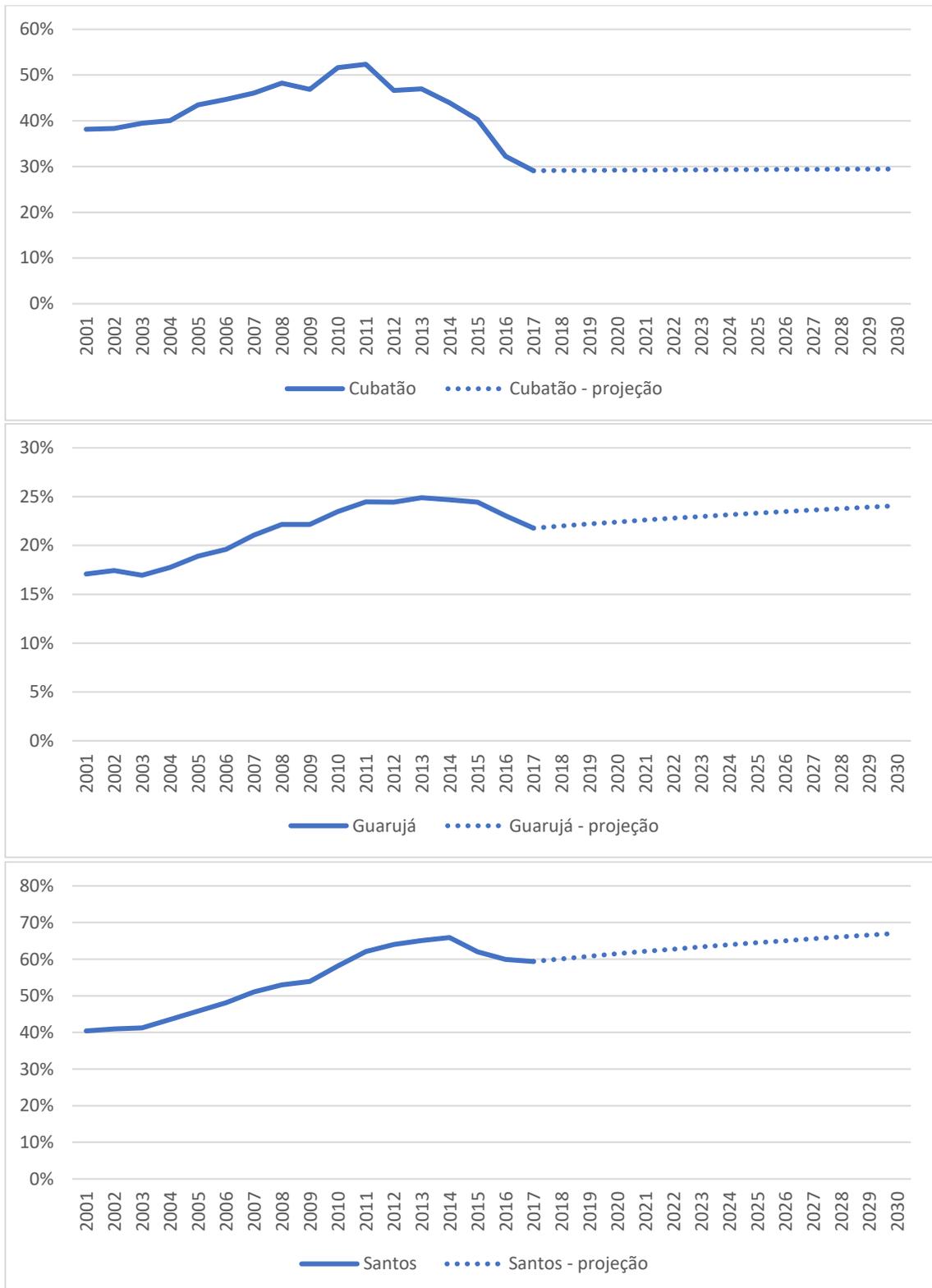
Como se verifica na Figura 71, na região da Baixada Santista, o crescimento da variável “emprego formal/ população 15-64 anos” tende para um valor em torno dos 33% em 2030, o que representaria, em termos gerais, o que se observou nos anos de pico da presente década (2011 a 2014). Como foi verificado, o emprego direto, indireto e induzido dos empreendimentos em análise teve um elevado impacto no emprego na Baixada Santista, em particular nas respectivas fases de construção (anos 2011 a 2014). Verificou-se, ainda, que foram estes empreendimentos que evitaram uma diminuição ainda mais acentuada do emprego desde 2014, como resultado da crise econômica que o Brasil enfrentou. Espera-se, assim, que com o término das fases de construção dos empreendimentos em avaliação, o crescimento do emprego passe a ser impulsionado pelo retorno do crescimento econômico (ainda que com taxas de crescimento baixas).

Assim, esperam-se dois efeitos conflitantes no futuro a médio prazo: por um lado o retorno do crescimento econômico no Brasil (em particular no Estado de São

Paulo) tenderá a impulsionar o crescimento do emprego na Baixada Santista; por outro lado, a finalização das obras de construção dos empreendimentos em análise criará uma pressão negativa na evolução do emprego na região. O impacto estimado do crescimento econômico no emprego da Baixada Santista deverá ser menor do que o que ocorreu na década de 2000 e início da década de 2010, como resultado das previsões mais conservadoras para o crescimento do PIB do país nos próximos anos (FMI, 2020). Em suma, estima-se um impacto ligeiramente positivo no emprego na região da Baixada Santista, mas este crescimento no futuro não se deverá assemelhar ao que ocorreu na década de 2000 e início da década de 2010.

Os resultados esperados para a região metropolitana da Baixada Santista estão igualmente plasmados nas projeções realizadas para os municípios de Cubatão, Guarujá e Santos (conferir Figura 72).

O crescimento do emprego formal na Baixada Santista resultará, portanto, de um aumento da formalidade do emprego (transformação do emprego informal em emprego formal) e de um aumento da atividade econômica (como resultado do crescimento da economia brasileira, em particular do turismo na região e de atividades portuárias). Este crescimento do emprego formal será, contudo, mais modesto do que o que ocorreu na década de 2000 e início da década de 2010. Por um lado, por um menor crescimento natural da população e menores fluxos migratórios (oportunidades de emprego são menores, menor número de pessoas a migrar), e por outro lado, por um crescimento econômico esperado mais baixo na próxima década.



Fonte: Cálculos próprios com base em SEADE (2019).

Figura 72 – Tendência até 2030 da variável emprego formal/ população total entre os 15 e os 64 anos (Cubatão, Guarujá e Santos).

VII.1.2. HABITAÇÃO

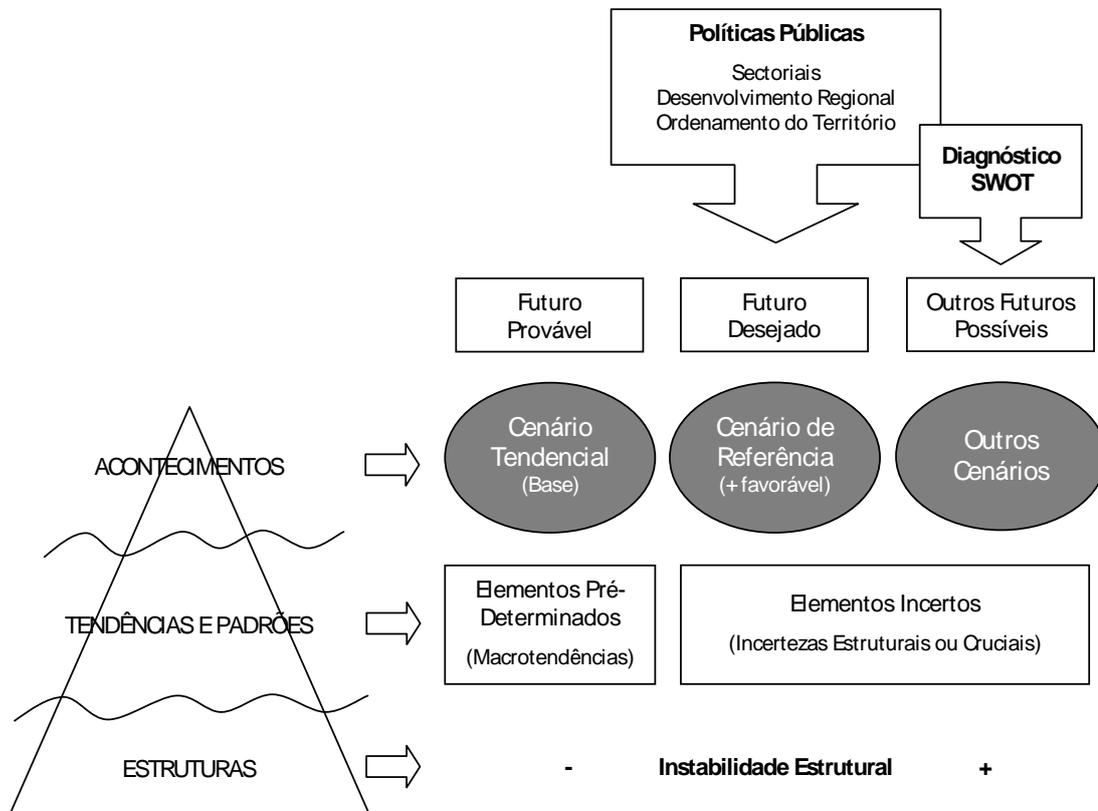
VII.1.2.1. Metodologia

A abordagem geral adotada para projetar a variável “população em assentamentos precários/ população total” para a Baixada Santista remeteu para **métodos prospectivos**. A análise prospectiva focaliza-se nas **incertezas críticas**, isto é, nas “situações em que se admite a possibilidade de um acontecimento, mas em que este, pelo seu caráter único, não nos fornece uma probabilidade da sua realização”; “a possibilidade do acontecimento existir é, por sua vez, resultante de uma sequência de raciocínio do tipo «causa-efeito»”, mas não é possível anteceder a sua configuração (Ribeiro, Correia e Carvalho, 1997).

Como principal instrumento de simulação do futuro, a Prospectiva recorre aos cenários. As componentes chave para a construção de cenários prospectivos decorrem, exatamente, dos dois tipos de incerteza referidos acima, ou seja (ver Figura 73):

- Elementos Predeterminados, que correspondem aos Riscos ou Incertezas Previsíveis, por serem suscetíveis de previsão com base em precedentes históricos (**macrotendências predeterminadas**), que possibilitam estimar a probabilidade de ocorrência dos vários resultados possíveis;
- Elementos Incertos, que decorrem diretamente das incertezas críticas, por vezes também designadas como **incertezas estruturais** ou cruciais, na medida em que constituem as forças motrizes do processo de cenarização, para além das referidas tendências predeterminadas.

De fato, a análise de cenários é especialmente útil para avaliar este último tipo de incertezas críticas ou estruturais na medida em que os riscos são, normalmente, passíveis de modelagem através de Métodos de Previsão, fruto da sua natureza estocástica. A suposição da possibilidade de ocorrência de acontecimentos futuros únicos e incertos resulta de um raciocínio do tipo causa-efeito que situa cada acontecimento em uma determinada estrutura (Ribeiro, Correia e Carvalho, 1997).



Fonte: Ribeiro, Correia e Carvalho (1997), adaptado.

Figura 73 – Estruturas, tendências, acontecimentos e desenvolvimento de cenários e prognósticos

Em geral, diferentes estruturas correspondem a outros tantos cenários. Em particular, os Elementos Predeterminados (macrotendências) decorrem de uma estrutura supostamente muito estável no horizonte temporal de cenarização, dando origem habitualmente a um **Cenário Tendencial ou de Base**, de natureza adaptativa e associado a iniciativas pouco incisivas ou menos fraturantes face à realidade observada na situação de referência.

Para além deste Cenário B, é considerado um **cenário mais pressionante do ponto de vista socioeconômico (Cenário A)** que reflete um diferente desfecho para as incertezas críticas identificadas. Por fim, apresenta-se um **cenário C (mais favorável)**, que antevê a concretização de um plano de investimentos em habitação bastante ambicioso.

Desta forma foram identificadas três incertezas críticas que se relacionam com a evolução das seguintes três variáveis:

- Proporção do crescimento populacional que tem como base assentamentos precários (isto é, qual é a parte da população residente adicional que se fixa em assentamentos precários);
- Atendimento habitacional por parte dos governos municipais, estadual ou federal (através de programas como o Minha Casa Minha Vida);
- Investimentos em infraestruturas urbanas (saneamento; criação de arruamentos; entre outras) que transformam assentamentos precários de áreas urbanizáveis em assentamentos adequados.

A concretização destas três variáveis em cada um dos cenários projetados é apresentada no Quadro 52.

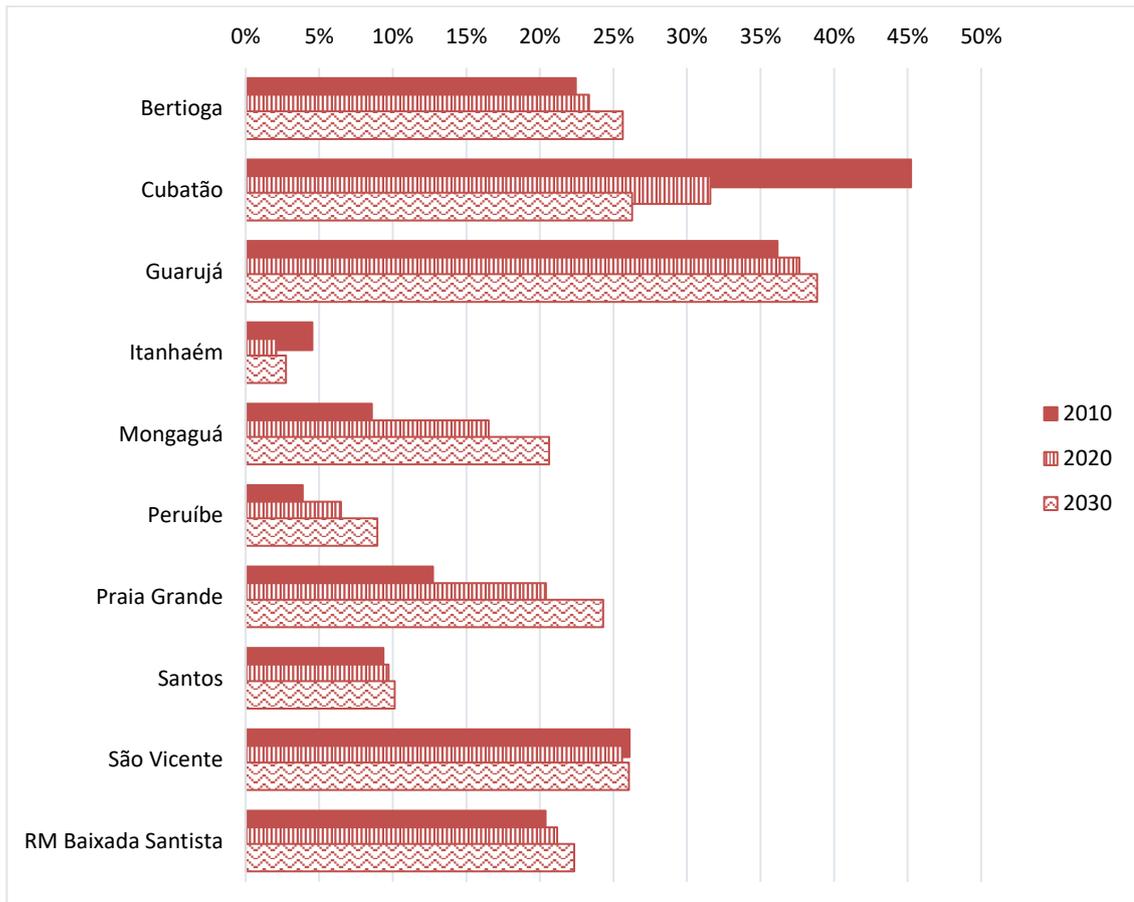
Quadro 52 – Cenários de projeção dos assentamentos precários

| Variável | Cenários | | |
|--|----------|------|------|
| | A | B | C |
| 1. Proporção do crescimento populacional em assentamentos precários | 60% | 40% | 20% |
| 2. Atendimento habitacional na década de 2020 (em relação ao que ocorreu na década de 2010) | 50% | 100% | 200% |
| 3. Criação de infraestruturas urbanas nos assentamentos precários (% de atendimento em uma década – 2010 e 2020) | 0% | 10% | 20% |

VII.1.2.2. Projeções

A concretização do **cenário A** pode ser verificada na Figura 74. Este cenário, assente em pressupostos mais desfavoráveis, antevê um crescimento em termos absolutos e relativos da população residente em assentamentos precários em vários dos municípios da Baixada Santista. Assim, caso o atendimento habitacional de programas públicos diminua substancialmente (em 50% na década de 2020), o crescimento populacional continue a se basear em grande parte em assentamentos

não adequados, e não haja um esforço para os infraestruturar, o município de Guarujá, por exemplo, poderá ter quase 40% da sua população a residir em assentamentos precários no ano de 2030. Destaque ainda para o município de São Vicente que, neste cenário mais negativo, passaria a ser o segundo município da região com maior proporção de pessoas a residir em assentamentos precários.

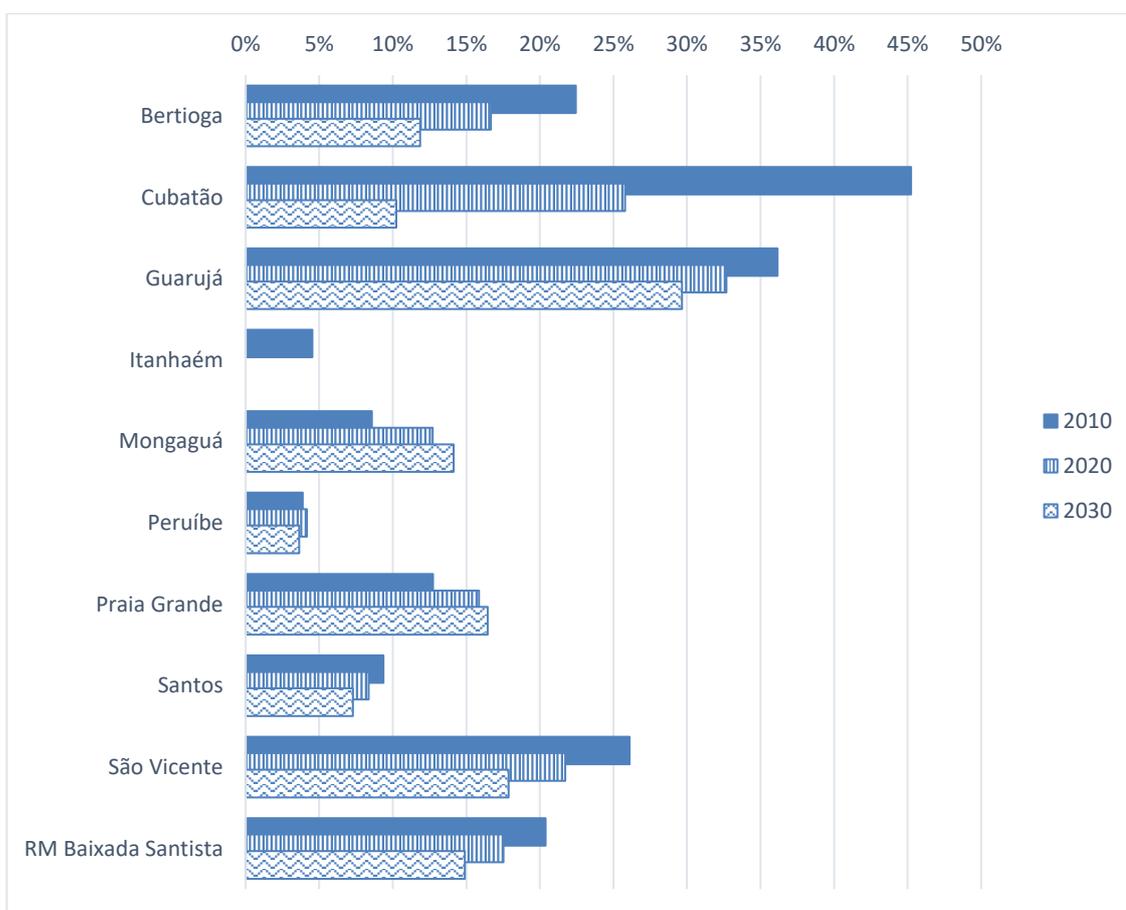


Fonte: CEM/ CEBRAP (2013) para 2010 e cálculos próprios.

Figura 74 – Proporção de residentes em assentamentos precários na Baixada Santista (projeções do cenário A)

Os resultados do **cenário base (B)** são apresentados na Figura 75. Verifica-se uma relativa diminuição na variável “população em assentamentos precários/ população total” neste cenário tendencial. No conjunto dos municípios, a proporção da população a residir em estabelecimentos precários consolida-se em torno dos 15% (mais precisamente, 18% em 2020 e 15% em 2030). Assiste-se a uma grande diminuição da população a residir em assentamentos precários em Cubatão no

cenário B, o que resulta de uma política pública de atendimento habitacional relativamente ambiciosa (o número de unidades habitacionais oferecidas por programas públicos no município na presente década representa cerca de 36% do total de domicílios em assentamentos precários no ano de 2010). Contudo, a continuação desta política pública de atendimento habitacional na região é insuficiente para reduzir substancialmente os assentamentos precários, em parte devido ao crescimento habitacional.



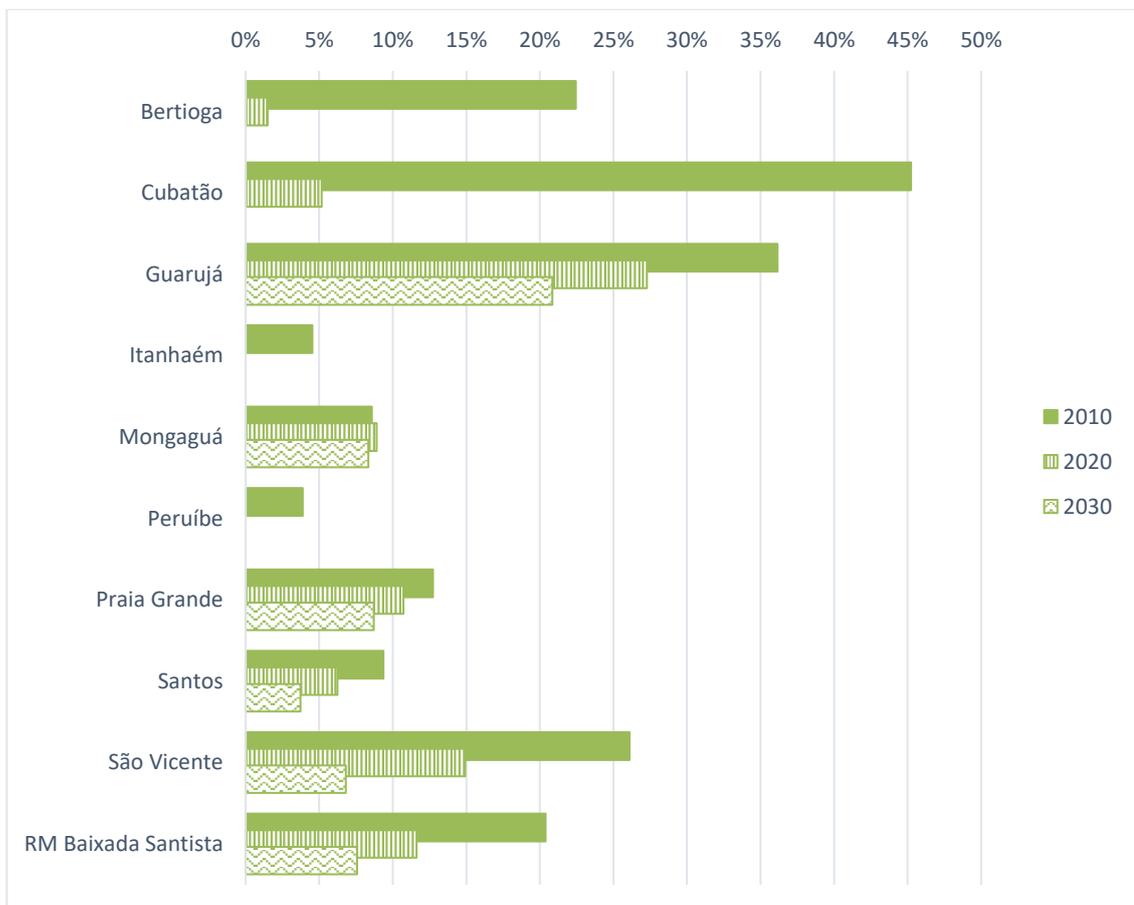
Fonte: CEM/ CEBRAP (2013) para 2010 e cálculos próprios.

Figura 75 – Proporção de residentes em assentamentos precários na Baixada Santista (projeções do cenário B)

Por fim, apresenta-se na Figura 76, a concretização do cenário C, que estabelece pressupostos mais favoráveis em relação à produção habitacional pública, à requalificação de infraestruturas e em relação ao crescimento populacional baseado em assentamentos precários. Neste cenário verifica-se uma

diminuição significativa da proporção de pessoas a residir em assentamentos precários na região, de 20% em 2010 para 8% em 2030.

Adicionalmente, no cenário C, Cubatão, por exemplo, consegue eliminar a totalidade dos assentamentos precários na década de 2020. Neste cenário também se projeta a eliminação de assentamentos precários em Bertioga, Itanhaém e Peruíbe, enquanto em Guarujá e São Vicente se verifica uma diminuição significativa na variável “população em assentamentos precários/ população total”.

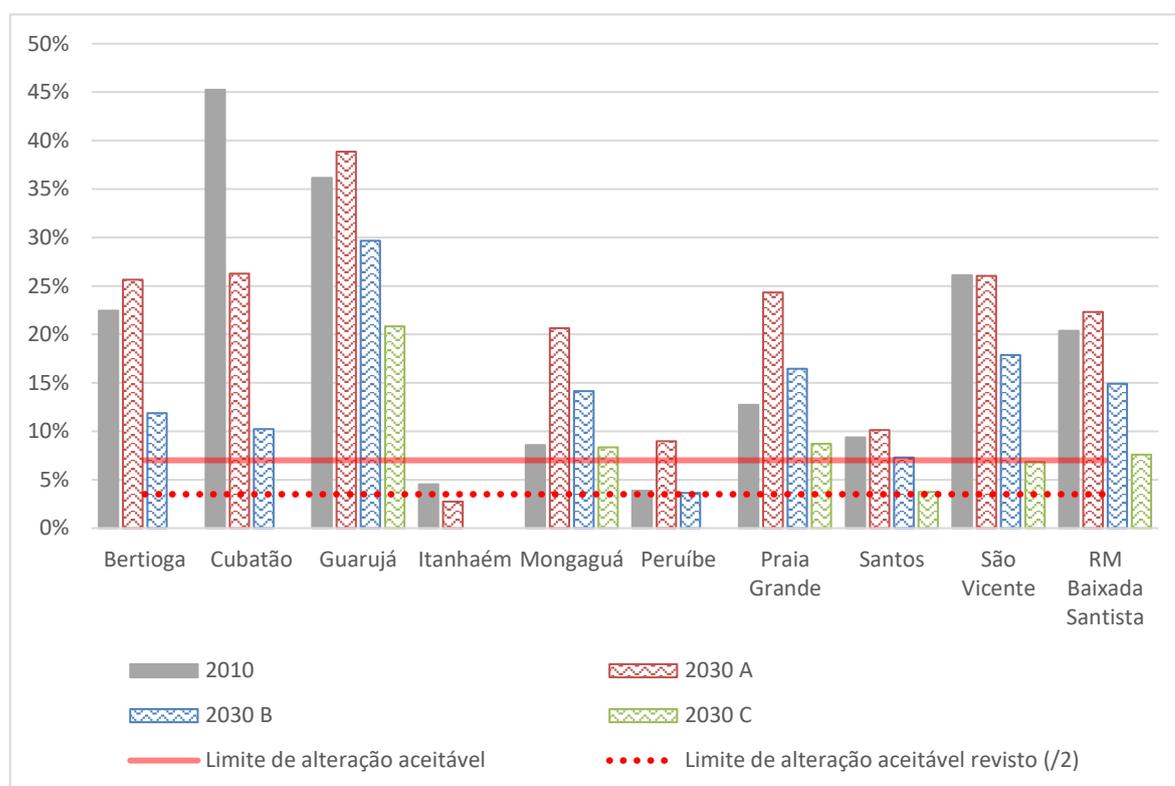


Fonte: CEM/ CEBRAP (2013) para 2010 e cálculos próprios.

Figura 76 – Proporção de residentes em assentamentos precários na Baixada Santista (projeções do cenário C)

A Figura 77 apresenta a comparação das projeções dos diferentes cenários para a variável “população em assentamentos precários/ população total” para 2030, em comparação com a realidade registrada em 2010. Os cenários B e C apresentam uma diminuição na variável “população em assentamentos precários/

população total” na região de 2010 para 2030. Contudo, há que considerar que o limite de alteração aceitável estabelecido em 3,5% para a variável “população em assentamentos precários/ população total” não é cumprido em cinco dos municípios (Guarujá, Mongaguá, Praia Grande, Santos e São Vicente) mesmo no cenário mais positivo (cenário C). No conjunto da região, em todos os cenários, o limite de alteração aceitável é ultrapassado (no cenário C o valor projetado para a variável “população em assentamentos precários/ população total” é de 8%).



Fonte: CEM/ CEBRAP (2013) para 2010 e cálculos próprios.

Figura 77 – Proporção de residentes em assentamentos precários na Baixada Santista em 2010 e para 2030 de acordo com as projeções dos cenários A, B e C

VII.1.3. MOBILIDADE URBANA

A mobilidade urbana é um fator socioeconômico bastante dinâmico, com diversos estressores influenciando de forma direta e/ou indireta em diferentes proporções e magnitudes. Estes estressores são, portanto, aspectos indutores do impacto **Aumento do Tráfego de Veículos**, sendo, por conseguinte uma variável complexa de realizar projeção com acurácia e precisão elevadas.

O DNIT no seu Manual de Estudos de Tráfego (IPR-723), indica que a variação do tráfego de veículos ano a ano é influenciado por mudanças na economia do país, com redução no volume médio de veículos em períodos de menor dinamismo econômico, enquanto nos momentos de melhora econômica o tráfego de veículos tende a aumentar. Deste modo, para estimativa de projeções futuras é necessário considerar três aspectos fundamentais (DNIT,2006):

- Capacidade de produção e atração de viagens das diversas zonas de tráfego;
- Distribuição das viagens geradas entre as zonas;
- Variações na geração (produção e atração) e distribuição de viagens devido às mudanças demográficas, econômicas, dos meios de transporte da região, entre outros.

Os aspectos apresentados anteriormente têm relação direta com os estressores avaliados no relatório da fase 04, tais como: movimentação da carga portuária; atração de trabalhadores para a construção e operação de novos empreendimentos; e aumento da população. No entanto, por conta da falha na série de dados, características do transporte rodoviário brasileiro, e aumento progressivo do uso de modais como ferrovia para transporte de carga e uso de dutovias para transporte de produtos no Porto de Santos, a melhor correlação que proporcionou a identificação do impacto **Aumento do Tráfego de Veículos** foi com a geração de empregos municipais, sobretudo para os municípios de Praia Grande, Itanhaém e Bertioga.

A Região da Baixada Santista possui planejamento estratégico para as áreas de mobilidade, desenvolvimento econômico, habitação e saneamento básico, tendo

como documento de referência o Plano Metropolitano de Desenvolvimento Estratégico da Baixada Santista 2014-2030 (PMDE-BS), elaborado no ano de 2014. Neste plano são estabelecidos objetivos e metas com projeções para 2030, os quais estão apresentados para o fator mobilidade no quadro seguinte.

Quadro 53 – Objetivos e Metas para a mobilidade urbana.

| Objetivo | Metas 2030 |
|---|---|
| Tornar o sistema de vias macro metropolitanas capaz de atender plenamente e satisfatoriamente às demandas de veículos e carros de passeio | Melhoria do nível de serviço, predominando os níveis A, B e C e erradicando os níveis D, E e F (a letra “A” representando condição de fluxo livre e letra “F” para colapso de fluxo com regimento de “para e anda”) |
| Aumentar a fluidez do trânsito e diminuir o tempo de deslocamentos de pessoas entre os municípios da RMBS | Queda de 20% no tempo de deslocamento regionais por modal quando comparado à pesquisa de Origem e Destino (OD) de 2012. |
| Aumentar o número de usuários de transporte coletivo em todos os municípios da RMBS | Aumentar em 20% no número de viagens realizadas em transporte público, comparado aos dados de 2013 da Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo (EMTU). |
| Aumentar o número de usuários de bicicletas para o transporte cotidiano diário | Aumentar em 20% no número de viagens realizadas por bicicleta em relação aos dados da Pesquisa de Origem e Destino de 2012. |
| Implantar sistema ferroviário macro metropolitano de cargas e de passageiros. | Reduzir em 5% no número de viagens realizadas por veículos entre a RMSP e RMBS após a implantação do trem metropolitano de passageiros, confrontando com os números de 2020 da concessionária ECOVIAS. |

Fonte: GeoBrasilis (2014).

No âmbito dos objetivos e metas para mobilidade da RMBS, pretende-se alcançar uma melhoria nos próximos anos principalmente com a construção de infraestrutura e diversificação dos modais, potencialmente reduzindo a taxa de crescimento de tráfego de veículos. Unidos destas premissas, em 2013 a Secretaria de Logística e Transportes projetou o nível de serviço das rodovias Imigrantes (SP-160) e Anchieta (SP-150) para os anos de 2012, 2020 e 2030,

utilizando como metodologia o *Highway Capacity Manual* (HCM). Assim, foram estabelecidas as seguintes classificações para os níveis de serviço:

- **Nível A** - Prevalece a operação em condições de fluxo livre, isto é, com total liberdade de manobras e escolha de velocidade no fluxo de tráfego. Há grande espaçamento entre os veículos e alto nível de conforto para o motorista. Para vias com velocidade de fluxo livre de 100 km/h, este nível corresponde a um máximo de 700 veículos equivalentes por hora e faixa;
- **Nível B** - Prevalece condição análoga de operação à observada no nível A. A velocidade mantém-se, porém, a liberdade de manobras é levemente reduzida. O espaçamento entre os veículos corresponde à extensão de 18 carros;
- **Nível C** - A velocidade de operação ainda se mantém próxima à do fluxo livre. A restrição a manobras dentro da corrente de tráfego já é nitidamente perceptível, exigindo maior atenção dos motoristas nas mudanças de faixa. Pequenos incidentes ainda podem ser absorvidos sem que ocorram paradas no fluxo. O espaçamento entre os veículos é de aproximadamente 11 carros
- **Nível D** - Nesse patamar, com o aumento do fluxo, a velocidade começa a declinar ligeiramente e a densidade cresce rapidamente. A liberdade de manobras dentro da corrente de tráfego é perceptivelmente limitada. Pequenos incidentes podem gerar a formação de filas. O motorista dirige sob reduzido nível de conforto físico e psicológico. O espaçamento entre os veículos é equivalente a 9 carros.
- **Nível E** - Esse nível corresponde à capacidade da rodovia (2200 veículos-equivalente por hora e por faixa). A operação é instável porque não há na corrente de tráfego intervalos disponíveis para a absorção de flutuações, gerando ondas de instabilidade que se propagam no fluxo. Qualquer incidente pode produzir paralisação com formação de extensas filas. A liberdade de manobra é

extremamente limitada e o espaçamento médio entre veículos corresponde à extensão de 6 carros.

- **Nível F** - Esse nível descreve o colapso no fluxo, podendo ser caracterizado como o regime do 'para e anda'. Ocorre quando o fluxo supera a capacidade prevista para a rodovia, ou seja, quando o fluxo horário por faixa supera o valor de 2.200 veículos equivalentes.

Após estabelecidos os níveis de serviços, a seguir estão apresentados os níveis de serviço das Rodovias Anchieta e Imigrantes em 2012 e as projeções para 2030 (Figura 78 a Figura 81).

As rodovias Anchieta e Imigrantes atualmente têm operação conjunta, compondo o Sistema Anchieta-Imigrantes que possui três esquemas operacionais. As projeções realizadas pela Secretaria de Logística e Transporte foram feitas separando as rodovias e evidenciam cenários futuros distintos entre a SP-160 e SP-150, com melhoria do tráfego para Rodovia Imigrantes e agravamento na Rodovia Anchieta.

A Rodovia Imigrantes (SP-160) teve em 2012 um nível de serviço diário tipo "F" para três trechos da via, especificamente entre os km 11 – 16; km 40-57; e km 61-65. Cabe destaque para o trecho km 40-57, que dispõe de serviço nível "F" entre as 06 horas da manhã até às 20 horas. Nos dados de 2012 da Rodovia Imigrantes não há qualquer análise diária que alcance o nível B, indicando que o tráfego de veículos para este ano era bastante intenso.

Nas projeções para 2030 para a Rodovia Imigrantes, pode-se observar que o nível de serviço diário melhora substancialmente, não sendo identificado qualquer trecho com nível de serviço inferior a "D".

No caso da Rodovia Anchieta (SP-150) está prevista a piora dos níveis de serviço para 2030. No ano de 2012, somente o trecho do km 23-26 dispunha de nível de serviço diário "F", e a maior parte dos trechos apresentavam níveis diários "B" e "C". A projeção para 2030 indica que haverá oito trechos com nível de serviço diário "F", não existindo qualquer trecho com nível de serviço diário superior a "C".

| Rodovia | SP 160 | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|----------|---|----------|---|-----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|
| Cód Contador | 11 | | 16 | | 20B | | 28 | | 40 | | 57 | | 61 | |
| Rodovia | SP 160 | | SP 160 | | SP 160 | | SP 160 | | SP 160 | | SP 160 | | SP 160 | |
| Trecho | km 11-16 | | km 16-20 | | km 20B-26 | | km 28-40 | | km 40-57 | | km 57-61 | | km 61-65 | |
| Sentido | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 00:00 - 01:00 | A | A | A | A | A | D | A | A | A | C | A | B | A | A |
| 01:00 - 02:00 | A | A | A | A | A | C | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 02:00 - 03:00 | A | A | A | A | A | C | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 03:00 - 04:00 | A | A | A | A | A | C | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 04:00 - 05:00 | A | A | A | A | A | B | A | A | A | B | A | B | B | A |
| 05:00 - 06:00 | A | C | B | B | A | C | A | B | A | D | A | D | D | A |
| 06:00 - 07:00 | B | F | D | D | A | F | B | C | B | F | B | E | F | B |
| 07:00 - 08:00 | B | F | E | D | A | F | B | C | C | F | B | E | F | C |
| 08:00 - 09:00 | B | F | D | D | B | E | B | C | C | F | B | E | E | C |
| 09:00 - 10:00 | B | D | C | C | B | D | B | C | D | F | C | E | E | C |
| 10:00 - 11:00 | B | D | C | C | B | D | C | C | C | F | C | D | D | C |
| 11:00 - 12:00 | B | C | B | B | B | D | C | C | C | F | D | D | D | C |
| 12:00 - 13:00 | B | C | B | B | B | D | C | C | C | F | C | D | D | C |
| 13:00 - 14:00 | B | C | B | B | B | D | C | C | C | F | D | D | D | C |
| 14:00 - 15:00 | C | C | B | B | C | D | C | C | D | F | D | D | D | C |
| 15:00 - 16:00 | C | C | B | B | C | C | C | C | E | F | D | D | D | D |
| 16:00 - 17:00 | C | C | C | C | D | C | F | D | E | F | D | D | D | D |
| 17:00 - 18:00 | D | D | C | C | D | C | F | D | F | F | D | D | D | E |
| 18:00 - 19:00 | D | D | C | C | F | C | F | C | F | F | E | D | D | E |
| 19:00 - 20:00 | D | C | B | C | E | C | F | B | F | F | E | C | C | E |
| 20:00 - 21:00 | C | B | B | C | D | C | D | B | F | C | D | C | B | D |
| 21:00 - 22:00 | C | B | A | B | C | B | D | A | F | C | D | B | B | C |
| 22:00 - 23:00 | C | B | A | B | C | A | C | A | F | B | C | B | B | C |
| 23:00 - 24:00 | B | A | A | B | C | A | C | A | C | B | C | A | A | C |
| Diário | C | F | D | C | C | D | C | C | D | F | C | D | F | D |

Fonte: Secretaria de Logística e Transportes, 2013 citado por GeoBrasilis (2014).

Figura 78 – Níveis de serviços por trechos da SP 160 – Rodovia Imigrantes, no ano de 2012.

| Rodovia | SP 160 | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|----------|---|----------|---|-----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|
| Cód Contador | 11 | | 16 | | 20B | | 28 | | 40 | | 57 | | 61 | |
| Rodovia | SP 160 | | SP 160 | | SP 160 | | SP 160 | | SP 160 | | SP 160 | | SP 160 | |
| Trecho | km 11-16 | | km 16-20 | | km 20B-26 | | km 28-40 | | km 40-57 | | km 57-61 | | km 61-65 | |
| Sentido | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 00:00 - 01:00 | A | A | A | A | A | B | A | A | A | B | A | C | A | A |
| 01:00 - 02:00 | A | A | A | A | A | B | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 02:00 - 03:00 | A | A | A | A | A | B | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 03:00 - 04:00 | A | A | A | A | A | B | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 04:00 - 05:00 | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 05:00 - 06:00 | A | B | A | A | A | B | A | A | A | C | A | C | C | A |
| 06:00 - 07:00 | A | D | C | C | A | C | A | B | A | D | A | D | D | A |
| 07:00 - 08:00 | A | D | C | C | A | C | A | B | B | C | A | C | D | B |
| 08:00 - 09:00 | A | C | B | B | A | C | A | B | B | C | A | C | D | B |
| 09:00 - 10:00 | A | C | B | B | A | B | A | B | C | D | B | C | C | B |
| 10:00 - 11:00 | A | B | B | B | A | C | B | B | B | D | B | C | C | B |
| 11:00 - 12:00 | A | B | A | A | A | C | B | B | C | D | B | C | C | B |
| 12:00 - 13:00 | A | B | A | A | A | B | B | B | C | D | B | C | B | B |
| 13:00 - 14:00 | A | B | A | A | A | B | B | B | B | C | C | B | C | B |
| 14:00 - 15:00 | B | B | A | A | B | B | C | B | C | D | B | C | C | B |
| 15:00 - 16:00 | B | B | A | A | B | B | C | B | C | D | C | C | C | C |
| 16:00 - 17:00 | B | B | B | B | B | B | C | B | D | D | C | C | B | C |
| 17:00 - 18:00 | B | C | B | B | B | B | C | B | D | D | C | C | B | D |
| 18:00 - 19:00 | B | B | B | B | C | B | C | B | D | D | D | C | B | C |
| 19:00 - 20:00 | B | B | B | B | C | B | C | B | D | C | D | B | B | C |
| 20:00 - 21:00 | B | A | A | B | C | B | C | A | D | B | C | B | A | C |
| 21:00 - 22:00 | B | A | A | A | B | A | C | A | D | B | C | A | A | B |
| 22:00 - 23:00 | B | A | A | A | B | A | C | A | D | A | B | A | A | B |
| 23:00 - 24:00 | A | A | A | A | B | A | B | A | C | A | B | A | A | B |
| Diário | B | C | B | B | B | B | B | B | C | D | B | C | D | C |

Fonte: Secretaria de Logística e Transportes, 2013 citado por GeoBrasilis (2014).

Figura 79 – Projeção dos níveis de serviços por trechos da SP 160 – Rodovia Imigrantes para 2030.

| Rodovia | SP 150 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|
| | km 10-13 | | km 13-16 | | km 16-18 | | km 23-26 | | km 26-29 | | km 34-40 | | km 40-54 | | km 54-60 | | km 60-65 | |
| Trecho | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 00:00 - 01:00 | A | A | A | A | A | B | A | B | A | B | A | A | C | B | A | A | A | A |
| 01:00 - 02:00 | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | C | B | A | A | A | A |
| 02:00 - 03:00 | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | B | B | A | A | A | A |
| 03:00 - 04:00 | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | B | B | A | A | A | A |
| 04:00 - 05:00 | A | A | A | A | A | A | A | B | A | B | A | A | C | C | A | A | A | A |
| 05:00 - 06:00 | A | D | A | D | A | D | A | C | A | C | A | A | D | C | A | A | A | B |
| 06:00 - 07:00 | B | D | C | E | C | E | C | F | B | D | B | B | E | C | B | C | C | C |
| 07:00 - 08:00 | B | C | C | D | C | E | C | F | B | D | B | B | F | C | C | C | D | D |
| 08:00 - 09:00 | B | C | B | D | C | E | C | E | B | C | B | B | E | C | C | C | C | C |
| 09:00 - 10:00 | A | C | B | D | B | D | B | D | B | C | C | B | E | C | C | B | C | C |
| 10:00 - 11:00 | A | C | B | D | B | D | B | D | B | C | B | B | F | C | C | B | C | C |
| 11:00 - 12:00 | A | C | B | C | B | D | B | D | B | D | B | B | F | C | C | B | C | C |
| 12:00 - 13:00 | B | C | B | C | B | D | B | D | B | D | B | B | F | C | C | B | C | C |
| 13:00 - 14:00 | B | C | B | C | C | D | B | D | B | D | B | B | F | C | C | B | C | C |
| 14:00 - 15:00 | B | C | B | C | C | D | B | D | B | D | B | B | F | C | C | B | C | C |
| 15:00 - 16:00 | B | C | B | C | C | E | B | E | B | D | B | B | F | D | C | B | C | C |
| 16:00 - 17:00 | B | C | C | C | D | D | C | F | A | D | B | C | F | D | C | B | C | C |
| 17:00 - 18:00 | B | C | C | D | E | F | C | F | A | E | C | C | F | D | D | B | C | C |
| 18:00 - 19:00 | B | C | C | D | D | E | C | F | A | E | B | C | F | C | C | B | C | C |
| 19:00 - 20:00 | B | C | C | C | D | D | B | E | A | D | B | C | F | C | C | B | C | C |
| 20:00 - 21:00 | B | C | B | C | C | C | B | D | B | D | B | C | F | C | C | A | C | B |
| 21:00 - 22:00 | B | C | B | C | C | C | A | C | B | C | B | B | D | C | B | A | B | B |
| 22:00 - 23:00 | A | C | B | C | C | C | A | C | B | C | B | B | D | C | B | A | B | B |
| 23:00 - 24:00 | A | C | B | B | B | B | A | B | A | B | A | A | D | B | B | A | A | B |
| Diário | B | C | C | D | D | E | C | F | B | D | B | B | E | C | C | C | C | C |

Fonte: Secretaria de Logística e Transportes, 2013 citado por GeoBrasilis (2014).

Figura 80 – Níveis de serviços por trechos da SP 150 – Rodovia Anchieta, no ano de 2012.

| Rodovia | SP 150 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|
| | km 10-13 | | km 13-16 | | km 16-18 | | km 23-26 | | km 26-29 | | km 34-40 | | km 40-54 | | km 54-60 | | km 60-65 | |
| Trecho | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 00:00 - 01:00 | A | B | B | B | B | C | A | C | A | C | A | B | F | D | B | B | B | B |
| 01:00 - 02:00 | A | B | A | B | A | B | A | B | A | B | A | B | F | C | B | A | A | A |
| 02:00 - 03:00 | A | A | A | A | A | A | A | A | A | B | A | B | C | C | A | A | A | A |
| 03:00 - 04:00 | A | A | A | B | A | A | A | B | A | B | A | B | C | D | A | A | A | A |
| 04:00 - 05:00 | A | B | A | C | A | C | A | C | B | C | A | B | D | D | A | B | A | A |
| 05:00 - 06:00 | B | F | B | F | B | F | B | E | B | D | B | B | F | D | B | B | B | C |
| 06:00 - 07:00 | C | F | D | F | E | F | D | F | C | F | C | C | F | E | D | E | D | E |
| 07:00 - 08:00 | C | F | D | F | F | F | E | F | C | F | C | C | F | E | D | F | F | F |
| 08:00 - 09:00 | C | F | C | F | E | F | D | F | C | F | C | C | F | F | D | D | E | E |
| 09:00 - 10:00 | B | F | C | F | D | F | C | F | C | F | C | C | F | F | D | D | D | E |
| 10:00 - 11:00 | B | F | C | F | C | F | C | F | C | F | D | C | F | F | D | C | D | D |
| 11:00 - 12:00 | B | E | C | F | C | F | C | F | C | F | D | D | F | F | D | C | D | D |
| 12:00 - 13:00 | C | E | C | F | D | F | C | F | C | F | C | C | F | F | D | C | D | D |
| 13:00 - 14:00 | C | E | C | F | D | F | C | F | C | F | C | C | F | F | D | C | D | D |
| 14:00 - 15:00 | C | E | C | F | D | F | C | F | C | F | C | C | F | F | D | C | D | D |
| 15:00 - 16:00 | C | E | C | F | E | F | D | F | C | F | C | D | F | F | D | C | D | E |
| 16:00 - 17:00 | C | D | D | F | F | F | D | F | C | F | C | D | F | F | F | C | E | E |
| 17:00 - 18:00 | C | E | F | F | F | F | E | F | B | F | D | D | F | F | F | D | F | F |
| 18:00 - 19:00 | C | E | E | F | F | F | D | F | B | F | D | D | F | F | F | D | E | F |
| 19:00 - 20:00 | C | D | D | F | F | F | C | F | B | F | C | D | F | F | D | C | D | E |
| 20:00 - 21:00 | C | D | C | D | D | E | C | F | C | F | C | D | F | D | D | B | D | C |
| 21:00 - 22:00 | B | D | C | D | D | E | B | F | C | F | C | C | F | D | C | B | C | C |
| 22:00 - 23:00 | B | D | C | D | D | D | B | D | C | D | B | C | F | D | C | B | C | C |
| 23:00 - 24:00 | B | C | C | C | D | C | B | C | B | C | B | B | F | D | C | B | B | C |
| Diário | C | F | D | F | F | F | D | F | C | F | C | C | F | F | D | D | D | D |

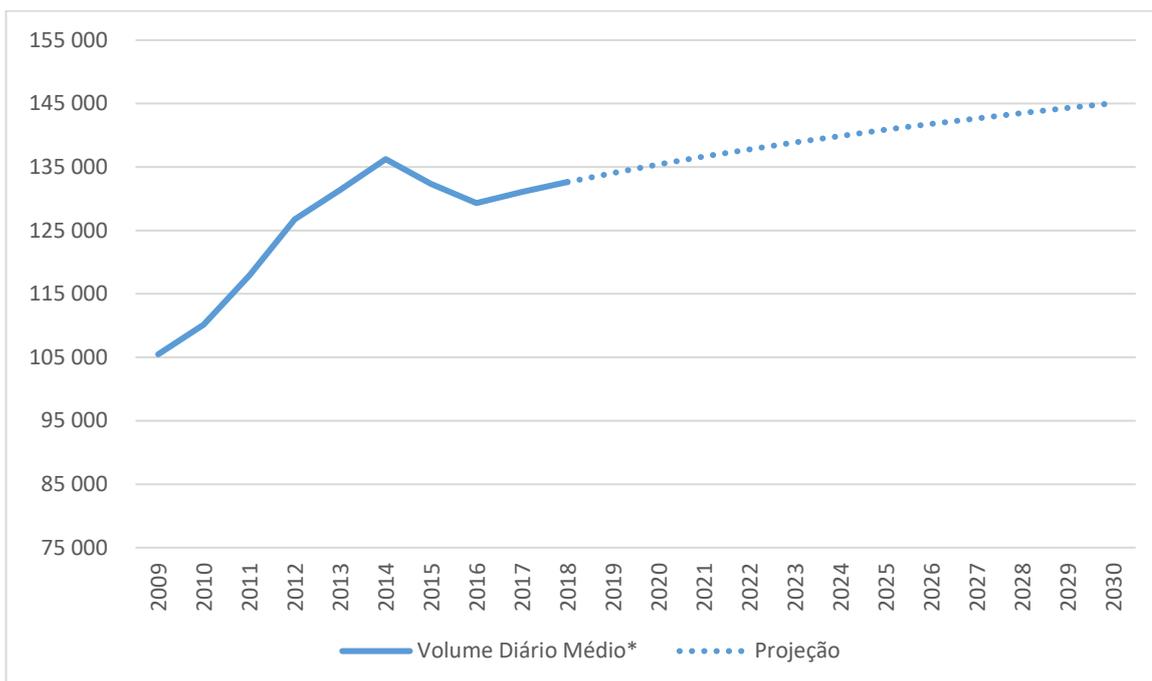
Fonte: Secretaria de Logística e Transportes, 2013 citado por GeoBrasilis (2014).

Figura 81 – Projeção dos níveis de serviços por trechos da SP 150 – Rodovia Anchieta para 2030.

Apresenta-se na Figura 82 e Figura 83, as tendências projetadas até 2030 para a variável “volume diário médio de tráfego de veículos rodoviários” para a Baixada Santista (para a região exceto Cubatão, Santos e São Vicente e para o total da região). As tendências apresentadas seguem uma função potência com expoente inferior a 1 (crescimento da variável a uma taxa decrescente). A utilização desta função para projeção dos valores futuros estimados da variável “volume diário médio” prende-se com dois motivos: em primeiro lugar é evidente um decréscimo da taxa de crescimento do volume diário médio de tráfego rodoviário nos territórios da Baixada Santista nos últimos anos, e até uma diminuição significativa em 2016; em segundo, as projeções de crescimento de emprego formal para os próximos anos na região seguem igualmente esta evolução, e existe uma elevada correlação entre emprego formal e tráfego de veículos na região, como se verificou anteriormente.

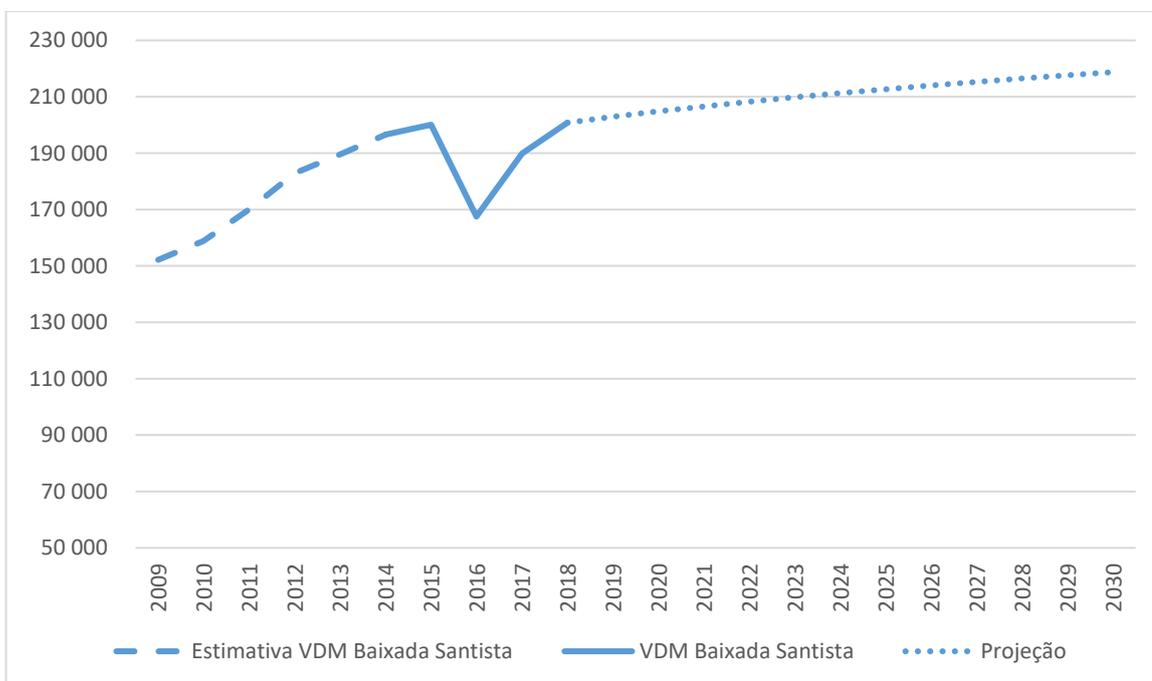
A estimativa do estado futuro para o fluxo de veículos para a região da Baixada Santista é primeiro apresentada para os municípios de Bertioga, Guarujá, Praia Grande, Itanhaém, Mongaguá e Peruíbe (Baixada Santista exceto Cubatão, Santos e São Vicente), municípios para os quais se possui uma série histórica de 2009 a 2018. A projeção apresentada na Figura 82 para a Baixada Santista exceto Cubatão, Santos e São Vicente, aponta para um crescimento relativamente moderado do volume diário médio de tráfego de veículos rodoviários de cerca de 130 mil veículos em 2018 para cerca de 145 mil veículos médios diários em 2030.

Para a estimativa do estado futuro para o fluxo médio de veículos para o total da Baixada Santista foram realizadas estimativas para as séries históricas incompletas para Cubatão, Santos e São Vicente e posteriormente realizado o mesmo exercício apresentado anteriormente para a projeção da Figura 82. Desta forma, como apresentado na Figura 83, o tráfego rodoviário médio na Baixada Santista deverá aumentar ligeiramente de cerca de 200 mil veículos em 2018 para quase 220 mil veículos em 2030 (mais cerca de 10%).



Nota: * - Municípios de Bertioga, Guarujá, Praia Grande, Itanhaém, Mongaguá e Peruibe.
 Fonte: Cálculos próprios com base em DER (2019).

Figura 82 – Tendência até 2030 da variável volume diário médio (Baixada Santista exceto Cubatão, Santos e São Vicente).



Fonte: Cálculos próprios com base em DER (2019).

Figura 83 – Tendência até 2030 da variável volume diário médio (Baixada Santista).

Considerando as projeções apresentadas, os municípios centralizadores, ou seja, aqueles que recebem maior fluxo de veículos por conta da importância econômica (Santos, Cubatão, Guarujá), deverão apresentar um incremento no volume diário médio de veículos rodoviários, principalmente através da SP-055 e Sistema Anchieta e Imigrantes.

Caso os objetivos e metas indicadas no PMDE-BS sejam cumpridas, a tendência é que a mobilidade da região seja melhorada; caso contrário, as perspectivas econômicas e de geração de emprego indicam que para 2030 o tráfego de veículos não promoverá pressão significativa quando comparada a série histórica.

VII.1.4. VEGETAÇÃO COSTEIRA

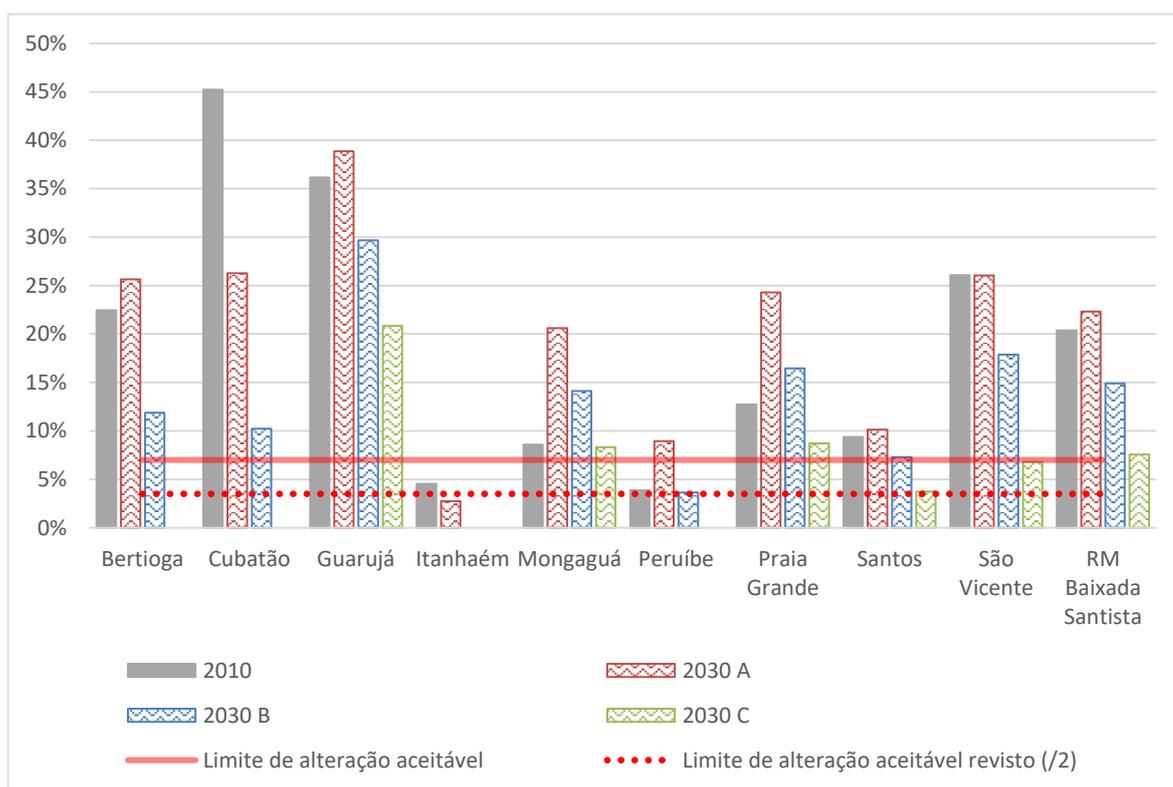
Para estimar o estado futuro do fator “vegetação costeira”, consideraram-se dois dados essenciais:

- a) A linha de tendência evolutiva do fator;
- b) As linhas de tendência evolutiva dos estressores potencialmente atuantes sobre o fator, com destaque para a população e habitação.

Para o fator, verificou-se que a linha de tendência evolutiva recente é estável (de 2005 até 2015, por via da pegada dos empreendimentos no terreno), sem aumento nem diminuição relevante. Entretanto, em todos os eventos de participação social realizados no PAIC foram referidos episódios de diminuição devido a desmatamento e poluição sobre os manguezais.

Para os estressores, verificou-se que a linha de tendência evolutiva é de aumento. Especificamente para o estressor que se considerou ser mais relevante até por via da participação social, que foi sempre demonstrando preocupação com esse estressor – população e habitação e relação entre elas por via do parâmetro déficit habitacional – essa tendência se confirma com a análise socioeconômica efetuada e a previsão aponta para que o déficit habitacional se vá verificar mais elevado do que o limite de alteração aceitável.

Recorda-se a figura seguinte, que apresenta a comparação das projeções dos diferentes cenários estabelecidos para a variável “população em assentamentos precários/ população total” para 2030, em comparação com a realidade registrada em 2010.



Fonte: CEM/ CEBRAP (2013) para 2010 e cálculos próprios.

Figura 84 – Proporção de residentes em assentamentos precários na Baixada Santista em 2010 e para 2030 de acordo com as projeções dos cenários A, B e C

Para a globalidade da região Baixada Santista, verifica-se que o limite de alteração aceitável deverá ser ultrapassado em todos os cenários.

Assim, estima-se que, na ausência da implementação de medidas, a condição do fator “vegetação costeira” em 2030 se traduza numa abrangência territorial ligeiramente inferior àquela atual, que deverá manifestar-se principalmente no entorno de áreas urbanas, embora não seja possível determinar qual a extensão desta diminuição.

VII.1.5. BIODIVERSIDADE MARINHA

Embora não tendo sido definida uma variável-condição para o fator “biodiversidade marinha” que permitisse estimar metodologicamente o estado futuro do fator, a informação disponível sobre a condição de base do fator permite inferir sobre uma estimativa futura perspectivada sob algumas tendências principais, a saber: i) o crescimento das atividades portuárias, através do aumento do volume de carga/descarga no porto de Santos, presença e circulação de navios maiores (sejam eles de carga ou cruzeiros, ambos apresentando crescente procura apesar da atual crise sanitária causada pela pandemia de covid-19); ii) o crescimento das atividades industriais (indústrias de manutenção e reparação naval; indústria de insumos associados à cadeia produtiva de petróleo e gás e indústria de processamento e distribuição de petroquímicos, por exemplo); iii) a adaptação gradual de melhores práticas ambientais e sociais, com reflexo na utilização de materiais menos poluentes e na adoção práticas de construção e manutenção menos impactantes; iv) a adoção de medidas de controle, monitoramento, minimização e em alguns casos compensação de impactos ambientais negativos (embora, nem sempre os objetivos de redução gradual da pegada ambiental sejam atingidos); v) a adoção de políticas ambientais de âmbito federal e estadual que venham exigir padrões ambientais mais sustentáveis e transparentes, embora se verifiquem avanços e recuos na implementação efetiva destas políticas.

Assim, o futuro apresenta-se incerto: se por um lado há uma preocupação crescente com as questões ambientais e a sustentabilidade dos novos empreendimentos, também é certo que o crescimento econômico desta região é imparável e que a implementação das políticas ambientais tem-se revelado insuficiente para conter a degradação dos ecossistemas urbanos e costeiros da Baixada Santista, e também para dar início a ações de recuperação e revitalização ambiental que possam alterar significativamente o panorama existente.

VII.1.6. ÁGUAS SUPERFICIAIS INTERIORES

Tomando-se o impacto de **alterações negativas na qualidade das águas interiores**, importam na evolução do indicador concentração média anual de coliformes termotolerantes, os seguintes estressores:

- Crescimento populacional regional;
- Aumento do nível de atendimento de coleta de esgoto sanitário em áreas urbanas.

Para informação da evolução futura dos estressores da condição de qualidade das águas superficiais interiores, considera-se a estimativa de evolução da população residente na região produzida pela SEADE considerada no fator emprego, bem como os cenários de evolução da coleta e tratamento do esgoto, tendencial e dirigido, partindo da abordagem desenvolvida para o Prognóstico do PBH-Baixada Santista (CBH-BS, 2016c):

- Cenário tendencial: atendimento de coleta e tratamento de esgoto nos municípios sem alteração face à situação atual;
- Cenário dirigido: coleta e tratamento de esgoto em cada município conforme as seguintes metas: atendimento da coleta de 99% em 2025 e 100% em 2030, atendimento do tratamento de 100% em 2025-2030.

Foi utilizado um modelo para estimar a concentração média futura de coliformes termotolerantes. Os cenários são concretizados para a população residente e o nível de atendimento de tratamento de esgoto sanitário para 2025 e 2030 para os municípios da região. A concretização da evolução do indicador concentração média anual de coliformes termotolerantes em rios e córregos para os cenários tendencial e dirigido é apresentada no Quadro 54.

Quadro 54 – Projeção da concentração de coliformes termotolerantes média anual (UFC/100ml) em rios e córregos em cada município para Cenário tendencial e Cenário dirigido de evolução da região Baixada Santista

| Município | 2017* | Cenário tendencial | | Cenário dirigido | |
|-------------|---------|--------------------|------------------|------------------|-----------------|
| | | 2025 | 2030 | 2025 | 2030 |
| Bertioga | 227 | 233 (+3%) | 236 (+1%) | 197 (-13%) | 197 (0%) |
| Guarujá | 200.000 | 226.675 (+13%) | 240.519 (+6%) | 30.331 (-85%) | 28.727 (-5%) |
| Cubatão | 1.413 | 1.486 (+5%) | 1.523 (+2%) | 620 (-56%) | 602 (-2%) |
| São Vicente | 1.154 | 1.265 (+10%) | 1.317 (+4%) | 236 (-80%) | 222 (-6%) |
| Itanhaém | 1.250 | 1.280 (+2%) | 1.294 (+1%) | 962 (-23%) | 958 (0%) |
| Peruíbe | 5.000 | 5.045 (+1%) | 5.068 (+0%) | 4.444 (-11%) | 4.421 (-1%) |

Nota: * média em cada município dos valores obtidos para rios e córregos com dados em 2017; condição face aos valores limite da Resolução CONAMA n.º 357/2005 de 17 de março, Classe 1: até 200 /100 ml, Classe 2: até 1000 /100 ml, Classe 3: até 4000 /100 ml, Classe 4: superior a 4000 /100 ml.

Fonte: Témis/Nemus, 2020.

No final da abrangência temporal do PAIC o efeito do crescimento populacional regional perspectivado não deverá causar, em termos médios e caso ocorra uma tendência de manutenção do atendimento de esgotamento sanitário, uma alteração substancial da qualidade das águas superficiais interiores, mantendo-se a condição de qualidade média nos municípios, em geral, desfavorável. Esses resultados confirmam o nível significativo atribuído ao impacto de alteração da qualidade das águas. Caso se consigam as melhorias previstas no PBH-BS de universalização do esgotamento sanitário, afastando as descargas de esgoto não tratado dos corpos de água, perspectiva-se a reversão da degradação dos corpos de água, com a melhoria significativa da condição de qualidade nos municípios de Bertioga, Cubatão, São Vicente e Itanhaém, atingindo Classe 1 ou Classe 2. No caso dos municípios de Guarujá e Peruíbe embora se perspective a melhoria da qualidade, a condição média de qualidade terá recuperação mais difícil, tendendo a manter-se a condição desfavorável conforme Classe 4.

A interferência dos estressores analisados perspectiva-se máxima no município do Guarujá, com aumento no valor do indicador até 20% devido ao crescimento populacional e redução até 86% com universalização no esgotamento sanitário. Por outro lado, é no município de Peruíbe que se verifica a menor interferência, considerando os corpos de água monitorados, com variação entre -12% e 1% no período de abrangência do PAIC.

Partindo da evolução da condição do fator perspectivada a nível regional e municipal, interessa agora discutir-se as possíveis repercussões ao nível local para os corpos de água da Baixada Santista, na hipótese sempre redutora de concretização local das tendências regionais.

Retomando a análise por corpo de água efetuada no Relatório Final da Fase de Avaliação de Impactos Cumulativos aplica-se a evolução emanada da análise regional para os corpos de água monitorizados, estimando-se, assim, a sua condição futura, que se apresenta no Quadro 55. Os valores obtidos devem ser considerados apenas como indicativos dado que os valores locais anuais estão afetados por diversos efeitos (temporais e espaciais) de pequena escala que não estão contabilizados ao nível regional, dos quais resultam importantes variações do indicador de ano para ano ou entre corpos de água.

Quadro 55 – Estimativa de estado final de concentração de coliformes termotolerantes em cursos de água da Baixada Santista e condição face aos valores limite da Resolução CONAMA n.º 357/2005 de 17 de março

| Município | Curso de água (estação de monitoramento) | Concentração média anual de coliformes termotolerantes (UFC/100 ml) (classe de qualidade*) | | |
|-----------|---|---|-----------------------|---------------------|
| | | 2017 | 2030 C. tendencial | 2030 C. dirigido |
| Bertioga | Rio Guaratuba (TUBA02900) | 145 | 151 | 126 |
| | Rio Itaguareé (ITAE02900) | 225 | 234 | 195 |
| | Rio Itapanhaú (IPAU02900) | 386 | 402 | 335 |

| Município | Curso de água (estação de monitoramento) | Concentração média anual de coliformes termotolerantes (UFC/100 ml) (classe de qualidade*) | | |
|-------------|---|---|-----------------------|---------------------|
| | | 2017 | 2030 C. tendencial | 2030 C. dirigido |
| Guarujá | Ribeirão Santo Amaro (MARO22800) | 200.000 | 240.519 | 28.727 |
| Cubatão | Rio Mogi (MOJI02800) | 724 | 780 | 310 |
| | Rio Piaçaguera (PIAC02700) | 3.250 | 3.503 | 1.394 |
| | Rio Cubatão (CUBA03900) | 3.625 | 3.907 | 1.555 |
| | Rio Perequê (PERE02900) | 316 | 341 | 136 |
| São Vicente | Rio Branco (ANCO02900) | 1.375 | 1.568 | 265 |
| | Rio Canal Barreiros (REIS02900) | 934 | 1.065 | 180 |
| Itanhaém | Rio Itanhaém (NAEM02900) | 1.250 | 1.294 | 958 |
| Peruíbe | Rio Preto (PETO02900) | 5.000 | 5.068 | 4.421 |

Notas: * classificação da concentração de coliformes termotolerantes (usos gerais): Classe 1: até 200 /100 ml, Classe 2: até 1000 /100 ml, Classe 3: até 4000 /100 ml, Classe 4: superior a 4000 /100 ml; a negrito situação desfavorável para a qualidade da água.

Fonte: Témis/Nemus, 2020.

Os resultados sugerem para os corpos de água monitorados algumas alterações face ao limite de alteração definido para o indicador (conforme Classe 2 da Resolução CONAMA n.º 357/2005 de 17 de março, na generalidade dos casos, ou Classe 3 no local CUBA03900).

No Cenário tendencial prevê-se que o limite de alteração deverá passar a ser excedido em 2030 no rio Canal Barreiros em São Vicente, passando a conformar-se com Classe 3. É de registrar ainda no município de Cubatão a degradação importante no rio Cubatão, com a sua concentração média anual de coliformes

termotolerantes a situar-se já próximo do limite de Classe 4, em que passaria a estar numa situação desfavorável face ao limite de alteração estabelecido.

Nos restantes municípios e corpos de água não se prevê que a degradação da qualidade altere a condição dos corpos de água, notando-se que os rios Guaratuba, Itaguaré e Itapanhaú em Bertioga, Mogi e Perequê em Cubatão se manterão, não obstante a redução da qualidade, conforme Classe 2.

No Cenário dirigido a ação da universalização do esgotamento sanitário resulta na recuperação de boa condição no rio Branco (São Vicente) e no rio Itanhaém (Itanhaém) que se encontram atualmente em condição desfavorável (Classe 3). Também o rio Itaguaré (Bertioga) e rio Perequê (Cubatão) tenderão a melhorar a sua condição para a conformidade com Classe 1. Neste cenário, apenas os pontos de monitoramento nos corpos de água ribeirão de Santo Amaro (Guarujá), rio Piaçaguera (Cubatão) e rio Preto (Peruíbe), 25% do conjunto de locais monitorados analisados, se mantêm em condição desfavorável face ao limite de alteração. Trata-se de corpos de água com qualidade muito degradada na situação atual face ao limite de alteração definido. Neste contexto, poderá também prever-se que situação semelhante se concretize para o rio Catarina Morais, que apresenta em 2017 a pior qualidade da região (cerca de 500.000 UFC/100ml).

Importa referir que foram excluídos da presente estimativa da condição de qualidade futura os municípios de Santos, Praia Grande e Mongaguá, que por ausência de dados de monitoramento até 2015 não contribuíram para a estimativa do modelo da evolução da concentração de coliformes termotolerantes. Ainda assim, no caso de Santos, os dados disponíveis para 2017 para o rio Saboó indicavam a pior qualidade da região Baixada Santista sugerindo, à semelhança do verificado no Guarujá, a influência de ações estressoras locais instaladas. Entretanto, no caso de Praia Grande e Mongaguá, a ausência de monitoramento regular impossibilita a estimativa do estado futuro da condição de qualidade dos seus corpos de água.

Considera-se agora o impacto da **alteração da disponibilidade hídrica**, com interferência no indicador razão entre demanda hídrica e disponibilidade hídrica. Importam na evolução desse indicador os seguintes estressores:

- Ação estressora dos empreendimentos em estudo, notadamente: presença e operação de novas estruturas terrestres, por intermédio do efeito de aumento da demanda hídrica da RPBC sobre o rio Cubatão;
- Crescimento populacional regional;
- Aumento do nível de atendimento de abastecimento de água;
- Implantação de reservatórios para transposição de água para a região do Alto Tietê (UGRHI 06).

Neste contexto, estimou-se que o impacto estaria ocorrendo nas sub-bacias dos municípios de Cubatão, Itanhaém e Bertioga, onde se localizam os principais mananciais para abastecimento público: sub-bacias do Rio Cubatão em Cubatão, Rio Branco em Itanhaém e Rio Itatinga e Rio Itapanhaú em Bertioga.

Assim, para a estimativa do estado final da condição de quantidade das águas continentais resultante do impacto identificado, faz-se necessário calcular a demanda hídrica para abastecer a população residente futura na região, bem como para suprir as necessidades dos empreendimentos em estudo, e satisfazer a transposição de água para a região do Alto Tietê, e avaliar-se a razão entre a demanda hídrica e a disponibilidade hídrica em cada sub-bacia.

Considerando a demanda outorgada, focada nos sistemas de abastecimento, trata-se de considerar os investimentos previstos no abastecimento de água dos diversos municípios (conforme o Plano Diretor de Abastecimento de Água da Baixada Santista), sumariados no Plano de Bacia Hidrográfica 2016-2027 da Baixada Santista e a demanda adicional associada aos empreendimentos em estudo, conforme o quadro seguinte.

Quadro 56 – Demanda adicional de água superficial por sub-bacia da região Baixada Santista prevista para 2030.

| Município* | Sub-bacia | Demanda para sistemas de abastecimento (L/s) | Demanda para empreendimentos (L/s) |
|--|------------------------------------|--|------------------------------------|
| Bertioga | Rio Guaratuba (21) | 1.260 | - |
| | Ribeirão Sertãozinho (20) | - | - |
| | Rio dos Alhos (19) | - | - |
| | Rio Itatinga (18) | - | - |
| | Rio Itapanhaú (sem afluentes) (17) | 1.430 | - |
| | Rio Itapanhaú (com afluentes) | 1.430 | - |
| | Total | 2.690 | - |
| Guarujá | Ilha de Santo Amaro (13) | - | - |
| Santos | Total (14 a 16) | - | - |
| Santos / São Vicente | Ilha de São Vicente (11) | - | - |
| Cubatão | Rio Mogi (12) | - | - |
| | Rio Cubatão (9) | 1.000 | 1.099 |
| | Total | 1.000 | 1.099 |
| Praia Grande | Total (8, 10) | - | - |
| Itanhaém / Mongaguá | Rio Aguapeú (6) | - | - |
| Itanhaém | Rio Branco (7) | 3.200 | - |
| | Rio Preto (5) | - | - |
| | Rio Itanhaém (sem afluentes) (4) | - | - |
| | Rio Itanhaém (com afluentes) | 3.200 | - |
| Peruíbe | Total (1 a 3) | - | - |
| Sub-UGRHI Rio Branco e Rio Preto (1-7) | | 3.200 | - |

| Município* | Sub-bacia | Demanda para sistemas de abastecimento (L/s) | Demanda para empreendimentos (L/s) |
|------------|---------------------------------|--|------------------------------------|
| | Sub-UGRHI Rio Cubatão (8-16) | 1.000 | 1.099 |
| | Sub-UGRHI Rio Itapanhaú (17-21) | 2.690 | - |
| | UGRHI 07 | 6.890 | 1.099 |

Nota: * algumas sub-bacias possuem área em municípios exteriores à região Baixada Santista; ** reversão para região do Alto Tietê.

Fonte: CBH-BS (2016) e EIAs de empreendimentos UTE Euzébio Rocha e Carteira de Diesel RPBC com cálculos próprios.

A demanda outorgada de água superficial e o balanço hídrico por sub-bacia da região para 2030, apresenta-se no Quadro 57.

Relativamente aos valores de demanda obtidos para 2030, verifica-se que reproduzem, em geral, a distribuição da demanda por sub-bacia apurada nos dados para 2012 apresentados no Relatório Final da Fase de Avaliação de Impactos Cumulativos. Assinala-se, ainda assim, o importante aumento relativo de demanda verificado na sub-bacia do Rio Guaratuba. Conclui-se que a demanda hídrica deverá aumentar entre 25% e 226% em algumas sub-bacias da região da Baixada Santista:

- Município de Bertioga: Rio Guaratuba e Rio Itapanhaú;
- Município de Cubatão: Rio Cubatão;
- Município de Itanhaém: Rio Branco.

Para verificação da condição de quantidade das águas superficiais interiores da Baixada Santista face aos limites de alteração propostos, apresentam-se no Quadro 24 os resultados do indicador razão entre demanda e disponibilidade hídrica (avaliada pela vazão de referência $Q_{7,10}$) em cada sub-bacia 2030.

Quadro 57 – Demanda outorgada de água superficial e balanço hídrico por sub-bacia da região Baixada Santista (previsão para 2030).

| Município* | Sub-bacia | Demanda superficial (L/s) | Balanço hídrico** (%) |
|------------|--------------------|---------------------------|-----------------------|
| Bertioga | Rio Guaratuba (21) | 1.862 (+209%) | 99,9 |

| Município* | Sub-bacia | Demanda superficial (L/s) | Balanco hídrico** (%) |
|----------------------|------------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| | Ribeirão Sertãozinho (20) | 0 | 0 |
| | Rio dos Alhos (19) | 70 | 4,6 |
| | Rio Itatinga (18) | 1.288 | 82,8 |
| | Rio Itapanhaú (sem afluentes) (17) | 2.063 (+226%) | 83,2 |
| | Rio Itapanhaú (com afluentes) | 3.351 (+68%) | 60,2 |
| | Total | 5.213 (+101%) | 58,2 |
| Guarujá | Ilha de Santo Amaro (13) | 0 | 0 |
| Santos | Rio Cabuçu (14) | 74 | 7 |
| | Rio Jurubatuba (15) | 2.949 | 225,1 |
| | Rio Quilombo (16) | 980 | 79,2 |
| | Total | 4.003 | 110,8 |
| Santos / São Vicente | Ilha de São Vicente (11) | -*** | 0 |
| Cubatão | Rio Mogi (12) | 2.067 | 194,4 |
| | Rio Cubatão (9) | 10.417 (+25%) | 418,9 |
| | Total | 12.484 (+20%) | 351,7 |
| Praia Grande | Rio Piaçabuçu (10) | 0 | 0 |
| | Rio Boturoca (8) | 1.809 | 68,7 |
| | Total | 1.809 | 49,7 |
| Itanhaém / Mongaguá | Rio Aguapeú (6) | -*** | 0 |
| Itanhaém | Rio Branco (7) | 12.201 (+36%) | 374,1 |
| | Rio Preto (5) | -*** | 0 |
| | Rio Itanhaém (sem afluentes) (4) | -*** | 0 |

| Município* | Sub-bacia | Demanda superficial (L/s) | Balanco hídrico** (%) |
|--|------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| | Rio Itanhaém (com afluentes) | 12.201 (+36%) | 155,4 |
| Peruíbe | Rio Preto Sul (3) | -*** | 0 |
| | Rio Perequê (2) | 44 | 5,7 |
| | Praia do Una (1) | 0 | 0 |
| | Total | 44 | 1,7 |
| Sub-UGRHI Rio Branco e Rio Preto (1-7) | | 12.245 (+35%) | 102,0 |
| Sub-UGRHI Rio Cubatão (8-16) | | 17.197 (+6%) | 122,9 |
| Sub-UGRHI Rio Itapanhaú (17-21) | | 5.213 (+101%) | 37,3 |
| UGRHI 07 | | 34.655 | 98,6 |

Nota: * algumas sub-bacias possuem área em municípios exteriores à região Baixada Santista; ** razão entre demanda e disponibilidade hídricas (vazão de referência $Q_{7,10}$); *** apenas lançamentos.

Fonte: CBH-BS (2016) e EIAs de empreendimentos UTE Euzébio Rocha e Carteira de Diesel RPBC com cálculos próprios.

Com a concretização de aumento da demanda hídrica previsto em 2030, verifica-se, face à situação de 2012, a excedência do limite de alteração nas sub-bacias do Rio Itapanhaú e do Rio Guaratuba, com valores de balanço hídrico de 83,2% e 99,9% respectivamente, afetando assim o posicionamento do município de Bertioga face ao limite de alteração. Não obstante esse aumento, o balanço hídrico da sub-UGRHI Rio Itapanhaú mantém-se abaixo do limite de alteração com o valor de 37,1%.

Entretanto as outras sub-bacias afetadas pelo aumento da demanda hídrica verificavam já em 2012 a excedência do limite de alteração, prevendo-se assim para 2030 o agravamento dessa excedência, com os valores de 418,9% e 374,1% nas sub-bacias do Rio Cubatão e Rio Branco.

Não obstante as sub-bacias Guarujá, Santos, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá e Peruíbe não verificarem alteração da demanda e balanço hídricos realça-se que o aumento populacional nestes municípios contribui para o aumento de demanda hídrica nas referidas sub-bacias dos municípios de Cubatão e

Itanhaém, onde se localizam os mananciais utilizados. Neste escopo, interessa notar-se a alteração da disponibilidade hídrica anual *per capita* prevista para 2030 nos municípios da região considerando as projeções populacionais do SEADE (cf. fator emprego no Relatório Final da Fase de Levantamento de Dados), a qual é apresentada no Quadro 58.

Quadro 58 – Projeção da disponibilidade hídrica *per capita* nos municípios e região da Baixada Santista em 2025 e 2030 ($m^3/hab.ano$)

| Município / Região | 2018 | 2025 | 2030 |
|-----------------------|-------|-----------------|----------------|
| Bertioga | 19224 | 16579 (-14%) | 15341 (-7%) |
| Guarujá | 902 | 855 (-5%) | 831 (-3%) |
| Santos e São Vicente* | 767 | 745 (-3%) | 735 (-1%) |
| Cubatão | 3607 | 3431 (-5%) | 3340 (-3%) |
| Praia Grande | 1531 | 1387 (-9%) | 1324 (-5%) |
| Mongaguá** | 3673 | 3372 (-8%) | 3227 (-4%) |
| Itanhaém | 10518 | 9765 (-8%) | 9411 (-4%) |
| Peruíbe | 5257 | 4946 (-6%) | 4784 (-3%) |
| Baixada Santista | 2509 | 2371 (-6%) | 2304 (-3%) |

Nota: * Dada a predominância da população insular em São Vicente e Santos atribui-se a ambos os municípios a disponibilidade da sub-bacia Ilha de São Vicente e da parte continental de Santos; ** considera-se a disponibilidade da sub-bacia do rio Aguapeú atribuída exclusivamente ao município de Mongaguá.
Fonte: CBH-BS (2016) e SEADE (2019) com cálculos próprios.

Considerando o total da região, verifica-se que, apesar de em 2018 a disponibilidade hídrica *per capita* na Baixada Santista se classificar como “Boa”, em 2025 prevê-se situar-se já no nível de “Atenção”, situação que será agravada em 2030 com o aumento populacional. Entretanto, tomando os resultados obtidos para

cada município, e notando-se que em todos se observa a redução da disponibilidade hídrica, verifica-se:

- Santos / São Vicente, Guarujá e Praia Grande apresentam disponibilidade hídrica “Crítica” em 2025 e 2030; a evolução é particularmente desfavorável em Praia Grande, o município do grupo que apresenta a maior descida (-9% em 2025 e 5% adicionais até 2030), no qual a disponibilidade hídrica *per capita* se classificava em 2018 em nível de “Atenção”; em Santos / São Vicente e Guarujá a alteração foi ligeira (-3% e -5% em 2025 e -1% e -3% em 2030);
- Bertioga, Cubatão, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe mantêm em 2025-2030 disponibilidade hídrica classificada como “Boa”, com tendências de redução em 2025 entre -5% (Cubatão) e -14% (Bertioga); em 2030 todos os municípios se posicionavam bem acima do limite do nível de “Atenção”, sendo de realçar, neste escopo, o município de Mongaguá como o município mais próximo deste limite (30% acima).

Assim, verifica-se que a redução da disponibilidade hídrica das sub-bacias situadas nos municípios de Cubatão e Itanhaém se origina de forma importante das necessidades de municípios adjacentes, particularmente os de Santos, São Vicente, Guarujá e Praia Grande com o maior contingente populacional da região e em crescimento (particularmente Praia Grande), que não possuem disponibilidade hídrica própria para suprir as suas necessidades (como se evidencia pela classificação de disponibilidade hídrica *per capita* de “Crítica”).

Para verificação da excedência do limite de alteração indicado para consideração da capacidade de depuração dos corpos de água nas sub-bacias que recebem descargas de sistemas de saneamento ou onde se localizam as sedes urbana importa referir-se que apenas se verifica demanda hídrica (cf. Quadro 57) em algumas sub-bacias, notadamente: Rio Itapanhaú (Bertioga), Rio Cubatão (Cubatão), Rio Boturoca (Praia Grande), as quais recebem descargas de sistemas de saneamento públicos ou isolados. Nessas sub-bacias a demanda prevista em

2030 é muito superior ao limite de alteração estabelecido, o que já se verificava para os dados de 2012 (tomados como representativos para a situação atual).

Mesmo que ocorra a melhoria na coleta e tratamento de esgoto nesses municípios, não se poderá verificar respeito pelo limite de alteração considerando a capacidade de depuração, dado os valores previstos de demanda hídrica nessas sub-bacias já excederem o limite de alteração definido pelo valor máximo outorgável, o qual seria o limite de alteração aplicável caso o esgoto fosse tratado com máxima eficiência. Daqui decorre que a condição de quantidade das águas superficiais interiores nessas sub-bacias poderá promover problemas de qualidade nas épocas de maior demanda.

Neste escopo, importa contrastar-se com a previsão de qualidade da água nestes corpos de água para 2030 apresentada anteriormente nesta seção, exercício do qual se destaca o seguinte:

- Rio Itapanhaú: prevê-se a manutenção do respeito pelo limite de alteração em ambos os cenários - tendencial (mantendo a eficiência atual de coleta e tratamento de esgotos) e dirigido (com universalização da coleta e tratamento de esgoto no município de Bertoga), de evolução da região;
- Rio Cubatão: prevê-se a manutenção do respeito pelo limite de alteração em ambos os cenários - tendencial (mantendo a eficiência atual de coleta e tratamento de esgotos) e dirigido (com universalização da coleta e tratamento de esgoto no município de Bertoga); entretanto, a qualidade prevista no cenário tendencial encontra-se já próxima do limite da Classe 4, pelo que nesse cenário o aumento de demanda hídrica poderá resultar na perda de boa condição do corpo de água;
- Rio Boturoca: considerando o ponto de monitoramento no final deste corpo de água, já no município de São Vicente (rio Branco), prevê-se no cenário tendencial a manutenção de condição desfavorável (Classe 3) e no cenário dirigido a melhoria, com o respeito do limite de alteração de Classe 2; o aumento da

demanda hídrica poderá atrasar a recuperação da boa condição do corpo de água.

Considerando os principais mananciais da região, sumariza-se do seguinte modo as possíveis inferências quanto ao seu estado futuro em 2030:

- Município de Cubatão: a qualidade das águas superficiais interiores do rio Cubatão deverá degradar-se no Cenário tendencial de maior aumento da população no município sem investimentos de melhoria de coleta e tratamento de esgoto sanitário, aproximando-se da excedência do limite de alteração de Classe 3; no cenário de melhoria no esgotamento sanitário prevê-se o alívio da pressão exercida pelos esgotos domésticos, o que promoverá a manutenção a boa condição de qualidade (Classe 3 ou superior); a demanda hídrica total crescente deverá manter-se muito acima do limite de alteração definido, notadamente, face à necessária capacidade de depuração dos corpos de água, o que contribuirá para a continuação de ocorrência de episódios de má condição de qualidade da água em épocas de menor vazão e poderá mesmo desencadear a perda de boa condição de qualidade num cenário de evolução menos favorável no atendimento de saneamento;
- Município de Itanhaém: as águas superficiais interiores da sub-bacia do Rio Branco deverão manter-se em conformidade com o limite de alteração de Classe 2; a demanda hídrica irá aumentar significativamente e aumentará a grande excedência atual do limite de alteração definido pela máxima vazão outorgável, potenciando as situações de escassez de água em períodos de menor vazão;
- Município de Bertioga: a qualidade das águas superficiais interiores na sub-bacia do rio do Itapanhaú deverá manter-se, em geral, em conformidade com o limite de alteração definido de Classe 2; a demanda hídrica total deverá aumentar significativamente, passando-se a exceder o limite de alteração

constituído pela máxima vazão outorgável e manter-se-á excessiva para a adequada depuração dos corpos de água, potenciando a degradação da condição de qualidade nos períodos de menor vazão.

Quanto à potencial influência das mudanças climáticas na qualidade e disponibilidade de águas superficiais interiores da Baixada Santista, há que considerar a incerteza quanto à evolução da precipitação média anual na região. Entretanto, nota-se que a previsão de maior preocupação quanto ao fator águas superficiais interiores seria a redução da precipitação, o que se traduziria numa redução da disponibilidade hídrica e na redução da capacidade de diluição da poluição. Os corpos de água mais vulneráveis a este efeito seriam os mananciais e aqueles que recebem descargas de sistemas de saneamento ou atravessam áreas de habitação irregular sem atendimento de coleta de esgoto.

Este efeito sobre a disponibilidade hídrica seria agravado pelo avanço do mar, em particular o avanço da cunha salina nos rios da Baixada Santista. Neste escopo, realizou-se o balanço hídrico em 2030 referido à cota 5m. Comparando o balanço hídrico assim obtido com o que se apresenta no Quadro 57, constatam-se alterações do balanço hídrico entre 0% (ou mesmo negativas) e 198%, evidenciando-se que as sub-bacias com maior sensibilidade potencial ao avanço do mar são as seguintes (alteração do balanço hídrico acima de 50%): Rio dos Alhos (+198%) e Rio Guaratuba (+62%) em Bertioga, Rio Cabuçu (+86%) e Rio Jurubatuba (+51%) em Santos, Rio Boturoca (+158%) em Praia Grande e Rio Perequê (+84%) em Peruíbe.

Assim, os mananciais dos municípios de Bertioga, Santos, Praia Grande e Peruíbe evidenciam-se mais vulneráveis ao avanço do mar, destacando-se principalmente aquelas sub-bacias em que a demanda hídrica excede o limite da máxima vazão outorgável, sugerindo que o avanço do mar pode potencializar as situações de escassez hídrica, notadamente Rio Guaratuba em Bertioga, Rio Jurubatuba em Santos e Rio Boturoca em Praia Grande. Nota-se, especialmente, o caso da sub-bacia do Rio Jurubatuba, que à cota 5m, passa a ter o balanço hídrico máximo da região (339%). É nestas sub-bacias que o potencial efeito das mudanças climáticas se perspectiva mais significativo.

VII.1.7. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS E ESTUARINAS

Para a estimativa do estado futuro do fator qualidade das águas costeiras e estuarinas considera-se pertinente o foco na previsão do efeito da evolução da população residente e do saneamento da região sobre a condição do fator, considerando a variável indicadora IQAC.

Os modelos utilizados para estimar o IQAC médio futuro respectivamente em águas costeiras e estuarinas são os seguintes:

$$IQAC_{it} = e^{4,4145} * e^{-0,0001 * PopulaçãoResidenteSemTratamento_{it}} * e^{\epsilon_{it}}$$
$$IQAC_{it} = e^{4,1330} * e^{-0,0002 * PopulaçãoResidenteSemTratamento_{it}} * e^{\epsilon_{it}}$$

Tal como no fator águas superficiais interiores, para a informação da evolução futura dos estressores população residente e tratamento de esgoto considera-se a estimativa da evolução da população residente na região produzida pela SEADE considerada no fator emprego, bem como os cenários de evolução da coleta e tratamento do esgoto, tendencial e dirigido, partindo da abordagem desenvolvida para o Prognóstico do PBH-Baixada Santista (CBH-BS, 2016c):

- Cenário tendencial: atendimento de coleta e tratamento de esgoto nos municípios sem alteração face à situação atual;
- Cenário dirigido: coleta e tratamento de esgoto em cada município conforme as seguintes metas: atendimento da coleta de 99% em 2025 e 100% em 2030, atendimento do tratamento de 100% em 2025-2030.

Os cenários são concretizados para o nível de atendimento de tratamento de esgoto sanitário para 2025 e 2030 para os municípios da região considerando eficiência nula da disposição do emissário submarino após EPC, de acordo com procedimento da CETESB.

A concretização da evolução do indicador IQAC nas águas costeiras e estuarinas da Baixada Santista, para os cenários tendencial e dirigido, é

apresentada no Quadro 54, aplicando a tendência de evolução resultante dos modelos aos valores obtidos dos dados para 2017.

Quadro 59 – Projeção do IQAC médio anual (%) nas águas costeiras de cada município para Cenário tendencial e Cenário dirigido de evolução da região Baixada Santista

| Município (Local) | 2017* | Cenário tendencial | | Cenário dirigido | |
|---|-------|--------------------|-------------|------------------|-------------|
| | | 2025 | 2030 | 2025 | 2030 |
| Águas costeiras | | | | | |
| Bertioga (fóz do rio Itaguapé) | 91 | 91 (0%) | 91 (0%) | 92 (+1%) | 92 (0%) |
| Guarujá (emissário Guarujá) | 83 | 82 (-1%) | 81 (-1%) | 100 (+22%) | 100 (0%) |
| Santos (emissário de Santos) | 47 | 47 (-0%) | 47 (-0%) | 55 (+16%) | 55 (0%) |
| Praia Grande (emissário de Praia Grande 1) | 75 | 73 (-2%) | 72 (-1%) | 92 (+22%) | 92 (0%) |
| Itanhaém (fóz do rio Itanhaém) | 79 | 79 (0%) | 79 (0%) | 80 (+1%) | 80 (0%) |
| Peruíbe (fóz do rio Preto) | 76 | 76 (0%) | 76 (0%) | 76 (0%) | 76 (0%) |
| Águas estuarinas | | | | | |
| Canal de Bertioga | 70 | 70 (0%) | 70 (0%) | 71 (+1%) | 71 (0%) |
| Canal de Santos | 55 | 54 (-3%) | 53 (-1%) | 82 (+50%) | 83 (0%) |
| Canal de São Vicente | 46 | 46 (-1%) | 46 (0%) | 62 (+35%) | 62 (0%) |

Nota: * média dos valores obtidos para os vários pontos em cada local em 2017; condição face aos valores de referência utilizados pela CETESB, **Otimo** ≥ 95, **Bom** 80 ≤ < 95, **Regular** 65 ≤ < 80, **Ruim** 45 ≤ < 65, **Péssimo** < 45.

Fonte: Témis/Nemus, 2020.

Para o Cenário tendencial prevê-se a manutenção da qualidade das águas costeiras e estuarinas indicada pelo IQAC, dado o muito reduzido efeito do crescimento regional da população residente com a manutenção do atendimento

do tratamento de esgoto (variação máxima de -3 a - 4% junto ao emissário de Praia Grande e no Canal de Santos). Assim, em 2030, a maioria dos locais monitorados (78%) em águas costeiras e estuarinas da Baixada Santista manter-se-ia com classificação de qualidade inferior a “Bom”, destacando-se apenas com qualidade compatível com “Bom” os locais monitorados de águas costeiras junto a Bertioga e Guarujá.

Os resultados obtidos para o Cenário dirigido indicam que a universalização da coleta e tratamento de esgoto na região poderá conduzir, em alguns locais, a uma significativa melhoria da qualidade das águas costeiras, traduzindo-se num nível de qualidade classificável como “Bom” ou superior (no caso de Guarujá). O efeito concentra-se nos canais de Santos e de São Vicente e junto aos emissários de municípios com maior densidade populacional (Guarujá, Praia Grande e Santos), com aumentos do IQAC entre 16% e 50%, destacando-se o Canal de Santos, que apresenta melhoria de classificação da qualidade de “Ruim” para “Bom”, e o local junto ao emissário de Praia Grande, que melhora a classificação de qualidade de “Regular” para “Bom”.

Não obstante a melhoria apreciável no valor do indicador obtido, para os locais no Canal de São Vicente e junto ao emissário de Santos a qualidade mantém-se compatível apenas com a classificação de qualidade de “Ruim”, evidenciando a importância considerável de outros estressores locais nestes resultados desfavoráveis.

Nos restantes locais, o efeito é desprezável (entre 0 e 1%), embora se traduza no caso da foz do rio Itanhaém, na concretização de uma qualidade compatível com a classificação de “Bom”.

Também nos locais da foz do rio Preto e do Canal de Bertioga, a qualidade se manterá, no Cenário dirigido, no nível “Regular”, evidenciando que o estressor regional não tem um efeito apreciável nesses casos.

Assim, conclui-se que no final da abrangência temporal do PAIC **o efeito do crescimento populacional regional perspectivado não deverá causar**, em termos médios, e caso ocorra uma tendência de manutenção do atendimento de esgotamento sanitário, **uma alteração da condição da qualidade das águas costeiras e estuarinas**.

No caso de se concretizar a universalização prevista na coleta e tratamento do esgoto sanitário na região, perspectiva-se a melhoria da qualidade das águas costeiras e estuarinas, a qual será significativa nos locais junto ao emissário de Praia Grande e foz do rio Itanhaém e no Canal de Santos, que poderão atingir valores de IQAC compatíveis com classificação “Bom”, perspectivando-se que na maioria dos locais monitorados o IQAC se conformará com classificação de “Bom” ou superior.

No caso dos locais junto ao emissário de Santos e no Canal de São Vicente, embora se perspetive melhoria da qualidade indicada pelo índice IQAC, a condição de qualidade das águas costeiras e estuarinas perspectiva-se de recuperação mais difícil, devendo manter-se conforme a classificação “Ruim”. De fato, no caso do estuário, estes resultados estão de acordo com os resultados de hidrodinâmica de Roversi *et al.* (2016) que evidenciam que é no Canal de Santos que se encontram as maiores velocidades e que nos canais de Bertioga e de São Vicente, especialmente neste último, a hidrodinâmica é mais complexa com importante influência de zonas intertidais e maiores tempos de residência. Este estudo evidencia, também, que o Canal de São Vicente é o canal preferencial de circulação da água proveniente do rio Cubatão, pelo que esta área estuarina está influenciada por cargas poluentes não apenas provenientes de Santos e São Vicente, mas também de Cubatão.

A melhora das condições de esgotamento, acompanhando a evolução da população na Baixada Santista, será essencial para a consequente melhora da qualidade das águas e cumprimento dos parâmetros estabelecidos na Resolução CONAMA 357/2005 de 17 de março e do IQAC. Com a implementação de medidas destinadas à melhora do saneamento, e em virtude da previsível redução dos coliformes termotolerantes, *escherichia coli* e enterococos, também é exetável que gradualmente se verifique uma tendência de melhora da qualidade balnear das praias.

Considerando as projeções obtidas para o IQAC, que indicam maior magnitude da melhoria (no Cenário dirigido) da qualidade da água na zona central da região, coincidindo com os municípios de Guarujá, Santos, São Vicente e Praia Grande, perspectiva-se que a melhora de balneabilidade num cenário de melhora

generalizada de coleta e tratamento de esgoto da região possa ser mais apreciável nas praias atualmente com qualidade mais desfavorável nesses municípios, notadamente:

- Guarujá: praias de Enseada e Perequê, classificadas, respectivamente, com qualidade Ruim e Péssima em 2017;
- Santos: praias de Aparecida, Boqueirão, Embaré, Gonzaga, José Menino e Ponta da Praia, todas com qualidade Ruim em 2017;
- São Vicente: praias da Gonzaguinha, Milionários e Prainha, classificadas com qualidade Péssima em 2017;
- Praia Grande: praias de Jardim Solemar, Maracanã, Real, Vila Mirim e Vila Tupy, classificadas com qualidade Ruim em 2017.

VIII. ESTRATÉGIAS DE ENFRENTAMENTO DAS TRANSFORMAÇÕES

VIII.1. INTRODUÇÃO

No presente capítulo apresentam-se as estratégias de enfrentamento das transformações operadas na região Metropolitana da Baixada Santista, sob a forma de um **programa de gestão e mitigação de impactos cumulativos da Baixada Santista/SP**, a ser implementado até 2030 (horizonte da análise) e organizado segundo os seguintes **eixos** estratégicos:

- Eixo I – Desenvolvimento socioeconômico sustentabilidade;
- Eixo II – Biodiversidade e conservação da natureza;
- Eixo III – Qualidade ambiental;
- Eixo IV – Outras medidas; pesca artesanal.

Para cada um destes eixos são apresentadas, no **subcapítulo** seguinte (VIII.2), **diretrizes** orientadoras, que por sua vez incluem **ações** específicas de intervenção.

No **subcapítulo VIII.3** propõem-se os mecanismos de **gerenciamento e supervisão** de modo a subsidiar a gestão (local, regional e nacional) na elaboração de ações/projetos de mitigação e de políticas públicas, que atuem na mitigação dos impactos cumulativos avaliados e preparem a região para enfrentar as mudanças sociais, ambientais e econômicas previstas no horizonte da análise (2030).

VIII.2. PROGRAMA DE GESTÃO E MITIGAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS – EIXOS, DIRETRIZES E AÇÕES ESTRATÉGICAS

Nas seções seguintes, apresentam-se, para cada **eixo** estratégico, **diretrizes** orientadoras da ação, que incluem:

- Diretrizes justificadas, sobretudo, pela avaliação de impactos cumulativos realizada por fator analisado;
- Outras diretrizes que resultam de preocupações expressas pelas entidades consultadas no decurso do processo de participação social, e para as quais não é possível ter o mesmo nível de fundamentação e desenvolvimento.

Para cada diretriz são apresentados os respectivos objetivos e descrição.

Para cada diretriz, são também propostas **ações** específicas de intervenção, para as quais é apresentada a respectiva justificativa, bem como:

- Descrição;
- Alvo/objeto da ação;
- Localização;
- Prazo de implementação;
- Meta;
- Indicadores de implementação;
- Instituições-chave;
- Tema.

VIII.2.1. Eixo I – Desenvolvimento socioeconômico e sustentabilidade

VIII.2.1.1. Introdução

No contexto do Eixo I – Desenvolvimento socioeconômico e sustentabilidade, são de destacar primeiramente os seguintes **impactos cumulativos**:

- Criação de emprego – impacto de natureza positiva e de escala regional (apesar da existência de magnitudes diferenciadas), considerado significativo de uma forma geral na Baixada Santista;
- Desligamento de emprego – impacto de natureza negativa muito significativo e que se limita ao município de Cubatão;
- Aumento da precariedade habitacional – impacto de natureza negativa e de escala regional, de magnitude alta, e de significância variada de acordo com o município (muito significativo em Bertioga, Cubatão, Guarujá e São Vicente; significativo em Mongaguá, Praia Grande e Santos; pouco significativo em Itanhaém e Peruíbe);
- Aumento do tráfego de veículos – impacto de natureza negativa e de escala regional, de magnitude variando entre moderada e alta a depender do município, e muito significativo.

Tendo em conta o apresentado anteriormente, o impacto “criação de emprego” é de **natureza é positiva**. O emprego direto, indireto e induzido pelos empreendimentos em análise teve um efeito líquido positivo, fazendo com que a variável “emprego formal/ população 15-64 anos” superasse o limite de alteração aceitável em vários períodos na região. A escala espacial deste impacto é regional, afetando a região da Baixada Santista, em especial os municípios de Cubatão (até 2010) e Santos (até 2014). O impacto é de médio prazo e contínuo, isto é, o efeito ocorre de forma continuada, apesar de a magnitude do efeito variar no tempo. Neste particular é importante salientar dois efeitos com magnitudes díspares:

- Na fase de construção dos empreendimentos em avaliação, porque se trata de empreendimentos de grande escala, o efeito no emprego formal é bastante expressivo (magnitude muito alta). Este efeito é maior pelo maior número de empregos diretos criados, mas também pela presença de ligações de diversos tipos (para trás; de demanda final; fiscais);
- Na fase de operação dos empreendimentos em avaliação, o efeito do emprego formal é menos relevante (magnitude média). Nesta fase as ligações para trás são diminutas; as ligações de demanda final diminuem pelo menor número de emprego direto criado.

Considerando a classificação do impacto nas vertentes: natureza, escala espacial, duração, frequência e magnitude; este é classificado como **significativo na região metropolitana da Baixada Santista**. Contudo, a significância do impacto “contribuição para o aumento do emprego” é assimétrica entre os municípios da região:

- **Santos** é o município que experimenta o maior impacto, considerado assim **muito significativo**. Isto ocorre pelas seguintes razões: trata-se do município onde fisicamente grande parte dos empreendimentos se situa; existem ligações do tipo para trás, de demanda final e fiscais bastante fortes devido ao tipo de empreendimento, com criação de emprego significativa quer na fase de implantação como na fase de operação;
- **Cubatão** apresenta um impacto **significativo**, contudo este impacto ocorre apenas na fase de implantação dos empreendimentos aqui situados; apesar de o emprego direto, indireto e induzido não permitir a superação do limite de alteração aceitável desde 2012 (inclusive), este contribui para que o emprego formal não decresça de forma ainda mais acentuada até 2014; a contribuição passa a ser liquidamente negativa desde esse ano;

- **Guarujá** apresenta um **impacto pouco significativo** pela reduzida proporção de emprego direto, indireto e induzido dos empreendimentos em avaliação;
- **Nos restantes municípios o impacto é pouco significativo a nulo.**

Existe, adicionalmente, um impacto negativo classificado como “desligamento de emprego” que se limita ao município de Cubatão. Neste particular, a coincidência do final do período de instalação dos empreendimentos em análise em Cubatão com um período de abrandamento e de recessão econômica, após 2014, contribuiu para uma diminuição muito significativa na variável “emprego formal/ população total entre os 15 e os 64 anos”: esta variável tinha um valor de 52% em 2011, 47% em 2013, e de apenas 29% em 2017. Esta tendência de decréscimo muito acentuado foi, até 2014, limitada pelo crescimento líquido do emprego direto, indireto e induzido dos empreendimentos em avaliação. Mas após 2014, ocorre uma diminuição líquida do emprego direto, indireto e induzido dos empreendimentos em avaliação em Cubatão (explicada pelo final do período de implantação), o que contribui de forma muito considerável para a diminuição da variável “emprego formal/ população total entre os 15 e os 64 anos” em quase 15 pontos percentuais entre 2014 e 2017. Esta crise de emprego no município resulta assim da coincidência temporal do desligamento de emprego após a fase de implantação dos empreendimentos com uma conjuntura de crise econômica na região e no município (em particular a crise da Usiminas), o que alterou de forma muito significativa a realidade do fator emprego no município.

Outra questão relacionada é a informalidade. Como se referiu anteriormente, o emprego formal e a proporção do emprego formal no total do emprego tem de forma geral aumentado na Baixada Santista. Contudo, há ainda uma diferença considerável entre a formalidade do emprego no Estado de São Paulo e na região em avaliação. Apesar de se antever um aumento da proporção de emprego formal nos territórios em avaliação, este será ainda insuficiente para se tornar equivalente ao que ocorre no Estado de São Paulo na próxima década.

Relativamente ao **aumento da precariedade habitacional**, como foi verificado nos capítulos anteriores trata-se de um impacto de natureza negativa e de escala

regional, de magnitude alta, e muito significativo na região da Baixada Santista, especificamente nos municípios de Bertioga, Cubatão, Guarujá, São Vicente (é igualmente significativo nos municípios de Mongaguá, Praia Grande, Santos).

Através da Figura 58 verifica-se que a questão habitacional se tornou problemática previamente à década de 2000 na Baixada Santista, mas que esta questão se agudizou, particularmente em São Vicente, no presente século.

Dessa forma, a problemática da habitação na Baixada Santista não resulta apenas do crescimento natural da sua população ou da falta de espaços urbanizáveis, mas de um conjunto de condicionantes que provocaram o aumento da procura pela região, mesmo nas últimas décadas.

No contexto do fator mobilidade urbana na Região da Baixada Santista, verificou-se o impacto cumulativo negativo **Aumento do Tráfego de Veículos**, considerando principalmente a influência da geração de empregos nos municípios.

Como forma de mitigar este impacto, e considerando o Plano Metropolitano de Desenvolvimento Estratégico da Baixada Santista 2014-2030 (PMDE-BS), propõem-se ações dirigidas à governança; diversificação de modais de transporte; infraestrutura rodoviária, ferroviária e cicloviária.

VIII.2.1.2. Justificativa e diretrizes consideradas

Tendo em conta o que foi descrito no ponto anterior, apesar de o impacto “**aumento do emprego**” ter sido considerado como positivo e significativo (de uma forma geral na região), verifica-se que existe uma assimetria entre os vários municípios, com Cubatão a apresentar perda líquida de emprego formal desde 2011. Adicionalmente, apesar do aumento da formalidade do emprego na Baixada Santista, este território ainda se apresenta distante dos índices de formalidade do Estado de São Paulo. Esta realidade para além de ser indesejável do ponto de vista econômico (a instabilidade no emprego não promove o desenvolvimento econômico pois traduz-se numa fragilidade em relação às expectativas de rendimentos futuros), não é desejável do ponto de vista social.

Como resultado do exposto, são apresentadas medidas integradas nestas duas vertentes, notadamente:

- Diversificação da base produtiva, criação e aproveitamento das ligações econômicas (para trás, para a frente e de demanda final) e redução das assimetrias entre os municípios, por forma a promover a criação de emprego formal;
- Aumento da formalidade das relações de trabalho através de políticas de incentivo à contratação formal e de desincentivo à contratação informal.

No que se refere ao **aumento da precariedade habitacional**, como foi afirmado no Relatório Final (Fase 5), apenas num cenário de políticas habitacionais proativas (oferta pública habitacional, reabilitação de infraestruturas urbanas) será possível em 2030 não ultrapassar o limite de alteração aceitável estabelecido em 3,5% para a variável “população em assentamentos precários/ população total” (confirmar na Figura 77).

Dessa forma, sem uma política habitacional ousada para a próxima década só é possível antecipar a degradação das condições habitacionais na Baixada Santista. Assim, as medidas propostas incorporam essa necessária ambição e proatividade das entidades públicas, por forma a atingir o objetivo de que em 2030 o limite de alteração aceitável (3,5% para a variável “população em assentamentos precários/ população total”) seja cumprido.

São assim apresentadas medidas integradas nestas duas vertentes, notadamente:

- Aumentar e diversificar as políticas públicas de habitação, através da promoção da iniciativa privada e cooperativa, mas igualmente e principalmente através da oferta pública de habitação a custos controlados para famílias de renda baixa e intermédia;
- Incentivar que as entidades atuantes na Baixada Santista, no quadro da sua responsabilidade social corporativa, estabeleçam como prioritária a relação com um dos seus principais *stakeholders*, os seus trabalhadores.

Quanto à mobilidade urbana, esta tem influência direta no bem-estar da população, bem como no desenvolvimento econômico. É considerada um dos grandes problemas das cidades brasileiras, problemas esses que se verificam também de forma acentuada nos municípios da Região da Baixada Santista.

A região de estudo localiza-se próximo à zona urbana economicamente mais desenvolvida do país (Região Metropolitana de São Paulo), com um setor de serviços e industrial pujante, além de possuir um contingente populacional superior a 21 milhões de habitantes (SEADE, 2020). Além disso, a Região da Baixada Santista tem um elevado grau de urbanização e densidade demográfica, assim como um forte setor industrial em Cubatão e o Porto Organizado de Santos, responsáveis por atrair caminhões e veículos com cargas e trabalhadores.

Como resultado do exposto, no **Eixo I – Desenvolvimento socioeconômico e sustentabilidade** – são propostas as seguintes **diretrizes**:

- Desenvolvimento local harmonioso e de base diversificada;
- Promoção de relações de trabalho justas e dignas;
- Aumentar e diversificar as políticas públicas de habitação;
- Responsabilidade social corporativa na habitação;
- Fortalecimento da governança regional; e
- Melhoria da infraestrutura e diversificação dos modais de transporte.

As diretrizes, seus objetivos e descrição bem como as ações concretas, são apresentadas nas seções seguintes.

VIII.2.1.3. Diretriz “Desenvolvimento local harmonioso e de base diversificada”

Objetivo e descrição

O objetivo é diversificar a base produtiva dos municípios da Baixada Santista por forma a potenciar os investimentos de grande escala realizados na região e promover um desenvolvimento mais sustentável e harmonioso.

A presente diretriz procura incentivar não só o aproveitamento dos investimentos de grande escala na região metropolitana da Baixada Santista, por forma a continuar a desenvolver no território o *cluster* da indústria de gás & petróleo e a indústria portuária, mas também diversificar a base produtiva por forma a promover o emprego formal em áreas menos centrais (Bertioga, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe) e também promover a recuperação de emprego em Cubatão. Estes objetivos são atingidos através de políticas públicas proativas de promoção de pequenos investimentos, de formação profissional, e de um repensar do modelo de desenvolvimento regional na Baixada Santista.

Ações

Ações previstas:

- Repensar o desenvolvimento econômico regional;
- Promoção de formação de adultos;
- Programa de micro investimentos.

➤ Ação “Repensar o desenvolvimento econômico regional”

Como se verificou nos trabalhos realizados até este momento no âmbito do presente projeto, a Baixada Santista apresenta essencialmente três indústrias setoriais com vantagens competitivas significativas: indústria de energia (gás & petróleo; produção elétrica); *indústria* portuária; e turismo. No entanto, continuam a existir dúvidas sobre como podem estas indústrias coexistir no mesmo território e sobre como podem estes setores promover um desenvolvimento harmonioso quer na sua relação com o território e o ambiente, quer na concretização de relações sociais saudáveis, justas e sustentáveis.

Na prática, pode a Baixada Santista continuar a desenvolver um *cluster* da indústria de gás & petróleo, com base nas atividades portuárias, de transporte e transformação, criando uma relação harmoniosa com o território e promovendo relações sociais estáveis e sustentáveis? Adicionalmente, o investimento muito significativo em acessibilidades portuárias, rodoviárias e ferroviárias (incluindo a

rede ligeira para passageiros) cria oportunidades para potencializar a sua utilização e o aumento do emprego formal em atividades complementares. Contudo, as esferas de poder assimétricas das várias partes envolvidas (Estado, municípios de Santos, Cubatão e Guarujá, administração do porto, pequenas e médias empresas e trabalhadores) podem ter como consequência um ainda maior desequilíbrio nas relações econômicas e sociais em Santos, Cubatão e Guarujá e nos municípios no seu entorno.

Em segundo lugar, pode este *cluster* da indústria de gás & petróleo continuar a desenvolver-se promovendo uma coexistência harmoniosa com o *cluster* do turismo na região? Em relação à *indústria* do turismo, é ainda necessário incentivar que esta se traduza em relações econômicas e sociais justas e sustentáveis, com base em emprego formal e ocupação territorial adequada e não em um crescimento insustentável de domicílios de uso ocasional, emprego sazonal e informal, e habitação irregular para residentes permanentes.

Propõe-se, assim, a realização de um estudo, a curto prazo, sobre o desenvolvimento econômico regional no que se refere aos três *clusters* mencionados (indústria de energia; indústria portuária; e turismo), nas suas relações com o emprego formal e o território. Em concreto, este estudo deve avaliar:

- Capacidade de coexistência da indústria do gás & petróleo (atividades portuárias, de transporte e transformação) e da *indústria* do turismo nos territórios de Santos, Cubatão e Guarujá;
- Potencial de desenvolvimento da *indústria portuária* em Santos, Cubatão e Guarujá:
 - a) Relação com o território;
 - b) Desenvolvimento de novas atividades ligadas;
 - c) Relações sociais de emprego;
- Potencial de desenvolvimento de *cluster* de turismo em toda a região:
 - d) Relação com território e ocupação e uso do solo;
 - e) Relações sociais de emprego e habitação.

Quadro 60 – Caracterização da ação “Repensar o desenvolvimento econômico regional”

| | |
|-------------------------------------|---|
| Descrição | Realização de um estudo sobre o desenvolvimento econômico regional |
| Alvo/objeto da ação | Indústria de energia (gás & petróleo, entre outros) <i>Indústria</i> portuária <i>Indústria</i> do turismo |
| Localização | Região |
| Prazo implementação | Curto prazo |
| Meta | Apresentação de estudo com: <ul style="list-style-type: none"> • Capacidade territorial de sustentar cluster de gás & petróleo e turismo • Oportunidades de desenvolvimento da <i>indústria</i> portuária na região • Relação indústrias gás & petróleo / turismo • Consequências sociais (emprego) |
| Indicadores de implementação | Apresentação de um (1) estudo sobre desenvolvimento econômico regional (até 2024) |
| Instituições-chave | Prefeituras dos municípios da região Governo do Estado de São Paulo (Secretaria de Desenvolvimento Econômico; Logística e Transportes; Infraestrutura e Meio Ambiente; Turismo) Empreendedores Organizações da sociedade civil |
| Tema | - Desenvolvimento econômico regional |

➤ Ação “Promoção de formação de adultos”

A formação de adultos é essencial para a promoção do emprego mais produtivo e para o estímulo a relações econômicas de emprego mais justas (emprego formal). Como foi verificado no Relatório Técnico Final (Fase de Escopo), a instrução escolar na Baixada Santista era relativamente mais baixa do que no Estado de São Paulo, principalmente nos municípios de Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá e Peruíbe.

A relação do nível de instrução com a taxa de informalidade do emprego é bem conhecida. Por exemplo, Barbosa Filho e Moura (2012, 29) afirmam que, entre 2002

e 2009, a composição da variável escolaridade chega a explicar 60% da queda da informalidade no país. Para além de ser um *driver* da queda da informalidade, a maior instrução da população permite a promoção de uma sociedade mais participativa e conhecedora dos seus direitos e deveres.

Este programa pode-se enquadrar no Via Rápida, programa do Estado de São Paulo para cidadãos que buscam ingressar no mercado de trabalho ou abrir o próprio negócio.

A promoção da formação de adultos deve assim se focar no seguinte público-alvo:

- População de 25 e mais anos;
- População com fundamental incompleto;
- População sem relação formal de emprego.

Adicionalmente, a formação deve ter como foco o mercado de trabalho e não só o ensino fundamental, por forma a promover a assimilação de capacidades produtivas, no âmbito dos setores econômicos mais dinâmicos na região (comércio e serviços). Devem ser ainda oferecidas competências no âmbito das tecnologias de informação e comunicação, gestão e finanças.

A formação de adultos deverá ter instalações físicas em pelo menos seis localizações: Bertioga; Guarujá; São Vicente/ Cubatão; Mongaguá; Itanhaém; e Peruíbe.

O programa de formação deverá procurar reduzir para $\frac{1}{3}$ a proporção de adultos sem qualquer instrução ou com fundamental incompleto (formação a cerca de 90 mil adultos até 2030).

Quadro 61 – Caracterização da ação “Promoção de formação de adultos”

| | |
|----------------------------|--|
| Descrição | Formação de adultos para a promoção do emprego mais produtivo e para o estímulo a relação econômicas de emprego mais justas |
| Alvo/objeto da ação | <ul style="list-style-type: none"> • População de 25 e mais anos • População com fundamental incompleto • População sem relação formal de emprego |
| Localização | Região (seis localizações: Bertioga; Guarujá; São Vicente/ Cubatão; Mongaguá; Itanhaém; e Peruíbe) |

| | |
|-------------------------------------|--|
| Prazo implementação | Longo prazo |
| Meta | <ul style="list-style-type: none"> • Formação a cerca de 81 000 adultos • Redução para 33% da proporção de adultos sem qualquer instrução ou com fundamental incompleto |
| Indicadores de implementação | <ul style="list-style-type: none"> • Anual: formação a 9 000 adultos • Final (2030): formação a 81 000 adultos • Indicador de qualidade: adultos formados com emprego formal (após 12 meses) / adultos formados |
| Instituições-chave | <p>Prefeituras dos municípios da região</p> <p>Governo do Estado de São Paulo (Secretaria de Desenvolvimento Econômico; Desenvolvimento Social; Educação)</p> <p>Organizações da sociedade civil</p> |
| Tema | - Educação / capacitação / formação |

➤ Ação “Programa de micro investimentos”

Ainda no que se refere à diretriz “desenvolvimento local harmonioso e de base diversificada”, propõe-se a criação de um programa de micro investimentos nos municípios da Baixada Santista, com base nas seguintes linhas de capitalização:

- Microcrédito do Banco do Povo Paulista (expansão);
- Criação de linha de investimento (entrada no capital próprio e linha de crédito) para cooperativas produtivas e de trabalho.

Esta ação tem como objetivo incentivar o empreendedorismo local na região da Baixada Santista, através da alocação de capital para investimento nas pessoas e nas suas ideias de negócio, quer estas se concretizem através da criação de cooperativas, associações, empresas ou empresários individuais. Por forma a incentivar a criação de relações socioeconômicas mais justas e estáveis, o programa deverá obrigar à criação de, pelo menos, um emprego formal (que pode ser o próprio empreendedor).

A ação tem como objetivo a criação de cerca de 50 000 empregos formais ao longo dos próximos anos (até 2030), o que corresponde a cerca de 4% da

população entre 15 e 64 anos da região (em 2020). Estima-se um capital necessário de cerca de R\$ 225 milhões (R\$ 22,5 milhões/ ano, cerca de 11% do total de royalties e participação especial em 2018 na região). O capital deve ser alocado anualmente e exclusivamente para a região Baixada Santista (com alíquotas para cada município de acordo com a população residente e proporção de emprego formal) e deverá ser distribuído de acordo com a demanda para as duas linhas:

- Microcrédito até R\$ 7,5 mil para empreendedor individual (formal);
- Investimento até R\$ 50 mil para cooperativas produtivas e de trabalho (linha mista de crédito e entrada no capital próprio).

Quadro 62 – Caracterização da ação “Programa de micro investimentos”

| | |
|-------------------------------------|--|
| Descrição | Microcrédito e micro investimento para criação de emprego formal |
| Alvo/objeto da ação | <ul style="list-style-type: none"> • População de 25 e mais anos • População sem relação formal de emprego |
| Localização | Região |
| Prazo implementação | Longo prazo |
| Meta | <ul style="list-style-type: none"> • R\$ 225 milhões • 50 000 empregos formais criados |
| Indicadores de implementação | <ul style="list-style-type: none"> • Anual: 5 000 empregos formais criados • Anual: R\$ 22,5 milhões investidos + micro empréstimo |
| Instituições-chave | <p>Prefeituras municipais da região</p> <p>Governo do Estado de São Paulo (Secretaria de Desenvolvimento Econômico; Banco do Povo Paulista)</p> <p>Organizações da sociedade civil</p> |
| Tema | - Desenvolvimento econômico regional |

VIII.2.1.4. Diretriz “Promoção de relações de trabalho justas e dignas”

Objetivo e descrição

O objetivo é aumentar a formalidade das relações de trabalho por forma a criar/incentivar relações socioeconômicas mais justas e dignas na Baixada Santista.

A presente diretriz procura incentivar a criação de relações econômicas e sociais no tecido empresarial da Baixada Santista que promovam a justiça e a dignidade, isto é, a promoção de emprego formal. Esta diretriz apresenta-se como necessária devido aos baixos índices de formalidade na Baixada Santista (em comparação com o Estado de São Paulo, por exemplo). A informalidade é indesejável do ponto de vista social, por não permitir o pleno desenvolvimento pessoal e familiar, mas também é indesejável do ponto de vista econômico já que a instabilidade no emprego não promove o desenvolvimento econômico pois traduz-se numa fragilidade em relação às expectativas de rendimentos futuros.

Ações

Ações previstas:

- Aumento da fiscalização no mercado de trabalho;
- Levantamento da informalidade nos fornecedores e prestadores de serviços;
- Promover estudo sobre formalidade na *indústria* do turismo.

➤ Ação “Aumento da fiscalização no mercado de trabalho”

A relação entre o aumento da fiscalização no mercado de trabalho e a diminuição da informalidade e precariedade é bem conhecida (Mattos *et al.*, 2018). Ainda mais, existe uma relação entre a localização dos centros de fiscalização do mercado de trabalho e a diminuição da informalidade nas localidades mais próximas, bem como uma relação entre a diminuição da informalidade e um aumento do emprego formal. Adicionalmente, a Organização Internacional do

Trabalho identifica como tarefa essencial para a melhoria das relações econômicas de trabalho o aumento das atividades de inspeção de trabalho e formalização (OIT, 2015). Dessa forma, é uma estratégia benéfica social e economicamente o aumento da fiscalização no mercado de trabalho (procurando identificar relações econômicas informais). Esta ação no âmbito do Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos deverá envolver:

- Investimento na criação de centros especializados de fiscalização das relações de emprego nos municípios da região metropolitana da Baixada Santista;
- Contratação de fiscais especializados, cerca de 50 para a região da Baixada Santista, de acordo com o rácio de 1,5 inspectores por 10 000 empregos formais (utiliza-se a proporção do emprego formal por pessoas de 15 a 64 anos do Estado de São Paulo para a região em avaliação);
- Criação de plano de visitas anual por centro especializado de fiscalização por forma a atingir um indicador de cerca de 200 visitas/ ano por fiscal.

Assim, procura-se com esta ação a aproximação dos centros de fiscalização das localidades da Baixada Santista com maior densidade populacional. Adicionalmente, é essencial que à criação dos centros especializados de fiscalização de relações de emprego sejam dadas as condições em termos de recursos humanos e materiais para que estas obtenham níveis de produtividade semelhantes a *standards* internacionais (OIT, 2015).

Quadro 63 – Caracterização da ação “Aumento da fiscalização no mercado de trabalho”

| | |
|----------------------------|---|
| Descrição | Estímulo à fiscalização das relações de emprego na região |
| Alvo/objeto da ação | Empresas com trabalhadores sem relação formal de emprego |
| Localização | Região |
| Prazo implementação | Curto prazo |

| | |
|-------------------------------------|---|
| Meta | <ul style="list-style-type: none"> • Criação de seis centros especializados de fiscalização das relações de emprego nos municípios da Baixada Santista • Contratação de 50 fiscais especializados • 200 visitas/ ano/ fiscal |
| Indicadores de implementação | <ul style="list-style-type: none"> • Anual: Número de fiscais de relações de emprego • Anual: Visitas/ ano/ fiscal |
| Instituições-chave | <p>Prefeituras municipais da região</p> <p>Governo do Estado de São Paulo (Secretaria de Desenvolvimento Econômico)</p> <p>Organizações da sociedade civil</p> |
| Tema | - Emprego |

➤ **Ação “Levantamento da informalidade nos fornecedores e prestadores de serviços”**

Trata-se de uma ação dirigida exclusivamente para o setor da Administração Pública e grandes empregadores da região (com mais de 250 trabalhos formais registrados), em particular aos fornecedores e prestadores de serviços destes. Assim, no que se refere à questão da informalidade nas relações econômicas de emprego, as entidades que prestam serviços e fornecem a Administração Pública devem ser exemplares e oferecer aos seus trabalhadores condições de emprego em concordância com a legislação vigente. Adicionalmente, as grandes empresas da região (nas quais se incluem os empreendimentos em avaliação no atual projeto) têm um papel especial e devem assegurar que os seus *stakeholders* (notadamente os seus fornecedores e prestadores de serviços) estão a cumprir a legislação do trabalho.

Desta forma, o programa de levantamento da informalidade juntos dos fornecedores e prestadores da Administração Pública deverá incluir as seguintes etapas:

- Em primeiro lugar, uma campanha de sensibilização para a importância da formalização das relações de emprego com um período para que as empresas possam formalizar o seu emprego

voluntariamente e estabelecer que cumprem as condições impostas pela legislação do trabalho vigente;

- Este período deve ser aproveitado para a criação de plano de visitas semestrais (2 visitas/ ano) a fornecedores e prestadores de serviços à Administração Pública nos municípios da Baixada Santista;
- Criação de selo de garantia de relações justas e harmoniosas de trabalho por forma a beneficiar as empresas com as melhores práticas na contratação pública.

Os cadastros municipais de fornecedores e prestadores de serviços à Administração Pública devem, assim, ser atualizados por forma a dar relevo à questão da informalidade e permitir o acompanhamento por parte das entidades de fiscalização das relações de emprego da região. O objetivo é que no primeiro ano e meio do programa todas as entidades fornecedoras e prestadoras de serviços à Administração Pública sejam visitadas pelo menos uma vez.

No que se refere às grandes empregadoras da região, estas deverão voluntariamente proceder ao desenvolvimento do seu próprio programa de levantamento da informalidade juntos dos fornecedores e prestadores. O objetivo será utilizarem o seu papel preeminente na sociedade da Baixada Santista, numa lógica de maior responsabilidade social corporativa, para promoverem relações econômicas mais justas e harmoniosas. A Administração Pública deverá incentivar estes programas nas empresas com mais de 250 trabalhadores através de iniciativas legislativas no âmbito da responsabilidade social corporativa.

Quadro 64 – Caracterização da ação “Levantamento da informalidade nos fornecedores e prestadores de serviços”

| | |
|----------------------------|---|
| Descrição | Estímulo à fiscalização das relações de emprego |
| Alvo/objeto da ação | Administração Pública Empresas com mais de 250 trabalhadores |
| Localização | Região |
| Prazo implementação | Médio prazo |

| | |
|-------------------------------------|---|
| Meta | <ul style="list-style-type: none"> • Criação de programa de levantamento da informalidade nos quatro municípios da região • Incentivo à responsabilidade corporativa para criação de planos de levantamento de informalidade nas maiores empresas da região |
| Indicadores de implementação | <ul style="list-style-type: none"> • Primeiro Ano: Programas de levantamento de informalidade nos municípios (9) • Anual: Visitas aos fornecedores e prestadores de serviços |
| Instituições-chave | <p>Prefeituras municipais da Baixada Santista Governo do Estado de São Paulo (Secretaria de Desenvolvimento Econômico) Superintendência regional do trabalho e emprego Grandes empresas e entidades empregadoras da região</p> |
| Tema | - Emprego |

➤ Ação “Promover estudo sobre formalidade na indústria do turismo”

Trata-se de uma ação com o objetivo de aumentar o conhecimento sobre as relações econômicas de emprego no setor do turismo da Baixada Santista. Este estudo deve ser desenvolvido a curto prazo, propondo-se as seguintes etapas:

- Levantamento através de inquéritos a trabalhadores (400 nos quatro municípios) no setor de turismo das condições de trabalho: formalidade; carga horária; férias e dias de descanso; remunerações e subsídios; entre outras;
- Caracterização do setor através da produção de estatísticas com os resultados dos inquéritos;
- Criação de medidas para a promoção da formalidade e da melhoria das condições de trabalho no setor do turismo na região.

O inquérito deve ser dirigido ao setor do turismo no seu âmbito mais alargado, envolvendo pelo menos as seguintes atividades econômicas: serviços de alojamento (incluindo serviços em segunda residência e domésticos); serviços de provisão de alimentação e bebidas; serviços de transporte de passageiros; serviços

de agências de viagens, operadoras e guias de turismo; serviços culturais; serviços recreativos e outros serviços de entretenimento; e serviços turísticos diversos (IBGE, 2012).

Quadro 65 – Caracterização da ação “Promover estudo sobre formalidade na indústria do turismo”

| | |
|-------------------------------------|--|
| Descrição | Promover estudo sobre formalidade na indústria do turismo na Baixada Santista |
| Alvo/objeto da ação | Indústria do turismo |
| Localização | Região |
| Prazo implementação | Curto prazo |
| Meta | <ul style="list-style-type: none"> • 1 Inquérito sobre condições de trabalho (pelo menos a 400 trabalhadores) • Produção de estatísticas sobre o setor do turismo na região • Indicação de medidas para combater informalidade e precariedade |
| Indicadores de implementação | <ul style="list-style-type: none"> • Número de inquiridos (pelo menos 400) • Estudo realizado • Medidas indicadas • Medidas implementadas |
| Instituições-chave | Prefeituras municipais da Baixada Santista Governo do Estado de São Paulo (Secretaria de Desenvolvimento Econômico) Superintendência regional do trabalho e emprego |
| Tema | - Emprego |

VIII.2.1.5. Diretriz “Aumentar e diversificar as políticas públicas de habitação”

Objetivo e descrição

O objetivo é ampliar as ferramentas da política pública por forma a incentivar a construção e requalificação do parque habitacional na Baixada Santista, com o objetivo de eliminar o problema da habitação precária da região.

Sendo a habitação um direito fundamental e indispensável para uma vida familiar digna, a ação política só pode ser vista como essencial e justificada. Como se verificou anteriormente, a precariedade habitacional é bastante significativa na região metropolitana da Baixada Santista. Tendo em conta a incapacidade dos mercados e da iniciativa privada de providenciar habitação não precária a custos suportáveis pelos habitantes na região, é necessário aumentar e diversificar as políticas públicas de habitação. Desta forma, para além da oferta direta (construção e posterior disponibilização), torna-se importante incentivar a iniciativa privada e cooperativa (sem fins lucrativos, mas com objetivo de cumprir a função social habitacional) através de apoio direto.

Este apoio pode-se concretizar através do financiamento a taxas de juro baixas de obras de requalificação habitacional e de financiamento a cooperativas de habitação.

Ações

Ações previstas:

- Programa habitacional para famílias de renda baixa e intermédia;
- Programa de financiamento para promoção de habitação cooperativa;
- Programa de requalificação habitacional.

➤ **Ação “Programa habitacional para famílias de renda baixa e intermédia”**

A ação proposta traduz-se na criação de um programa habitacional destinado a famílias de renda baixa e intermédia. Este programa pretende ser complementar a outros programas habitacionais que já operam na Baixada Santista como o Minha Casa Minha Vida ou as ações da Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo, podendo ser desenhado de forma análoga a estes. O programa deve ser criado exclusivamente para a região metropolitana da Baixada Santista com financiamento dos municípios e dos governos federal e estadual. Este terá como propósito a erradicação da precariedade habitacional, sendo proposto como destinatários todas as famílias com renda domiciliar *per capita* inferior a dois salários mínimos.

O objetivo é oferecer, num período de dez anos (durante a década de 2020), cerca de 200% da oferta pública habitacional da década de 2010, isto é, um total de cerca de 30 000 unidades habitacionais. Estima-se um custo total de cerca de R\$ 3 750 milhões, ou R\$ 375 milhões/ano.

O programa pode ser estabelecido através da criação de um fundo supramunicipal que envolva os nove municípios da região. O financiamento do fundo poderá ser estabelecido em conjunto com o Governo do Estado de São Paulo e, inclusive, o Governo Federal.

Quadro 66 – Caracterização da ação “Programa habitacional para famílias de renda baixa e intermédia”

| | |
|----------------------------|---|
| Descrição | Promover a construção de habitação pública a custos controlados para famílias de renda baixa e intermédia |
| Alvo/objeto da ação | Famílias de renda baixa e intermédia que residam em assentamentos precários |
| Localização | Região |
| Prazo implementação | Longo prazo |

| | |
|-------------------------------------|---|
| Meta | <ul style="list-style-type: none"> • Construção de 30 000 unidades habitacionais para arrendamento • 3 000 unidades habitacionais por ano (2022-2030) |
| Indicadores de implementação | <ul style="list-style-type: none"> • Unidades habitacionais construídas • Famílias atendidas |
| Instituições-chave | <p>Prefeituras municipais da Baixada Santista Governo do Estado de São Paulo (Secretaria da Habitação) Governo Federal</p> |
| Tema | - Construção / infraestruturas |

➤ **Ação “Programa de financiamento para promoção de habitação cooperativa”**

A habitação cooperativa é uma das ferramentas que famílias de renda intermédia podem utilizar para construir unidades habitacionais a custos controlados (Oliveira Filho *et al.*, 2017). Apesar de estas não serem das soluções mais utilizadas no Brasil para o provimento de habitação a custos controlados, as cooperativas habitacionais podem contribuir para diminuir a precariedade habitacional se o seu financiamento for assegurado a juros baixos. Dessa forma, propõe-se o estabelecimento de uma linha de financiamento exclusiva para a construção de habitações coletivas por cooperativas de habitação com custos abaixo dos praticados no mercado.

Propõe-se que o fundo utilizado para esta linha de financiamento seja o mesmo que o estabelecido para a ação anterior (Programa habitacional para famílias de renda baixa e intermédia), com um objetivo de atingir um total de 5 000 famílias em 2030 (cerca de 5% dos domicílios precários em 2010 na região). Estima-se um custo total de cerca de R\$ 625 milhões, ou cerca de R\$ 62,5 milhões/ano.

Quadro 67 – Caracterização da ação “Programa de financiamento para promoção de habitação cooperativa”

| | |
|-------------------------------------|---|
| Descrição | Financiar cooperativas de habitação que pretendam construir unidades habitacionais |
| Alvo/objeto da ação | Famílias da Baixada Santista que criem cooperativas de habitação |
| Localização | Região |
| Prazo implementação | Longo prazo |
| Meta | <ul style="list-style-type: none"> • Financiamento à construção de 5 000 unidades habitacionais de cooperativas habitacionais (até 2030) |
| Indicadores de implementação | <ul style="list-style-type: none"> • Cooperativas financiadas • Unidades habitacionais construídas • Famílias atendidas |
| Instituições-chave | <p>Prefeituras municipais da Baixada Santista Governo do Estado de São Paulo (Secretaria de Desenvolvimento Econômico) Governo Federal Organizações da sociedade civil</p> |
| Tema | - Construção / infraestruturas |

➤ Ação “Programa de requalificação habitacional”

Por fim, no âmbito da diretriz “Aumentar e diversificar as políticas públicas de habitação” propõe-se uma ação para financiar a requalificação habitacional destinada a famílias que residam na Baixada Santista em áreas classificadas em zonas urbanizáveis, isto é, em aglomerados considerados precários mas que possam ser requalificados e infraestruturados de forma a permitir às famílias residentes beneficiar de uma habitação digna e adequada.

Para fazer face a este desafio, sugere-se o estabelecimento de uma linha de financiamento a baixo custo exclusiva para a requalificação das habitações localizadas em áreas classificadas em zonas urbanizáveis. Trata-se de um financiamento direto a famílias já residentes e que habitem em áreas precárias em zonas urbanizáveis. Adicionalmente a esta linha de financiamento, o programa

deve contemplar: regularização fundiária; infraestruturação pública (acessibilidades; redes de esgotamento e elétrica).

Propõe-se como objetivo deste programa atingir cerca de $\frac{1}{3}$ da população a residir em assentamentos precários (cerca de 32 000 unidades habitacionais). O custo estimado total é de R\$ 1 600 milhões ou de R\$ 160 milhões/ ano (exclusivamente para a linha de financiamento de requalificação habitacional).

Quadro 68 – Caracterização da ação “Programa de requalificação habitacional”

| | |
|-------------------------------------|---|
| Descrição | Promover a requalificação de habitações em assentamentos precários localizados em zonas urbanizáveis |
| Alvo/objeto da ação | Famílias a residir em assentamentos precários em zonas urbanizáveis |
| Localização | Região |
| Prazo implementação | Longo prazo |
| Meta | <ul style="list-style-type: none"> • Financiamento à requalificação de 32 000 unidades habitacionais até 2030 |
| Indicadores de implementação | <ul style="list-style-type: none"> • Unidades habitacionais requalificadas • Famílias atendidas |
| Instituições-chave | Prefeituras municipais da Baixada Santista Governo do Estado de São Paulo (Secretaria de Desenvolvimento Econômico) Organizações da sociedade civil |
| Tema | - Recuperação / revitalização de áreas |

VIII.2.1.6. Diretriz “Responsabilidade social corporativa na habitação”

Objetivo e descrição

O objetivo é incentivar que as entidades atuantes na Baixada Santista, no quadro da sua responsabilidade social corporativa, estabeleçam como prioritária a

relação com um dos seus principais *stakeholders*, os seus trabalhadores, na provisão de um bem essencial como é a habitação

O desenvolvimento da Baixada Santista assente em grandes empreendimentos, no setor portuária e no turismo tem sido acompanhado por um aumento da precariedade habitacional. Desta forma, o desenvolvimento económico tem ocorrido conjuntamente com o desenvolvimento de problemas sociais. Nesta diretriz procura-se estabelecer ações que criem uma relação mais harmoniosa entre o crescimento económico na região e o desenvolvimento social através de mecanismos enquadrados na política de responsabilidade social corporativa, em particular na relação entre as entidades empregadoras e um dos seus principais *stakeholders*, os seus trabalhadores. Estas duas ações têm um carácter diferenciado: a primeira procura estabelecer a questão habitacional como prioritária para avaliar a instalação futura de empreendimentos na Baixada Santista; a segunda procura avaliar de que forma as necessidades habitacionais dos trabalhadores dos grandes empreendimentos tem sido satisfeitas, e em que medida pode ser melhorado o acesso à habitação dos trabalhadores dos grandes empreendimentos.

Ações

Ações previstas:

- Estabelecer a habitação como contrapartida para instalação de empreendimentos na região metropolitana da Baixada Santista;
- Promover o levantamento de necessidades habitacionais nos grandes empreendimentos da região.

➤ Ação “Estabelecer a habitação como contrapartida para instalação de empreendimentos na Baixada Santista”

Esta ação tem apenas efeitos práticas na instalação de futuros grandes empreendimentos na região metropolitana da Baixada Santista. Na prática, propõe-se estabelecer como prioritária a questão habitacional na avaliação futura dos

empreendimentos a instalar na região. Esta avaliação pode ser efetuada, por exemplo, no enquadramento de avaliação ambiental, mas com uma atenção mais focalizada, com indicadores e medidas específicos.

Desta forma, propõe-se que os empreendimentos a serem desenvolvidos na Baixada Santista devam assegurar a provisão do bem habitação a todos os seus trabalhadores, quer na fase de construção (em particular) como na fase de operação.

Quadro 69 – Caracterização da ação “Estabelecer a habitação como contrapartida para instalação de empreendimentos na Baixada Santista”

| | |
|-------------------------------------|--|
| Descrição | Estabelecer a habitação como contrapartida para instalação de empreendimentos na Baixada Santista, isto é, avaliar se e em que medida os trabalhadores das fases de construção e operação têm assegurada habitação |
| Alvo/objeto da ação | Empresas/ entidades que venham a desenvolver grandes projetos na Baixada Santista |
| Localização | Região |
| Prazo implementação | Longo prazo |
| Meta | <ul style="list-style-type: none"> • Avaliação da questão habitacional em todos os futuros grandes empreendimentos da região |
| Indicadores de implementação | <ul style="list-style-type: none"> • Proporção de trabalhadores de grandes empreendimentos (futuros) com habitação adequada |
| Instituições-chave | Prefeituras municipais da Baixada Santista Governo do Estado de São Paulo (Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente; Secretaria da Habitação) CETESB e IBAMA |
| Tema | - Avaliação |

➤ **Ação “Promover o levantamento de necessidades habitacionais nos grandes empreendimentos da região”**

Esta ação enquadra-se na política de responsabilidade social corporativa das entidades com grandes empreendimentos na região metropolitana da Baixada Santista, em particular as que se enquadram no âmbito do presente trabalho e outras que apresentem mais de 250 trabalhadores diretos. Procura-se que, voluntariamente, as entidades em causa façam um levantamento, reportem e tomem medidas específicas no que se refere ao provimento de habitação adequada aos seus trabalhadores diretos.

Desta forma, propõe-se o levantamento por parte das entidades anteriormente identificadas das necessidades habitacionais dos seus trabalhadores e a apresentação e execução de medidas para o seu atendimento. Esta ação proposta é de curto/ médio prazo e envolve, no mínimo, as seguintes três etapas:

- Levantamento por parte das entidades responsáveis por grandes empreendimentos na região das necessidades habitacionais dos seus trabalhadores;
- Reporte e posterior sugestão de medidas para o atendimento das necessidades habitacionais identificadas com o apoio dos *stakeholders* (os próprios trabalhadores; entidades da Administração Pública – prefeituras municipais, Governo de São Paulo; entidades da sociedade civil na região);
- Execução das medidas selecionadas.

Quadro 70 – Caracterização da ação “Promover o levantamento de necessidades habitacionais nos grandes empreendimentos na região”

| | |
|----------------------------|---|
| Descrição | Levantamento por parte das entidades responsáveis por grandes empreendimentos da Baixada Santista das necessidades habitacionais dos seus trabalhadores e a apresentação e execução de medidas para o seu atendimento |
| Alvo/objeto da ação | Empresas/ entidades responsáveis por grandes projetos na região |

| | |
|-------------------------------------|---|
| Localização | Região |
| Prazo implementação | Médio prazo |
| Meta | <ul style="list-style-type: none"> • Avaliação da questão habitacional em todos os grandes empreendimentos da região |
| Indicadores de implementação | <ul style="list-style-type: none"> • Proporção de trabalhadores de grandes empreendimentos com habitação adequada |
| Instituições-chave | <p>Prefeituras municipais da Baixada Santista Governo do Estado de São Paulo (Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente; Secretaria da Habitação) Grandes empreendedores da região</p> |
| Tema | <ul style="list-style-type: none"> - Coleta de dados / monitoramento - Construção / infraestruturas |

VII.2.2.1. Diretriz – Fortalecimento da governança regional

Objetivo e descrição

O objetivo dessa diretriz está relacionado à melhoria da capacidade de gestão e governança integrada da Região da Baixada Santista, com o incentivo, fortalecimento e consolidação de câmaras técnicas, planejamento e gestão com implantação de mecanismos de controle social.

Atualmente o Plano Metropolitano de Desenvolvimento Estratégico da Baixada Santista 2014-2030 (PMDE-BS) é um instrumento com ações norteadoras para os municípios, com orientações, objetivos, metas e indicadores claros para o fator mobilidade urbana; somente com o fortalecimento dos municípios, das relações entre os seus órgãos e dos demais órgãos das unidades municipais, será possível a plena execução do planejamento.

Para além da organização de ações e responsabilidades, o fortalecimento e organização da governança regional proporcionará uma maior eficiência na captação de recursos para o planejamento, execução e monitoramento de projetos voltados à mobilidade urbana.

Ações

As ações consideradas na diretriz “Fortalecimento da Governança Regional” são as seguintes:

- Realização de parcerias entre entidades do setor público e privado;
- Elaboração dos planos municipais e plano de mobilidade urbana regional;

➤ Ação “Realização de parcerias entre entidades do setor público e privado”

A gestão e gerenciamento da mobilidade em municípios altamente adensados é um grande desafio para o poder público, sobretudo em uma região em que há o movimento pendular entre municípios e uma densidade rodoviária reduzida com exceção dos municípios polo (Santos, Cubatão, Guarujá, São Vicente e Praia Grande). Portanto, a realização de atividades de forma individual pela autarquia de trânsito de um determinado município, pode impactar severamente o fluxo de veículos nos demais, causando lentidão no trânsito, aumentando o risco de acidente e o tempo origem/destino.

A interação entre órgãos públicos e privados, mediante ao estabelecimento e realização de reuniões em câmaras técnicas facilita o alinhamento de ações e o desenvolvimento de planejamento para a solução de problemas relacionados a mobilidade, em especial os que ultrapassem os limites municipais.

Todo este processo deve considerar a contribuição da sociedade para a definição das medidas dirigidas à melhoria da mobilidade, pois os cidadãos têm vivência diária quanto aos principais problemas verificados, e podem contribuir de forma significativa junto aos técnicos do setor na elaboração de medidas.

Quadro 71 – Caracterização da ação “realização de parcerias entre entidades do setor público e privado”

| | |
|-------------------------------------|--|
| Descrição | Estabelecer e fortalecer câmaras técnicas para o setor mobilidade urbana |
| Alvo/objeto da ação | Governança da Região da Baixada Santista |
| Localização | Região da Baixada Santista, SP |
| Prazo implementação | Médio prazo |
| Meta | <ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer câmaras técnicas para todos os setores da grande área mobilidade urbana; • Realização trimestral de reunião intermunicipal entre entidades municipais públicas e empresas privadas de relevância para a mobilidade da região. |
| Indicadores de implementação | <ul style="list-style-type: none"> • Número de câmaras técnicas estabelecidas; • Número de reuniões realizadas; |
| Instituições-chave | Prefeituras Municipais; Porto Organizado de Santos; Agência de Transporte do Estado de São Paulo - ARTESP; Agência Metropolitana da Baixada Santista – AGEM; Concessionárias de Rodovias; Empresas de travessia hidroviária; Representantes de empresas do setor logístico. |
| Tema | Governança e gestão participativa. |

➤ **Ação “Elaboração dos Planos Municipais e Plano de Mobilidade Regional”**

A Região da Baixada Santista possui um planejamento estratégico que envolve as áreas da mobilidade, habitação, saneamento e desenvolvimento econômico. Este planejamento foi compilado no Plano Metropolitano de Desenvolvimento Estratégico da Baixada Santista 2014-2030 (PMDE-BS). Neste plano, nos itens relacionados à estratégia de desenvolvimento para a mobilidade, é indicada a elaboração de planos municipais e plano regional de mobilidade urbana.

Com o reforço e melhoria da governança municipal e regional, a proposição de um plano para se realizar de modo satisfatório um diagnóstico do fator, indicando

objetivos, metas, monitoramento, programas e projetos específicos para a realidade local e regional, será de grande valia para o enfrentamento das problemáticas envolvendo a mobilidade urbana. Portanto, devem ser incentivadas a elaboração e a revisão periódica de planos de mobilidade na esfera municipal e regional.

Quadro 72 – Caracterização da ação “elaboração de planos municipais e plano de mobilidade regional”

| | |
|-------------------------------------|---|
| Descrição | Elaborar planos municipais e regional de mobilidade |
| Alvo/objeto da ação | Governança da Região da Baixada Santista |
| Localização | Região da Baixada Santista, SP |
| Prazo implementação | Médio prazo |
| Meta | <ul style="list-style-type: none"> • Elaboração de plano municipal de mobilidade urbana por todos os municípios da região; • Elaboração do Plano de Mobilidade da Região Metropolitana da Baixada Santista. |
| Indicadores de implementação | <ul style="list-style-type: none"> • Número de planos elaborados |
| Instituições-chave | Prefeituras Municipais; Agência Metropolitana da Baixada Santista (AGEM) |
| Tema | Governança e gestão participativa. |

VII.2.2.2. Diretriz – Melhoria da infraestrutura e diversificação dos modais de transporte

Objetivo e descrição

A diretriz “melhoria da infraestrutura e diversificação dos modais de transporte” surge em consonância com as expectativas de estado futuro, melhoria da mobilidade, da logística regional e qualidade de vida da população.

Atualmente os cenários para a mobilidade na Região da Baixada Santista carecem de grande confiabilidade, por conta da complexidade do tema, ausência

de dados e planos específicos para a mobilidade regional. No entanto, é notável a importância do planejamento e execução de projetos viários que venham a reduzir os congestionamentos em momentos de pico e a aumentar a segurança viária.

Para além do aumento da capacidade e limites de alteração impostos por uma nova infraestrutura viária, também é estratégica a adoção de medidas para a redução do fluxo de veículos nas estradas mediante a diversificação dos modais de transportes, seja para fins logísticos de transferência de cargas, seja para o deslocamento de passageiros.

Assim, essa diretriz tem como objetivo propor ações para a melhoria da infraestrutura aumentando a capacidade de transporte da Região da Baixada Santista, ao passo que se propõe a diversificação dos meios de deslocamento da região, reduzindo o tráfego de veículos e tempo de deslocamento origem-destino.

Ações

As ações para a diretriz “melhoria da infraestrutura e diversificação dos modais de transporte” são suportadas no Plano Metropolitano de Desenvolvimento Estratégico da Baixada Santista 2014-2030 (PMDE-BS):

- Implantação e melhoria do sistema viário regional;
- Diversificação de modais para redução do fluxo de veículos;

➤ Ação “Melhoria do sistema viário regional”

Quando se trata do tema mobilidade no contexto brasileiro, há a convicção que a resposta para boa parte dos problemas está voltada na criação e melhoria da infraestrutura viária com implantação de novas estradas, faixas de rolamento, acesso e obras de arte. Esta concepção está diretamente relacionada ao modelo desenvolvimentista brasileiro, pautado no uso de veículos como meio de transporte, com os caminhões desempenhando as funções da logística de carga como principal instrumento.

Com o passar dos anos, o desenvolvimento brasileiro associado às políticas públicas a favor do transporte rodoviário, proporcionou o aumento do fluxo de veículos sem o adequado acompanhamento da infraestrutura, gerando estrangulamento em diversas áreas do sistema, aumentando o custo de produção do Brasil, e reduzindo a qualidade de vida dos usuários com o aumento do tempo de deslocamento e risco de acidentes. Os fatos descritos, têm grande associação com o que ocorre na Região da Baixada Santista, que enfrenta desafios logísticos por compreender um importante polo industrial e o maior complexo portuário da América Latina, além de compreender cidades amplamente populosas, urbanizadas e adensadas.

Assim, propõem-se ações em que a melhoria será perceptível em duas perspectivas espaciais: em aspectos macrometropolitanos, onde as ações são refletivas para além do território da Região da Baixada Santista; e em termos metropolitanos, compreendendo ações percebidas nos municípios da região.

Reforça-se assim a importância de um conjunto de projetos rodoviários, propostos no Plano Metropolitano de Desenvolvimento Estratégico da Baixada Santista 2014-2030 (PMDE-BS), podendo ser adicionados novos programas e projetos quando elaborados os planos municipais de mobilidade e o plano regional de mobilidade:

- Construção de vias perimetrais para o Porto no município de Santos;
- Implantação de nova rodovia ligando o Rodoanel Leste ao Porto de Santos e nova ligação macrometropolitana pela parte Sul da Região Metropolitana da Baixada Santista (iniciativa de interesse do setor privado);
- Ligação seca Santos-Guarujá;
- Melhoria do Complexo viário de Cubatão;

Quadro 73 – Caracterização da ação “Melhoria do sistema viário regional”

| | |
|-------------------------------------|--|
| Descrição | Implementação de carteira de projetos viários na Região da Baixada Santista: - Vias perimetrais para o Porto no município de Santos - Nova rodovia ligando o Rodoanel Leste ao Porto de Santos e nova ligação macrometropolitana pela parte Sul da Região Metropolitana da Baixada Santista - Ligação seca Santos-Guarujá - Melhoria do Complexo viário de Cubatão |
| Alvo/objeto da ação | Sistema Viário da Região |
| Localização | Região da Baixada Santista, SP |
| Prazo implementação | Longo prazo |
| Meta | <ul style="list-style-type: none"> • Redução de 20% no tempo do deslocamento regional quando comparado à pesquisa Origem e Destino de 2012 |
| Indicadores de implementação | <ul style="list-style-type: none"> • Tempo de deslocamento por km; • Número de projetos implantados; |
| Instituições-chave | Prefeituras Municipais; Agência Metropolitana da Baixada Santista - AGEM; Agência de Transporte do Estado de São Paulo - ARTESP; Concessionárias de Rodovias; |
| Tema | Implantação e melhoria da infraestrutura |

➤ **Ação “Diversificação de modais para redução do fluxo de veículos”**

O planejamento e perspectivas para a mobilidade, compreende como uma das principais ações a diversificação dos modais de transporte de carga e passageiros. Ao longo das últimas décadas, o Estado brasileiro incentivou a construção de diversos empreendimentos como alternativa ao historicamente estabelecido, com o protagonismo do sistema rodoviário.

Este movimento de diversificação do transporte está previsto para a Região da Baixada Santista no Plano Metropolitano de Desenvolvimento Estratégico da Baixada Santista 2014-2030 (PMDE-BS), que traz uma série de novas

infraestruturas que beneficiarão a região em termos macrometropolitanos e metropolitanos.

As ações aqui propostas podem ser classificadas quanto ao objetivo de implantação em transporte logístico (para cargas da indústria e do porto) e transporte de passageiros.

No âmbito do transporte logístico, algumas ações já retiram veículos pesados das rodovias, principalmente no setor de petróleo e gás, com implantação de oleodutos e gasodutos, evitando a circulação de caminhões com produtos altamente inflamáveis e aumentando a segurança da via. Os projetos para o setor logístico indicados pelo PMDE-BS estão relacionados à implantação de linha férrea conectando o Contorno Ferroviário da Região Metropolitana de São Paulo (também chamado de Ferroanel) ao Porto de Santos, sendo este um projeto de interesse privado. Para o transporte de passageiros, o PMDE-BS propõe a implantação de diversas infraestruturas e serviços, contemplando projetos a nível rodoviário, ferroviário e cicloviário, além de propor estudos de avaliação da viabilidade de implantação de sistema hidroviário de cargas e passageiros. A seguir estão listados os projetos estruturantes para transporte de passageiros:

- Implantação de trem regional de passageiros entre a Região Metropolitana de São Paulo e Região Metropolitana da Baixada Santista;
- Implantação de trem metropolitano de passageiros;
- Implantação e consolidação de linhas de Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) com articulação com outros modais;
- Implantação de *Bus Rapid Transit (BRT)* até o município de Peruíbe;
- Projeto piloto de bicicletário com implantação de paraciclos em Praia Grande;
- Implantação de Sistema Público de Bicicletas em Santos;
- Implantação de ciclovia na faixa de domínio do Ramal Ferroviário Cajati-Santos;

- Incentivo a implantação de ciclovias nas vias de interesse metropolitano (vias já definidas Programa do Sistema Viário de Interesse Metropolitano – SIVIM).

Quadro 74 – Caracterização da ação “Diversificação de modais para a redução do fluxo de veículos”

| | |
|-------------------------------------|---|
| Descrição | Implementação de carteira de projetos para diversificação de modais de transporte, reforçando o uso de trem regional de passageiros; trem metropolitano de passageiros; linhas de Veículo Leve sobre Trilhos (VLT); <i>Bus Rapid Transit (BRT)</i> ; e sistemas de bicicletas |
| Alvo/objeto da ação | Sistema de transporte logístico e de passageiros |
| Localização | Região da Baixada Santista, SP |
| Prazo implementação | Longo prazo |
| Meta | <ul style="list-style-type: none"> • Redução de 5% no número de viagens realizadas por veículos rodoviários entre a Região Metropolitana de São Paulo e Região Metropolitana da Baixada Santista |
| Indicadores de implementação | <ul style="list-style-type: none"> • Tempo de deslocamento por km; • Número de projetos e serviços implantados; • Número de usuários de transporte coletivo; |
| Instituições-chave | Prefeituras Municipais; Agência Metropolitana da Baixada Santista - AGEM; Agência de Transporte do Estado de São Paulo - ARTESP; |
| Tema | Diversificação dos modais de transporte |

VIII.2.2. Eixo II – Biodiversidade e conservação da natureza

VIII.2.2.1. Introdução

Relativamente ao eixo “biodiversidade e conservação da natureza”, há que se considerar as análises desenvolvidas relativamente a dois fatores: vegetação costeira e biodiversidade marinha.

VIII.2.2.1.1. Fator vegetação costeira

Para o fator **vegetação costeira**¹⁹ recorda-se primeiramente o resultado da avaliação de impactos cumulativos:

- Os **impactos diretos** de supressão de vegetação são aditivos (247 ha, que correspondem a 0,10% da área da Baixada Santista e 0,29% da área de vegetação costeira desta região);
- Os **impactos indiretos** de degradação da vegetação e dos ecossistemas, causados pelos empreendimentos têm maior expressão quantitativa, são potencialmente cumulativos (porque alguns empreendimentos têm efeitos sobre a mesma mancha de vegetação), mas resultam de ações eventuais, incertas, que não têm expressão efetiva no terreno enquanto não acontecerem (e podem nunca chegar a acontecer); representam cerca de 85.480 ha, o que equivale a 35% da área da Baixada Santista e 100% da área de vegetação costeira desta região; Incluem-se aqui:
 - Derrames associados às etapas 1, 2 e 3 (com origem nas infraestruturas localizadas na área do Pré-sal, ou em embarcações em trânsito, que podem estar em curso entre as infraestruturas marinhas e terrestres ou entre outras áreas) e que,

¹⁹ “Vegetação costeira” inclui: mangue, restinga e floresta ombrófila densa das terras baixas [mapa de origem (Kronka, 2007)].

- de acordo com os estudos feitos, abrangem potencialmente toda a área costeira (onde ocorre a vegetação costeira);
- Desmatamento ilegal (relatado pelos participantes das várias oficinas), associado ao aumento de população que cria a necessidade de existência de mais domicílios na região e, se essa necessidade não for atendida, ocorrem fenômenos de desmatamento ilegal da vegetação costeira que rodeia as áreas com maior densidade populacional, para implantação de habitação irregular;
 - Considerando a improvável ocorrência de todas as ações acidentais que poderiam levar à realização do impacto “degradação da vegetação e dos ecossistemas”, a tradução em área afetada da totalidade dos impactos seria de 35% da área de abrangência espacial terrestre (0,10% da supressão e 34,97% da degradação).

A totalidade dos impactos cumulativos sobre a vegetação costeira foi assim classificada como: **significativa, com magnitude alta.**

Recorda-se que, enquanto a magnitude dos impactos cumulativos sobre um determinado fator se relaciona com a gravidade da afetação da função do fator, a significância foca-se nos limites de alteração e avalia qual o peso do impacto no alcance desses limites²⁰. Embora os empreendimentos em análise não tenham tido contribuição direta significativa no atingimento dos limites de alteração, é importante notar a relevância que é atribuída ao fator pelas populações e atores (cujas opiniões foram expressadas através dos diversos instrumentos de participação pública, notadamente nas oficinas). Assim, considerando a sua percepção no terreno sobre as pressões a que o fator está sujeito – notadamente

²⁰ No caso do fator vegetação costeira, os limites de alteração foram atingidos por mudanças que levaram a uma relevante redução da abrangência da vegetação costeira num passado muito anterior à abrangência temporal (conforme se detalhou no Relatório Técnico Final da Fase de Escopo, Outubro 2019). Neste momento, o limite de alteração do fator vegetação costeira encontra-se atingido e, nesse processo, os impactos cumulativos analisados no escopo deste PAIC não contribuíram para o seu alcance.

a degradação dos manguezais como resultado de poluição química e o desmatamento ilegal para ocupações irregulares – e tomando em conta ainda que restam poucas áreas de vegetação costeira (principalmente de mangue e restinga), considerou-se que os impactos cumulativos sobre a vegetação costeira “remoção da vegetação” e “degradação da vegetação e dos ecossistemas” são **significativos**.

Recorda-se ainda que o fator se encontra num estado “*limite*” por ter atingido a sua capacidade de suporte. O atingimento deste estado é devido a ações do passado, anteriores à década de 90 (cf. Relatório Técnico Final de Escopo, Outubro 2019).

VIII.2.2.1.2. Fator biodiversidade marinha

A classificação de impactos cumulativos sobre a biodiversidade marinha resultou de pesquisa e coleta de dados, mas também da participação de atores, pesquisadores e população interessada, que deram suas contribuições informadas, de quem contata diariamente com a realidade do território.

Sabe-se que a condição de base apresentava-se já em grande perturbação ecológica, não sendo possível quantificar o quanto os novos projetos alteraram, posteriormente, o sistema. Contudo, como tais projetos ocupam áreas críticas de zonas entre marés, ocupam e impactam diretamente e indiretamente áreas de fundos marinhos e canais e intensificam as atividades portuárias e industriais (não deixando o sistema recuperar), o impacto pode ser considerado cumulativo e significativo.

VIII.2.2.2. Justificativa e diretrizes consideradas

Apresentam-se, seguidamente, as justificativas e as diretrizes consideradas para cada um dos fatores do eixo “Biodiversidade e conservação da natureza”: vegetação costeira e biodiversidade marinha.

VIII.2.2.2.1. Vegetação costeira

Primeiramente deve-se considerar a questão essencial de que o fator “vegetação costeira” já atingiu a sua **capacidade de suporte** o que significa que, no seu estado atual, não tem resiliência ou capacidade de absorver mais impactos negativos futuros.

Seguidamente, há a considerar os **impactos cumulativos** sobre o fator “vegetação costeira”, causados pelos empreendimentos e ainda os impactos adicionais associados ao aumento de população na região, atraída por estes empreendimentos. Estes foram classificados globalmente como sendo significativos, com magnitude alta.

Por último, mas não menos importante, é a **relevância ecológica** do fator “vegetação costeira” para o saudável funcionamento dos ecossistemas de toda a região costeira e ainda a **importância e valor** que lhe é atribuído pelas populações (que foi claramente transmitido nos vários momentos de participação pública).

Assim, entende-se que é pertinente e de toda a relevância indicar um conjunto de medidas que garantam, primeiramente, que a atual área de abrangência da vegetação costeira não é afetada negativamente no futuro e, em segundo lugar, que esta área é, se possível, aumentada e que sua qualidade (resiliência para resistir a potenciais impactos negativos futuros) é melhorada.

As medidas que se propõem para a vegetação costeira objetivam criar um afastamento positivo em relação ao atual estado (em que já ocorreu o atingimento da capacidade de suporte) e assegurar uma margem de segurança que confira maior capacidade de absorver eventuais ações que incidam negativamente sobre a vegetação costeira, no futuro.

Como resultado do exposto, no Eixo II – Biodiversidade e Conservação da Natureza – propõem-se três **diretrizes**:

- Fortalecimento da gestão das unidades de conservação;
- Proteção e recuperação dos recursos naturais;
- Melhorar o conhecimento sobre a biota costeira e os ecossistemas marinhos.

O escopo de cada diretriz, seus objetivos e ações associadas são detalhadas em cada seção respectiva.

VIII.2.2.2.2. Biodiversidade marinha

Para o fator “biodiversidade marinha”, sobressaem duas questões essenciais.

- Verificam-se impactos negativos cumulativos significativos das atividades desenvolvidas na área de estudo sobre várias espécies;

- É essencial que exista um programa de coleta de dados sistemáticos, objetivando subsidiar uma avaliação da tendência a médio e longo prazo.

Perante este cenário, propõem-se medidas relacionadas à melhoria do conhecimento sobre a biota costeira e ecossistemas marinhos.

VIII.2.2.3. Diretriz “Fortalecimento da gestão das unidades de conservação”

VIII.2.2.3.1. Objetivo e descrição

Um dos impactos cumulativos que foi identificado sobre a vegetação costeira relaciona-se com o aumento de pressão antrópica resultante do aumento de população na região, atraída pelos empreendimentos que foram surgindo. Especificamente, foram identificados impactos indiretos adicionais relacionados ao desmatamento ilegal (notadamente em alguns casos, dentro de UC, de acordo com relatos de participantes) para construção de habitação irregular.

A diretriz “Fortalecimento da gestão das unidades de conservação” se relaciona com a questão do gerenciamento das UC, que é uma questão transversal a várias áreas atuantes na administração do território em geral e da região Baixada Santista em particular.

O **objetivo** desta diretriz é fortalecer a gestão das UC, através da aplicação de medidas, direcionadas à melhoria do conhecimento das UC, ao reforço do manejo e ainda ao reforço da fiscalização das atividades ilegais no interior das áreas protegidas.

VIII.2.2.3.2. Ações

Esta diretriz integra três ações: “Melhoria do conhecimento nas UC”, “Reforço do manejo das UC” e “Reforço de fiscalização no interior das UC”, que se descreve seguidamente.

➤ Ação “Melhoria do conhecimento nas UC”

As UC são importantes áreas de preservação dos valores naturais. Para melhor preservar, é essencial conhecer: que valores existem, onde se localizam, seu estado de conservação e ameaças a que estão sujeitas.

Quadro 75 – Ação “Melhoria do conhecimento nas UC”

| | |
|-------------------------------------|---|
| Descrição | Definir um plano de formação e de melhoria do conhecimento da realidade das UC, direcionado aos técnicos das UC, mas também abrangendo a divulgação de novo conhecimento produzido sobre as UC (através do fomento da produção de trabalhos científicos). Objetivo: melhorar o conhecimento técnico e científico da realidade das UC, para tomar decisões mais informadas relacionadas ao seu gerenciamento. |
| Alvo/objeto da ação | Todas as UC na região Baixada Santista. |
| Localização | Todo o território abrangido por UC na região Baixa Santista. |
| Prazo de implementação | Médio prazo |
| Meta | Garantir um corpo de técnicos das UC com formação robusta sobre a realidade do terreno, ao nível técnico e científico. |
| Indicadores de implementação | <ul style="list-style-type: none"> Definir plano de fomento à produção de trabalhos científicos sobre a realidade das UC: 2022 Definir plano de formação, para os técnicos das UC, em diversos temas, incluindo: ecologia e gestão da biodiversidade, processos físicos e gestão da água, serviços dos ecossistemas: 2023 Implementar plano de formação para os técnicos das UC (pelo menos uma formação em cada UC, por ano): 2026 Comunicar e divulgar dados científicos produzidos: no mínimo cinco publicações anuais, a partir de 2026 |

| | |
|---------------------------|--|
| Instituições-chave | Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA) Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMbio) Fundação Florestal Instituto Florestal |
| Tema | - Educação / capacitação / formação - Gerenciamento |

➤ Ação “Reforço do manejo das UC”

As UC são áreas vocacionadas para a conservação que importa proteger. Garantir uma gestão eficaz e eficiente destas áreas é um passo essencial para alcançar os objetivos de proteção ecológica e a convivência com as atividades sociais e econômicas que são permitidas em cada uma.

Quadro 76 – Ação “Reforço do manejo das UC”

| | |
|-------------------------------|---|
| Descrição | Reforçar o manejo das UC, incluindo o estabelecimento de um sistema de fiscalização participativo junto à comunidade circunvizinha, integrando atividades de orientação, prevenção, fiscalização, comunicação e controle para redução das atividades ilegais. Objetivo: garantir que as atividades que ocorrem nas UC são aquelas permitidas e que a população conhece e respeita as normas que orientam e regulam essas atividades. |
| Alvo/objeto da ação | Todas as UC na região Baixada Santista. |
| Localização | Todo o território abrangido por UC na região Baixada Santista. |
| Prazo de implementação | Longo prazo |
| Meta | Garantir que as atividades que ocorrem nas UC são aquelas permitidas e que a população conhece e respeita as normas que orientam e regulam essas atividades. |

| | |
|-------------------------------------|--|
| Indicadores de implementação | <ul style="list-style-type: none"> Definir plano de reforço das atividades das UC, incluindo: educação e conscientização ambiental, recuperação de áreas degradadas, sinalização e demarcação de áreas sensíveis, produção de material informativo, sistema de fiscalização participativo: 2022 Implementar plano de reforço das atividades das UC: 2030 |
| Instituições-chave | <p>Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA)</p> <p>Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)</p> <p>Fundação Florestal</p> |
| Tema | <ul style="list-style-type: none"> Educação / capacitação / formação Gerenciamento |

➤ Ação “Reforço de fiscalização no interior das UC”

Os trabalhos efetuados nas fases anteriores do PAIC, relacionados ao levantamento e análise de dados, indicaram que, de entre as fitofisionomias de vegetação costeira, aquelas mais ameaçadas seriam o mangue e a restinga, por dois motivos:

- sua representatividade (área ocupada) na região Baixada Santista é muito baixa²¹: mangue e restinga ocupam em conjunto, cerca de 25% da área da região;
- sua distribuição (áreas onde se localizam) é majoritariamente no exterior das UC, pelo que estarão, à partida, mais vulneráveis que as fitofisionomias localizadas em áreas protegidas.

No entanto, a participação pública de atores, decisores, residentes e população em geral, trouxe novos dados a este estudo; embora não seja possível quantificar atualmente (devido à falta de dados atualizados e também à escala de trabalho temporal e espacial do PAIC), há referências a episódios de desmatamento ilegal para colocação de assentamentos informais. Nestes locais, a vegetação é composta essencialmente pela fitofisionomia “vegetação secundária da floresta

²¹ Cf. Relatório Final de Levantamento de Dados (Novembro 2019), seção IV.1. Vegetação costeira.

ombrófila densa das terras baixas” – a terceira categoria incluída no fator vegetação costeira. Algumas destas áreas localizam-se no interior de UC, o que lhes confere maior proteção legal, que se deveria refletir, na prática, em maior proteção efetiva (através de ações de fiscalização).

A ação que se propõe pretende responder a esta preocupação.

Quadro 77 – Ação “Reforço de fiscalização no interior das UC”

| | |
|-------------------------------------|---|
| Descrição | Reforçar a fiscalização das áreas de UC, notadamente as zonas de encosta, onde se localiza a vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas, cujos relatos indicam que é alvo, entre outras pressões, de desmatamento ilegal para assentamentos informais. Objetivo: terminar os episódios de desmatamento ilegal da “vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas” nos morros para assentamentos informais. |
| Alvo/objeto da ação | Vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas (localizada no interior das UC), na região Baixada Santista. |
| Localização | Interior das UC, especificamente zona dos morros, onde se localiza a vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas |
| Prazo de implementação | Médio prazo |
| Meta | Garantir que existe fiscalização em permanência das áreas de morro e encosta –, onde ocorrem desmatamentos ilegais para assentamentos informais – para garantir a preservação e proteção dos valores naturais das UC. |
| Indicadores de implementação | <ul style="list-style-type: none"> • Determinar nº ideal de fiscais por área nas UC: 2022 • Contratar e dar formação aos novos fiscais: 2023 • Iniciar fiscalização reforçada das UC: 2025 |
| Instituições-chave | Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA) Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) Fundação Florestal Polícia ambiental |
| Tema | - Fiscalização |

VIII.2.2.4. Diretriz “Proteção e recuperação dos recursos naturais”

VIII.2.2.4.1. Objetivo e descrição

A Diretriz “Proteção e recuperação dos recursos naturais” integra ações relacionadas à proteção e à recuperação dos recursos naturais, especificamente da vegetação costeira que se encontra ameaçada por impactos cumulativos (notadamente os indiretos adicionais, relacionados ao aumento de população na região, atraída pelos empreendimentos).

O **objetivo** desta diretriz é impedir a deterioração do estado atual da vegetação costeira e ir ainda mais além, promovendo a sua recuperação.

VIII.2.2.4.2. Ações

Nesse sentido, esta diretriz integra duas ações, “Atualizar o mapa de abrangência da vegetação costeira” e “Plano de recuperação de mangue e restinga”, que se descrevem seguidamente.

➤ Ação “Atualizar o mapa de abrangência da vegetação costeira”

A vegetação costeira engloba as fitofisionomias mangue, restinga e vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas, que são precisamente aquelas que se encontram mais ameaçadas na região, devido à reduzida porcentagem que resta e devido à sua localização, confinante com as áreas urbanas – onde a pressão antrópica é maior.

Para atuar de forma eficiente (obter os melhores resultados, utilizando bem os recursos disponíveis) e eficaz (obter os resultados pretendidos), é necessário conhecer bem a situação sobre a qual se pretende intervir.

Assim, é essencial conhecer qual a verdadeira distribuição e abrangência da vegetação costeira na região Baixada Santista, para poder planejar uma atuação bem direcionada aos problemas e áreas específicas onde ocorram.

Quadro 78 – Ação “Atualizar o mapa de abrangência da vegetação costeira”

| | |
|-------------------------------------|---|
| Descrição | <p>Atualizar o mapa de abrangência da vegetação costeira, na região Baixada Santista, recorrendo a imagens satélite recentes, tratamento dessas imagens para obter classes de vegetação (tratar os dados multiespectrais através do desenho, desenvolvimento e aperfeiçoamento de algoritmos computacionais de verificação, agregação e interpretação), trabalhos de campo de validação sistemática e cálculo do índice de Kappa (índice de confiança do mapa).</p> <p>Focar nas três classes prioritárias (mais ameaçadas): mangue, restinga e vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas.</p> <p>Objetivo: obter um mapa, com as mesmas classes de vegetação utilizadas por Kronka (2007), e resolução igual ou superior, que dê uma imagem da situação atual, mas permita também a comparação com a situação anterior.</p> |
| Alvo/objeto da ação | Áreas de abrangência da vegetação costeira (mangue, restinga e vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas) |
| Localização | Baixada Santista |
| Prazo de implementação | Médio prazo |
| Meta | Obter e publicar o mapa de abrangência da vegetação costeira. |
| Indicadores de implementação | <ul style="list-style-type: none"> • Obter imagens satélite recentes: 2022 • Tratamento dessas imagens para obter classes de vegetação (tratar os dados multiespectrais através do desenho, desenvolvimento e aperfeiçoamento de algoritmos computacionais de verificação, agregação e interpretação): 2023 • Trabalhos de campo de validação sistemática: 2024 • Cálculo do índice de Kappa: 2024 • Publicação: 2025 |
| Instituições-chave | Instituto Florestal Fundação Florestal da Secretaria Estadual do Meio Ambiente Universidades e institutos de pesquisa |
| Tema | - Coleta de dados / monitoramento |

➤ Ação “Plano de recuperação de vegetação costeira”

O mangue e a restinga são duas das fitofisionomias mais ameaçadas na região Baixada Santista²², devido, primeiramente, à sua baixa representatividade (inferior a 25%) e, em segundo lugar, à sua localização, na faixa próxima das áreas urbanas. A vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas ocupa cerca de 5% da área da região, encontra-se igualmente ameaçada, notadamente pelo avanço ilegal das ocupações irregulares.

O mangue, a restinga e a vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas integram a vegetação costeira que, como se determinou em fases anteriores de trabalho do presente PAIC, atingiu já a sua capacidade de suporte, o que significa que não aguenta mais impactos negativos que promovam sua alteração e/ou, em último caso, a sua eliminação. Tendo sido atingido este limite, o ideal seria promover a recuperação desta vegetação – que desempenha importantes funções ecológicas e também de interesse antrópico (proteção do litoral, por exemplo), para que se afaste um pouco do limite em que se encontra, e recupere alguma da sua resiliência, que lhe permita resistir a eventuais impactos imprevistos futuros.

Esta ação deverá ser implementada após a finalização da ação “Atualizar o mapa de abrangência da vegetação costeira”, porque essa ação irá definir com maior detalhe as áreas onde ocorre esta vegetação e qual o seu estado de conservação.

²² Cf. Relatório Final de Levantamento de Dados (novembro 2019), seção IV.1. Vegetação costeira.

Quadro 79 – Ação “Plano de recuperação de vegetação costeira”

| | |
|-------------------------------------|---|
| Descrição | <p>Elaboração de um plano de recuperação de mangue, de restinga e de vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas, nas áreas onde essa vegetação necessita maior atenção: áreas mais degradadas ou áreas mais ameaçadas.</p> <p>Objetivo: conferir maior resiliência à vegetação costeira, através de um plano de recuperação que deverá ser implementado no terreno, no futuro.</p> |
| Alvo/objeto da ação | Vegetação (mangue, restinga e floresta ombrófila densa das terras baixas) |
| Localização | Áreas de ocorrência de mangue, restinga e floresta ombrófila densa das terras baixas, na Baixada Santista |
| Prazo de implementação | Longo prazo |
| Meta | Ter um plano de recuperação de mangue, restinga e floresta ombrófila densa das terras baixas, pronto a ser implementado no terreno. |
| Indicadores de implementação | <ul style="list-style-type: none"> • Trabalhos de campo de determinação do estado de conservação das manchas de mangue, restinga e floresta ombrófila densa das terras baixas mapeadas no escopo da ação “Atualizar o mapa de abrangência da vegetação costeira”: 2026 • Conceber um plano de recuperação detalhado das áreas de mangue, restinga e floresta ombrófila densa das terras baixas: 2028 • Aprovar o plano: 2029 • Publicar o plano: 2030 |
| Instituições-chave | <p>Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA)</p> <p>Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)</p> <p>Instituto Florestal</p> <p>Fundação Florestal da Secretaria Estadual do Meio Ambiente</p> <p>Universidades e institutos de pesquisa</p> |
| Tema | - Recuperação / revitalização de áreas |

➤ Ação “Recuperação de habitats degradados”

A substituição da vegetação natural pela instalação de loteamentos, a ocupação irregular das margens dos rios e manguezais, e o despejo de resíduos e de efluentes sem tratamento nos cursos d’água, resultou na supressão da cobertura vegetal de mais de 30 hectares de áreas de restinga, mangues e floresta ombrófila densa das terras baixas na Baixada Santista em 10 anos (2005-2015). Além disso, a construção e operação de empreendimentos (e.g. dragagens, tráfego de embarcações) geram impactos negativos cumulativos no ecossistemas e na fauna marinha. Assim, complementarmente ao Plano de recuperação de vegetação costeira, e face à necessidade de intervenção urgente, propõem-se intervenções imediatas de recuperação e revitalização de habitats degradados na área costeira do território da Baixada Santista.

Quadro 80 – Caracterização da ação “Recuperação de habitats degradados”

| | |
|-------------------------|--|
| <p>Descrição</p> | <p>Propõe-se a realização de intervenções imediatas, com enfoque em áreas sensíveis, que integrem atividades de recuperação, prevenção e educação ambiental, sendo elas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificação de habitats degradados prioritários para conservação ambiental, como áreas ecologicamente sensíveis (restingas, manguezais, margens de rios, estuários, costões rochosos, marismas, margens lagunares, zonas vazosas entre marés) e Áreas de Proteção Permanente (APPs), e definição das áreas-alvo de recuperação imediata; • Limpeza, preparação do terreno e restauração de ecossistemas de restingas e manguezais através do plantio de espécies nativas, preferencialmente de caráter regional, transplantadas de outros locais onde o habitat esteja saudável; • Monitoramento da área recuperada (com frequência de coleta de dados amostrais a cada um mês nos três primeiros meses, e posteriormente, com frequência trimestral); • Manutenção dos replantios, até a vegetação ganhar uma dinâmica próxima da natural (entre 3-6 anos); • Implementação de técnicas apropriadas de remediação ambiental em áreas contaminadas por hidrocarbonetos; |
|-------------------------|--|

| | |
|-------------------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Ações de sensibilização, workshops e oficinas com a comunidade ribeirinha local, que abordem boas práticas de destinação de resíduos sólidos, conservação da diversidade biológica e das funções dos ecossistemas aquáticos e terrestres; • Criação de um fundo para recuperação de habitats degradados, subsidiado pelas empresas que possuem megaprojetos na região, através de alíquotas ambientais destinadas para este fim. |
| Alvo/objeto da ação | Áreas ecologicamente sensíveis (restingas, manguezais, margens de rios, estuários, costões rochosos, margens lagunares, zonas vazosas entre marés) e APPs. |
| Localização | Área costeira do território da Baixada Santista |
| Prazo de implementação | Início no curto prazo (2022), e com duração até 2030 |
| Meta | Recuperação de áreas ecologicamente sensíveis em pelo menos 4 hectares por ano, totalizando: pelo menos 8 ha até 2023; pelo menos 20 ha até 2026; pelo menos 36 ha até 2030. |
| Indicadores de implementação | <ul style="list-style-type: none"> • Área anual alvo de ações de recuperação e revitalização de habitats degradados; • Número anual de participantes em workshops e oficinas realizados nas comunidades ribeirinhas das áreas de influência dos habitats a serem recuperados. |
| Instituições-chave | <p>Instituto Florestal</p> <p>Fundação Florestal da Secretaria Estadual do Meio Ambiente</p> <p>Universidades e institutos de pesquisa</p> <p>Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA)</p> <p>Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)</p> <p>Universidades e institutos de pesquisa</p> <p>Grandes empreendedores da região</p> |
| Tema | - Recuperação / Revitalização ambiental |

VIII.2.2.5. Diretriz “Melhorar o conhecimento sobre a biota costeira e os ecossistemas marinhos”

VIII.2.2.5.1. Objetivo e descrição

A Diretriz “Melhorar o conhecimento sobre a biota costeira e os ecossistemas marinhos” integra ações relacionadas ao aumento do conhecimento sistematizado sobre estes temas.

A Baixada Santista apresenta uma linha da costa bastante recortada, com grande quantidade de trechos compostos por costões rochosos e zonas de praia e uma baía de grandes dimensões; esta diversidade de ambientes detém uma ampla diversidade de características físicas do ambiente e, por sua vez, de habitats e de fauna bentônica, algas e demais organismos bentônicos associados, cuja manutenção é primordial direta e indiretamente para a manutenção da produtividade, dos processos ecológicos, das complexas cadeias e teias alimentares, e, por sua vez, do suporte e sobrevivência ampla da vida marinha (a exemplo dos vertebrados marinhos, incluindo peixes, tartarugas, mamíferos aquáticos, etc.). Além disso, existe uma gama de espécies de invertebrados marinhos compondo os substratos consolidados e não-consolidados, e a coluna d’água, incluindo ameaçadas de extinção. Indicativo desta importância é a existência de um mosaico de Unidades de Conservação marinhas federais, estaduais e municipais.

Por outro lado, esta biota e os ecossistemas marinhos podem sofrer impactos cumulativos diretos e indiretos advindos das diversas atividades humanas, principalmente em razão dos grandes empreendimentos atrelados às atividades portuárias, de petróleo e gás, dentre outras na região, incluindo sinergia potencial com efeitos das mudanças climáticas.

O **objetivo** desta diretriz é promover a coleta sistemática de dados relacionados à biota costeira e os ecossistemas marinhos.

VIII.2.2.5.2. Ações

Esta diretriz integra duas ações, “Mapa de ambientes submarinos costeiros” e “Estudo de comunidade biótica marinha indicadora”, que se descrevem seguidamente.

➤ **Ação “Mapa de ambientes submarinos costeiros”**

Complementando outras ações relacionadas à melhoria do conhecimento do ambiente terrestre (que integram inclusive atualizar mapas de vegetação e de usos do solo), propõe-se que seja feito um mapa de ambientes marinhos para se conhecer, em detalhe, que biótopos existem nesta zona.

É essencial conhecer a distribuição e abrangência dos biótopos marinhos na região Baixada Santista (lembrando que eles se estendem em toda a faixa costeira voltada ao mar e não apenas na baía de Santos), para poder planejar uma atuação bem direcionada aos problemas e áreas específicas onde ocorram.

Quadro 81 – Ação “Mapa de ambientes submarinos costeiros”

| | |
|-------------------------------|--|
| Descrição | <p>Fazer um mapa de ambientes submarinos costeiros, até à batimétrica dos -30m ou até à distância de 200m da linha de costa (marcar ambos e considerar como delimitação final a linha mista composta pelo parâmetro que se situar mais próximo da costa, em cada local).</p> <p>Sugere-se que a delimitação e nomenclatura dos habitats siga uma classificação reconhecida para áreas tropicais, para não limitar comparações com outras localizações geográficas.</p> <p>Sugere-se recorrer ao sistema de classificação de ambientes marinhos e costeiros tropicais, que consta de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mumby, P. J. & Harborne, A. R. (1999). Development of a systematic classification scheme of marine habitats to facilitate regional management and mapping of Caribbean coral reefs. <i>Biological Conservation</i> 88: 155-163 • Ball, D., Blake, S. and Plummer, A. (2006). Review of Marine Habitat Classification Systems. Parks Victoria Technical Series No. 26. Parks Victoria, Melbourne. <p>O mapeamento deve ser efetuado recorrendo aos meios adequados (mergulho, sondas ou outros) que permitam a delimitação dos habitats com resolução equivalente à utilizada para o mapeamento que se propõe para o ambiente terrestre (e utilizado por Kronka, 2007).</p> <p>Após a elaboração da primeira versão do mapa, devem ser realizados trabalhos de campo (<i>in situ</i>) para calcular o índice de Kappa (índice de confiança do mapa). Rejeitar o mapa e refazer, se o índice de Kappa for inferior a 0,70.</p> <p>Objetivo: obter um mapa de habitats marinhos e costeiros, com classificação internacional (que permita comparações com outras regiões e no futuro, ao longo de uma linha temporal) e com resolução igual ou superior à que será utilizada para o mapeamento de habitats terrestres (utilizada por Kronka, 2007).</p> |
| Alvo/objeto da ação | Áreas marinhas e costeiras da região Baixada Santista, até à batimétrica dos -30m ou até à distância de 200m da linha de costa |
| Localização | Baixada Santista |
| Prazo de implementação | Médio prazo |
| Meta | Obter e publicar o mapa de ambientes submarinos costeiros. |

| | |
|-------------------------------------|---|
| Indicadores de implementação | <ul style="list-style-type: none"> • Preparação e planejamento das áreas a visitar, dos equipamentos que serão necessários e de toda a logística: até dez. 2022 • Trabalhos de campo de mapeamento: até dez. 2023 • Tratamento dos dados, trabalhos de campo de validação sistemática, incluindo cálculo do índice de Kappa: 2024 • Repetição de trabalhos de campo e análises, se necessário: 2025 • Publicação: 2026 |
| Instituições-chave | <p>Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) Fundação Florestal Secretaria Estadual do Ambiente Universidades e institutos de pesquisa</p> |
| Tema | - Coleta de dados / monitoramento |

➤ **Ação “Estudo de comunidade biótica marinha indicadora, e implementação de ações de mitigação dos impactos identificados”**

Uma das dificuldades deste PAIC foi quantificar impactos no meio marinho, especificamente nas comunidades bióticas que habitam este meio, devido à insuficiência de dados coletados de forma sistemática, isto é: nos mesmos locais, recorrendo às mesmas técnicas, usando as mesmas métricas, de modo a permitir a comparação espacial e temporal.

Existem muitos dados de diferentes comunidades bióticas e espécies, muitos estudos específicos, mas não existe um grupo ou espécie que venha sendo seguido de forma sistemática. Os motivos são diversos, mas é urgente iniciar uma coleta sistemática de um grupo ou espécie indicadora, para se criar uma base de dados que ajude à tomada de decisão em momentos críticos futuros, e à implementação de ações de mitigação face às alterações que forem identificadas na espécie ou grupo biológico.

Quadro 82 – Ação “Estudo de comunidade biótica marinha indicadora e implementação de ações de mitigação dos impactos identificados”

| | |
|-----------------------------------|--|
| <p>Descrição</p> | <p>Selecionar uma espécie ou grupo biológico que permita a coleta sistemática de dados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuja coleta seja técnica, científica e financeiramente viável; • Cujo ciclo de vida não seja muito longo, de forma a permitir detectar alterações quantificáveis nas populações; • Cuja área de abrangência seja preferencialmente regional (espécies/grupos de abrangência muito localizada ou, inversamente, de abrangência muito alargada não são adequadas). <p>Planejar a coleta de dados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definir claramente que dados se pretendem coletar (populacionais são os preferenciais, mas dependendo da espécie/grupo podem considerar-se outros: dados de saúde, incluindo peso, dimensão e presença/ausência de doenças, entre outros); • Selecionar pontos/áreas em locais e número representativo; • Definir claramente os métodos, recursos humanos e recursos materiais de coleta, para que possam ser repetidos no futuro, sempre da mesma maneira; • Definir a periodicidade (mínimo: anual) e os momentos exatos de coleta de dados; <p>Iniciar a coleta de dados, conforme planejamento.</p> <p>Definir os métodos de tratamento de dados.</p> <p>Fazer o tratamento dos dados coletados.</p> <p>Publicar os dados coletados (em plataforma digital de acesso livre).</p> <p>Implementar medidas de mitigação de impactos negativos.</p> <p>Avaliar, adaptar/alterar de acordo e planejar a continuidade.</p> <p>Objetivo: iniciar a coleta sistemática de dados de uma comunidade biótica marinha, que possa ser usada como indicadora do estado ecológico do ambiente marinho costeiro da região Baixada Santista, e implementação de medidas de mitigação dos impactos negativos identificados.</p> |
| <p>Alvo/objeto da ação</p> | <p>Comunidade biótica marinha</p> |

| | |
|-------------------------------------|---|
| Localização | Ambiente marinho costeiro da região Baixada Santista |
| Prazo de implementação | Médio e longo prazo |
| Meta | Fazer pelo menos duas campanhas de coleta de dados sistemáticos da comunidade biótica selecionada para seguimento, e publicar seus resultados. Implementar medidas de mitigação específicas, em função das alterações identificadas na comunidade biótica analisada. |
| Indicadores de implementação | <ul style="list-style-type: none"> • Selecionar uma espécie ou grupo biológico que permita a coleta sistemática de dados: 2022 • Planejar a coleta de dados: 2022 • Iniciar a coleta de dados, conforme planejamento (1ª campanha de coleta de dados): 2023 • Definir os métodos de tratamento de dados: 2023 • Fazer o tratamento dos dados coletados: 2024 • Publicar os dados coletados na 1ª campanha (em plataforma digital de acesso livre): 2024 • Implementar medidas de mitigação específicas, em função das alterações identificadas na espécie ou grupo biológico: 2025 • Avaliar, fazer as adaptações necessárias, planejar campanha de coleta seguinte: 2025 • 2ª campanha de coleta de dados: 2026 • Fazer o tratamento dos dados coletados: 2027 • Publicar os dados coletados na 2ª campanha (em plataforma digital de acesso livre): 2027 • Implementar medidas de mitigação específicas, em função das alterações identificadas na espécie ou grupo biológico: 2028 • Avaliar sucessos e insucessos, adaptar/alterar de acordo e planejar a continuidade: 2029 |
| Instituições-chave | Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) Fundação Florestal Secretaria Estadual do Ambiente Universidades e institutos de pesquisa |
| Tema | - Coleta de dados / monitoramento |

VIII.2.3. Eixo III – Qualidade ambiental

VIII.2.3.1. Introdução

No contexto do Eixo III – Qualidade ambiental, destaca-se que os empreendimentos em estudo desencadeiam os seguintes impactos cumulativos, de natureza negativa: alteração da disponibilidade hídrica nas águas superficiais interiores e, nas águas costeiras, ressuspensão de partículas, nutrientes e contaminantes adsorvidos em sedimentos durante as dragagens e imersão.

Adicionalmente, foi detectado um efeito estressor do crescimento populacional regional, externo aos empreendimentos em estudo, que desencadeia os seguintes impactos cumulativos de natureza negativa: alterações negativas na qualidade das águas superficiais interiores, alteração da disponibilidade hídrica nas águas superficiais interiores (cumulativamente com o efeito dos empreendimentos em estudo) e alteração da qualidade das águas costeiras e estuarinas.

No caso da **alteração da disponibilidade hídrica** nas águas superficiais interiores, o impacto resulta das ações estressoras de presença e operação de novas estruturas terrestres relacionadas aos empreendimentos em estudo e do crescimento populacional regional, com efeito sobre a razão entre demanda hídrica e disponibilidade hídrica nas sub-bacias da região, e potencialmente afetando a capacidade de depuração dos corpos de água.

O efeito do impacto foi aferido como muito significativo, devido à magnitude moderada do impacto e grande excedência do limite de alteração considerando os aspectos quantitativos da função das águas superficiais interiores em sub-bacias de grandes mananciais da região. A confiança na avaliação foi considerada baixa a moderada, devido a alguma incerteza na avaliação da sua magnitude.

No âmbito deste impacto, foi evidenciado um efeito negativo da operação dos empreendimentos Usina Termoelétrica (UTE) Euzébio Rocha e Carteira de Diesel na RPBC sobre a disponibilidade hídrica na sub-bacia do Rio Cubatão e do crescimento regional da população residente, e do aumento do atendimento de abastecimento de água, sobre a disponibilidade hídrica nas sub-bacias onde se

localizam os grandes mananciais de abastecimento da região, notadamente sub-bacias do Rio Cubatão, Rio Branco, Rio Itapanhaú e Rio Itatinga.

Quanto às **alterações negativas na qualidade das águas superficiais interiores**, o impacto resulta da ação estressora regional do crescimento da população residente e de alterações no esgotamento sanitário, com efeito sobre a concentração média anual de coliformes termotolerantes nos corpos de água.

O efeito do impacto foi aferido como significativo, não obstante a magnitude baixa, devido à excedência do limite de alteração em metade dos corpos de água monitorados na região. A confiança na avaliação foi classificada de baixa a moderada, devido a alguma incerteza na avaliação da sua magnitude.

O impacto da ressuspensão de partículas, nutrientes e contaminantes adsorvidos em sedimentos durante as dragagens e imersão, deve-se essencialmente ao efeito conjunto das operações de aprofundamento e/ou manutenção de fundos na área portuária ou para instalação de novos empreendimentos no período decorrido entre 2007 e 2016 (ação estressora dragagens).

Entretanto, da avaliação efetuada nos fatores habitação e águas superficiais interiores compreende-se que o impacto do saneamento no fator, terá provável relação com as ações estressoras dos empreendimentos de demanda por mão-de-obra (A1) / demanda adicional de imóveis (A3), atuando sobre esses fatores e se repercutindo indiretamente no fator qualidade das águas costeiras e estuarinas. Assim, considera-se ser esse também um impacto cumulativo do conjunto de empreendimentos em análise.

O impacto de **alteração da qualidade das águas costeiras e estuarinas** considera-se negativo, de magnitude moderada e significativo (face aos limites de alteração identificados quanto ao IQAC, classificação anual de balneabilidade, concentração de clorofila-a, concentração de COT e chumbo em águas e sedimentos estuarinos e costeiros).

VIII.2.3.2. *Justificativa e diretrizes consideradas*

Tendo em conta o que foi descrito no ponto anterior os impactos cumulativos de **alterações negativas na qualidade das águas superficiais interiores** e de **alteração da qualidade das águas costeiras e estuarinas** foram considerados significativos, processando-se pela dinâmica regional de aumento da população residente na Baixada Santista face a carências de coleta e tratamento de esgoto sanitário.

O atendimento da população por coleta e tratamento de esgoto sanitário tem sido focado em investimentos que vêm sendo delineados por diretrizes e programas a nível regional, no âmbito do Plano Metropolitano de Desenvolvimento Estratégico da Baixada Santista 2014-2030 (AGEM, 2014), Plano de Bacias Hidrográficas da Baixada Santista (CBH-BS, 2016a) e Agenda de Desenvolvimento Sustentável da Baixada Santista (INSTITUTO POLIS, 2014), e detalhados no Plano Integrado de Saneamento Básico da Baixada Santista (2010) e no âmbito dos planos municipais de saneamento básico (cf. Relatório Final da Fase de Avaliação de Impactos Cumulativos), a maioria com concretização pelo Programa Onda Limpa, de que se realçam os seguintes com concretização futura:

- Município de Bertioga (BERTIOGA, 2017), até 2046:
 - Adequação e ampliação de ETEs Vista Linda, Bertioga I, Costa do Sol / Guaratuba;
 - Rede e ligações nos núcleos Jardim Rio da Praia, Jardim das Canções, Mangue Seco, Vila Agaó II, Ana Paula, Vicente de Carvalho II, Jardim Veleiros, Parque Estoril, Balneário Mogiano, Boracéia e Costa do Sol;
- Município do Guarujá (GUARUJÁ, 2018), até 2030:
 - Adequação da EPC-Vila Zilda (ETE Guarujá);
 - Rede e ligações nos núcleos Vila Zilda, Edna, Selma e Cidade de Deus, Perequê, Santa Rosa, Vila Lygia, Ilha Barnabé e Bagres, áreas irregulares;
- Município de Santos (SANTOS, 2010), até 2038:
 - Ampliação / substituição do Emissário Submarino de Santos

- Rede e ligações nos bairros José Menino, Macuco, Encruzilhada, Estuário, Aparecida, Boqueirão, Embaré, Ponta da Praia, Centro, Gonzaga, Pompéia;
- Município de Cubatão (CUBATÃO, 2019), até 2045:
 - Ampliação da ETE Casqueiro;
 - Rede e ligações em áreas regulares e irregulares;
- Município de São Vicente (SÃO VICENTE, 2018), até 2030:
 - Ampliação ETE Samaritá;
 - Rede e ligações nos bairros Jardim Independência, Vila Valencia, Vila Cascatinha, Vila Melo, Centro e áreas irregulares;
- Município de Praia Grande (PRAIA GRANDE, 2017), até 2029:
 - Adequação do sistema de disposição oceânica de esgotos dos subsistemas 1 e 2, incluindo execução de EPC, emissários terrestres e trecho de difusores do emissário submarino;
 - Rede e ligações nos núcleos Jardim Melvi, Jardim do Trevo, Boqueirão e Guillermina, Quietude, Vila Mirim III, Ocian, Vila Sônia, Jardim Anhanguera, Princesa I, Cidade da Criança, Vila Tupy, Intermares;
- Município de Mongaguá (MONGAGUÁ, 2018), até 2023:
 - Ampliação da ETE Barigui e melhoria da ETE Bichoró;
 - Ampliação da rede e ligações;
- Município de Itanhaém (ITANHAÉM, 2018), até 2046:
 - Melhoria e ampliação das ETEs Guapiranga e Anchieta;
 - Rede e ligações nos bairros Corumbá, Belas Artes/Centro, Cibratel I e II, Savoy, Laranjeiras, Sabaúna, Verde Mar, Bopiranga, Tupy, Loty, Gaivota, Luiz Mar Mirim, California, Jamaica, Suarão e Centro;
- Município de Peruíbe (PERUÍBE, 2018), até 2035:
 - Melhoria e ampliação da ETE Sistema e implantação da ETE Guaraú;
 - Rede e ligações incluindo áreas irregulares.

Não obstante o Plano Integrado de Saneamento Básico da Baixada Santista (2010) prever a universalização da coleta de esgoto em 2020 em todos os

municípios da região, os dados de população urbana atendida por coleta de esgoto em 2017 (cf. Relatório Final da Fase de Avaliação de Impactos Cumulativos) evidenciavam ainda um grande afastamento dessa meta, com valores relativamente reduzidos nos municípios de Bertioga (34%), Cubatão (49%) e Itanhaém (39%). Por outro lado, em 2017 o tratamento do esgoto permanecia ainda com atendimento muito insuficiente nos municípios de Guarujá, Santos, São Vicente e Praia Grande (entre 0% e 18%), devido ao tratamento apenas primário utilizado na disposição oceânica de esgoto nesses municípios.

De fato, alguns dos planos municipais de saneamento mais recentes na região reveem a universalização do saneamento como uma meta a atingir só após 2030. Um dos principais impedimentos da rápida universalização do saneamento na região mencionados nesses planos é a necessidade de contemplar o atendimento aos assentamentos irregulares, alguns dos quais de difícil regularização por se localizarem em áreas de risco ou com restrição ambiental.

A este respeito importa referir algumas conclusões obtidas do exercício de estimativa do estado futuro em 2030 no fator “Habitação” (cf. Relatório Final da Capacidade de Suporte e da Significância dos Impactos Cumulativos Previstos):

- Entre 20% e 60% do crescimento populacional da região deverá realiza-se em assentamentos precários;
- Apenas entre 0% e 20% dos assentamentos precários deverão ser reabilitados com infraestruturas urbanas;
- Num cenário de menor atendimento habitacional o município de Guarujá terá quase 40% da sua população a residir em assentamentos precários e municípios de Bertioga, Cubatão, São Vicente e Praia Grande terão ainda assim cerca de 25% da população nessa situação habitacional;
- Num cenário tendencial de atendimento habitacional a população em assentamentos precários deverá ainda assim aumentar em Mongaguá e Praia Grande, mantendo-se em 30% em Guarujá, o município mais desfavorável.

A poluição dos corpos de água e das águas costeiras e estuarinas tem sido potenciada também pela defasagem que ocorre entre o atendimento de

abastecimento de água e o atendimento por esgoto sanitário nos municípios, na qual influi também uma diferente resposta desses serviços de saneamento aos assentamentos irregulares. Por exemplo, em Cubatão, município que apresenta índice de atendimento total de água de 86% em 2017, nota-se que o plano municipal de saneamento básico refere que algumas dessas áreas irregulares têm atendimento por determinação do Ministério Público, considerando-se que a água é essencial para o ser humano, ficando por resolver a situação de esgotamento sanitário das mesmas áreas.

O exercício de estimativa do estado futuro da condição de qualidade das águas superficiais interiores permitiu a perspectiva que o efeito estressor da prevista melhoria do atendimento da população residente por coleta e tratamento de esgoto, tendendo para a universalização destes serviços, face ao crescimento da população residente poderá ter um efeito diferenciado nos vários municípios, não se assegurando uma boa condição de qualidade das águas superficiais interiores em toda a Baixada Santista, devido a efeitos locais importantes.

Considerando os corpos de água atualmente monitorados, as situações mais críticas são esperadas nos municípios de Guarujá, Cubatão, São Vicente e Peruíbe, em alguns corpos de água com grande excedência do limite de alteração de Classe 2, notadamente ribeirão Santo Amaro (Guarujá), rio Piaçaguera (Cubatão), rio Catarina Morais (São Vicente) e rio Preto (Peruíbe).

Excetuando o caso do rio Piaçaguera, todos os outros corpos de água se localizam próximo a extensos assentamentos precários identificados em 2010 (cf. fator habitação em Relatório Final da Fase de Levantamento de Dados). Merece menção a tendência atual de crescimento da população a residir neste tipo de assentamentos nos municípios de Cubatão, Guarujá e São Vicente (cf. fator “Habitação” em Relatório Final da Fase de Avaliação de Impactos Cumulativos) e a perspectiva de crescimento futuro, conforme conclusões relativas ao estado futuro do fator “Habitação” já apresentadas.

Neste escopo, importa referir a importância das ações propostas para o fator “Habitação” no Eixo I – Desenvolvimento socioeconômico e sustentabilidade, focadas na melhoria do atendimento habitacional, para a melhoria da condição do fator “Águas superficiais interiores”:

- Diretriz “Aumentar e diversificar as políticas públicas de habitação”:
 - “Programa habitacional para famílias de renda baixa e intermediária”;
 - “Programa de financiamento para promoção de habitação cooperativa”;
 - “Programa de requalificação ambiental”.
- Diretriz “Responsabilidade social corporativa na habitação”:
 - “Estabelecer a habitação como contrapartida para instalação de empreendimentos na região metropolitana da Baixada Santista”;
 - “Promover o levantamento de necessidades habitacionais nos grandes empreendimentos da região”.

Também os resultados da estimativa do estado futuro da condição das águas costeiras e estuarinas evidenciam que existem situações de degradação com solução mais difícil na região, mesmo assumindo a concretização da melhoria de tratamento nos sistemas de disposição oceânica da Baixada Santista.

Considerando os locais monitorados na zona costeira e estuarina, as situações mais críticas são esperadas junto ao emissário de Santos e no Canal de São Vicente, sem que se consiga reverter a degradação que justifica a classificação atual de qualidade “Ruim” fornecida pelo IQAC. Também a zona costeira junto à foz do rio Preto (Peruíbe) e o Canal de Bertioga revelam pouca sensibilidade à melhoria do esgotamento sanitário ao não atingirem a classificação de IQAC “Bom”, revelando a relevância de efeitos locais.

Quanto ao impacto de **alteração da disponibilidade hídrica**, foi considerado muito significativo, processando-se também pela dinâmica regional de aumento da população residente na Baixada Santista e do atendimento de abastecimento de água, a que acresce o efeito estressor de alguns empreendimentos em estudo. Este impacto verificou-se com repercussão na qualidade das águas superficiais interiores, dado potencialmente afetar a capacidade de depuração dos corpos de água.

De fato, o atendimento da população por abastecimento de água tem-se mantido desde 2005 sem grandes oscilações na região em níveis relativamente

elevados, entre 87 e 90% da população total atendida em termos médios na região (cf. Relatório Final da Fase de Avaliação de Impactos Cumulativos), indicando que o efeito estressor do crescimento populacional tem incidido principalmente sobre a disponibilidade hídrica dos corpos de água que constituem os grandes mananciais da região, especialmente aqueles dos municípios de Cubatão e de Itanhaém que abastecem a maioria dos municípios da região.

Os investimentos previstos para os sistemas de abastecimento de água atuando na região preveem a resposta ao aumento populacional futuro na região com o aumento da captação nas mesmas sub-bacias dos mananciais atuais.

O exercício de estimativa do estado futuro da condição de quantidade do fator águas superficiais interiores permitiu a perspectiva de que esses desenvolvimentos, cumulativamente com a operação de empreendimentos no município de Cubatão, degradarão a condição de quantidade de alguns corpos de água já em situação desfavorável atualmente face ao limite de alteração da máxima vazão outorgável, notadamente nas sub-bacias dos rios Guaratuba, Cubatão e Branco, com grande excedência desse limite especialmente nas últimas sub-bacias (balanço hídrico de 419% e 374%, respectivamente). No caso de Bertioga esses desenvolvimentos causarão a excedência do limite de alteração na sub-bacia do rio Itapanhaú (balanço hídrico de 83%).

Assim, perspectiva-se que em 2030, na maioria dos municípios da região, existam corpos de água em que a demanda hídrica é excessiva face à disponibilidade, o que pode prejudicar a melhoria perspectivada da qualidade das águas superficiais interiores. Neste campo nota-se especialmente o caso dos rios Piaçaguera e Cubatão no município de Cubatão e o rio Itanhaém (para onde aflui o rio Branco) no município de Itanhaém. Importa notar que o limite de alteração considerado para as águas superficiais interiores, concordante em geral com Classe 2, assume a manutenção do uso de proteção das comunidades aquáticas e a prática da pesca, pelo que a redução do balanço hídrico de rios da região coloca em risco a manutenção destes usos.

Importa ainda notar que a avaliação de impactos cumulativos dos empreendimentos em estudo sobre os fatores “Águas superficiais interiores” e

“Qualidade das águas costeiras e estuarinas” foi efetuada no contexto de incertezas.

Neste escopo mostra-se necessário propor medidas direcionadas para:

- Aumento do conhecimento existente sobre a condição de qualidade da água nas sub-bacias da região e seus estressores;
- Aumento do conhecimento existente sobre a condição de quantidade da água nas sub-bacias da região e seus estressores;
- Aumento do conhecimento existente sobre a condição de qualidade das águas costeiras e estuarinas da região e seus estressores;
- Promoção da redução da pressão populacional sobre a qualidade da água nas sub-bacias da região;
- Promoção da proteção da qualidade das águas costeiras e estuarinas.

Como resultado do exposto, no Eixo III – Qualidade ambiental – sugerem-se as seguintes diretrizes:

- Fortalecer a base de conhecimento relativo às bacias hidrográficas para garantir a boa condição das águas superficiais interiores;
- Promover a eliminação de descargas de esgoto sanitário não tratado em cursos de água;
- Promover a redução da demanda hídrica por sub-bacia para assegurar a manutenção dos seus usos preponderantes;
- Fortalecer a base de conhecimento relativo à qualidade das águas costeiras e estuarinas da Baixada Santista;
- Proteger a condição de qualidade das águas costeiras e estuarinas para assegurar a manutenção dos seus usos preponderantes.

O escopo de cada diretriz, seus objetivos e ações incluídas são detalhadas em cada seção respectiva.

VIII.2.3.3. Diretriz “Fortalecer a base de conhecimento relativo às bacias hidrográficas para garantir a boa condição das águas superficiais interiores”

Objetivo e descrição

A diretriz “Fortalecer a base de conhecimento relativo às bacias hidrográficas para garantir a boa condição das águas superficiais interiores” relaciona-se com as necessidades de conhecimento para a melhor gestão das águas superficiais interiores da Baixada Santista.

Esta diretriz visa suprir lacunas de dados de qualidade e quantidade de água e de ocorrência de acidentes naturais hidrológicos e geológicos, que foram aferidas no decurso do trabalho efetuado, fortalecendo o gerenciamento das sub-bacias da região.

Esta diretriz integra quatro ações “Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas superficiais interiores”, “Ampliar a rede de monitoramento da quantidade das águas superficiais interiores”, “Registro, por sub-bacia hidrográfica, de ocorrências de acidentes naturais hidrológicos e geológicos” e “Estudo do efeito da redução da disponibilidade hídrica na qualidade da água e nos usos preponderantes dos corpos de água da região”, que se descrevem seguidamente.

Ações

Ações previstas:

- Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas superficiais interiores;
- Ampliar a rede de monitoramento da quantidade das águas superficiais interiores;
- Registro por sub-bacia hidrográfica de ocorrências de acidentes naturais hidrológicos e geológicos;

- Estudo do efeito da redução da disponibilidade hídrica na qualidade da água e nos usos preponderantes dos corpos de água da região.

➤ **Ação “Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas superficiais interiores”**

No decurso do trabalho do PAIC foram notadas importantes lacunas no monitoramento da qualidade da água efetuado pela CETESB, notadamente, a ausência de estações de monitoramento nos municípios de Praia Grande e Mongaguá e a relativa falta de estações de monitoramento nos municípios de Santos e Guarujá. Estas lacunas dificultaram a avaliação dos impactos cumulativos gerados pelos empreendimentos em estudo.

O PBH-BS (CBH-BS, 2016b) destaca a baixa densidade da rede de monitoramento de qualidade da água da região, com o valor de 0,57 estações / ha, bem como a concentração da maioria dos pontos da área central da região.

Note-se que o Plano de Ações do PBH-BS 2016-2027 (CBH-BS, 2016a) inclui neste escopo as ações seguintes:

- “Elaborar / atualizar plano regional de monitoramento ambiental em quantidade e qualidade de água”, com execução entre 2020 e 2023;
- “Estruturar, reestruturar e/ou instrumentalizar o sistema de monitoramento ambiental qualitativo”, com execução entre 2020 e 2027.

Com a presente ação pretende-se reforçar as iniciativas de melhoria do conhecimento para um melhor gerenciamento da qualidade das águas superficiais interiores na Baixada Santista. Assim, propõe-se a implantação de 9 novas estações com monitoramento de parâmetros para o cálculo do IQA, notadamente:

- Em cursos de água que se desenvolvem junto a empreendimentos a operar no futuro com impactos identificados sobre a qualidade da água (4): rios Icanhema e do Meio (Guarujá), rios Sandi e Diana (Santos);

- Em cursos de água dos municípios de Mongaguá e Praia Grande que se desenvolvem junto a núcleos urbanos (2): rio Aguapeú (Mongaguá), rio Piaçabuçu (Praia Grande);
- Em cursos de água de sub-bacias sem monitoramento atual com núcleos urbanos ou com balanço hídrico excessivo face ao limite de alteração (3): rio Itatinga (Bertioga), rio Quilombo (Santos), rio Preto (Itanhaém).

Esta ação deverá articular-se com as ações relativas à melhoria do monitoramento na região, notadamente, aquelas propostas no PBH-BS.

Quadro 83 – Caracterização da ação “Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas superficiais interiores”

| | |
|----------------------------|--|
| Descrição | Ampliação da rede de monitoramento do IQA para rios que se localizam junto a empreendimentos a operar no futuro; considerar um ponto em principais corpos de água junto a núcleos urbanos dos municípios de Mongaguá e Praia Grande; considerar um ponto em sub-bacias não monitoradas com núcleos urbanos ou com balanço hídrico excessivo. Objetivo: Fornecer subsídios para o gerenciamento da qualidade das águas superficiais interiores da região. |
| Alvo/objeto da ação | Rede de monitoramento de qualidade das águas superficiais interiores |
| Localização | Município de Bertioga: rio Itatinga (sub-bacia Rio Itatinga) Município de Guarujá: rio Icanhema, rio do Meio (sub-bacia Ilha de Santo Amaro) Município de Santos (continental): rio Sandi, rio Diana (sub-bacia Rio Jurubatuba), rio Quilombo (sub-bacia Rio Quilombo) Município de Praia Grande: rio Piaçabuçu (sub-bacia Rio Piaçabuçu) Município de Mongaguá: rio Aguapeú (sub-bacia Rio Aguapeú) Município de Itanhaém: rio Preto (sub-bacia Rio Preto) |
| Prazo implementação | Médio prazo |

| | |
|-------------------------------------|---|
| Meta | Dispor de: <ul style="list-style-type: none"> • 1 nova estação de monitoramento do IQA em Bertioga • 2 novas estações de monitoramento do IQA no Guarujá • 3 novas estações de monitoramento do IQA em Santos (continental) • 1 nova estação de monitoramento do IQA em Praia Grande • 1 nova estação de monitoramento do IQA em Mongaguá • 1 nova estação de monitoramento do IQA em Itanhaém |
| Indicadores de implementação | <ul style="list-style-type: none"> • Número de estações de monitoramento de qualidade da água em Bertioga • Número de estações de monitoramento de qualidade da água no Guarujá • Número de estações de monitoramento de qualidade da água em Santos (continental) • Número de estações de monitoramento de qualidade da água em Praia Grande • Número de estações de monitoramento de qualidade da água em Mongaguá • Número de estações de monitoramento de qualidade da água em Itanhaém |
| Instituições-chave | Prefeituras municipais de Bertioga, Guarujá, Santos, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém CETESB Comitê de Bacias Hidrográficas da Baixada Santista |
| Tema | - Coleta de dados / monitoramento |

➤ **Ação “Ampliar a rede de monitoramento da quantidade das águas superficiais interiores”**

No decurso do trabalho do PAIC foram notadas importantes lacunas no conhecimento sobre a demanda hídrica e a condição de quantidade das águas superficiais interiores na região. Estas lacunas dificultaram a avaliação dos impactos cumulativos gerados pelos empreendimentos em estudo bem como de estressores regionais, sendo muito relevantes, considerando que diversas sub-bacias da região verificam uma tendência de manutenção de um balanço hídrico estimado muito superior ao limite de alteração da máxima vazão outorgável, sugerindo que poderá estar a ser originado um efeito negativo sobre a qualidade

da água e a manutenção dos usos preponderantes, incluindo a proteção das comunidades aquáticas.

O PBH-BS (CBH-BS, 2016b) destaca que os dados de vazão outorgada utilizados para estimar a demanda hídrica, notadamente para uso urbano e industrial, vêm verificando alterações, possivelmente devido a início da cobrança do uso dos recursos hídricos.

Adicionalmente, refere-se que, após 2006, a base de dados dos postos fluviométricos da região, incluindo monitoramento de nível e vazão dos rios, está indisponível dado que não há informações oficiais sobre a sua operação, relacionando-se com dificuldades financeiras na área de hidrométrica. Nota-se ainda que essa rede de postos fluviométricos abrange apenas uma pequena parte dos corpos de água relevantes na região, não abrangendo o rio Preto de Itanhaém, rio Jurubatuba, rio Branco de Praia Grande, rio Itapanhaú, rio Itaguapé e rio Guaratuba em Bertioga, alguns dos quais se estima terem balanço hídrico excessivo face ao limite de alteração.

Note-se que o Plano de Ações do PBH-BS 2016-2027(CBH-BS, 2016a) inclui neste escopo as ações seguintes:

- “Elaborar / atualizar plano regional de monitoramento ambiental em quantidade e qualidade de água”, com execução entre 2020 e 2023;
- “Instalar e dar manutenção aos sistemas telemétricos e online de monitoramento quantitativo de água”, com execução entre 2016 e 2027;
- “Instalação e monitoramento de linígrafos (nível d’água em cursos d’água naturais e artificiais) e marégrafos telemétricos”, com execução entre 2016 e 2027 e priorização nas sub-bacias Praia do Una, Rio Perequê, Rio Preto Sul, Rio Boturoca, Rio Cubatão, Rio Piaçabuçu, Ilha de São Vicente, Ilha de Santo Amaro, Rio Jurubatuba, Rio Quilombo.

Com a presente ação pretende-se reforçar as iniciativas de melhoria do conhecimento para um melhor gerenciamento da quantidade das águas superficiais interiores na Baixada Santista. Assim, propõe-se a reativação de 5 postos

fluviométricos pertencentes à rede da região e a implantação de 5 novos postos fluviométricos para monitoramento de nível e vazão em rios não contemplados na rede fluviométrica atual:

- Reativação / manutenção de postos fluviométricos (5): rio Itatinga (Bertioga), rio Quilombo, rio Mogi e rio Cubatão (Cubatão) e rio Branco (Itanhaém);
- Implantação de postos fluviométricos (5): rio Guaratuba e rio Itapanhaú (Bertioga), rio Jurubatuba (Santos), rio Boturoca (Praia Grande) e rio Itanhaém (Itanhaém).

Esta ação deverá articular-se com as ações relativas à melhoria do monitoramento quantitativo na região, notadamente aquelas propostas no PBH-BS.

Quadro 84 – Caracterização da ação “Ampliar a rede de monitoramento da quantidade das águas superficiais interiores”

| | |
|----------------------------|--|
| Descrição | Ampliação da rede de monitoramento fluviométrico para rios em sub-bacias com balanço hídrico excessivo face ao limite de alteração da máxima vazão outorgável. Objetivo: Fornecer subsídios para o gerenciamento da quantidade e qualidade das águas superficiais interiores da região. |
| Alvo/objeto da ação | Rede de monitoramento fluviométrico (quantidade) das águas superficiais interiores |
| Localização | Município de Bertioga: rio Guaratuba, rio Itatinga e rio Itapanhaú Município de Santos: rio Jurubatuba e rio Quilombo Município de Cubatão: rio Mogi e rio Cubatão Município de Praia Grande: rio Boturoca Município de Itanhaém: rio Branco e rio Itanhaém |
| Prazo implementação | Médio prazo |

| | |
|-------------------------------------|--|
| Meta | Dispor de: <ul style="list-style-type: none"> • 3 estações fluviométricas em funcionamento em Bertioga, nos rios Guaratuba, Itatinga e Itapanhaú • 2 estações fluviométricas em funcionamento em Santos, nos rios Jurubatuba e Quilombo • 2 estações fluviométricas em funcionamento em Cubatão, nos rios Mogi e Cubatão • 1 estação fluviométrica em funcionamento em Praia Grande, no rio Boturoca • 2 estações fluviométricas em funcionamento em Itanhaém, nos rios Branco e Itanhaém |
| Indicadores de implementação | <ul style="list-style-type: none"> • Número de estações fluviométricas em funcionamento regular em Bertioga • Número de estações fluviométricas em funcionamento regular em Santos • Número de estações fluviométricas em funcionamento regular em Cubatão • Número de estações fluviométricas em funcionamento regular em Praia Grande • Número de estações fluviométricas em funcionamento regular em Itanhaém |
| Instituições-chave | DAEE-SP Empreendedores CETESB Comitê de Bacias Hidrográficas da Baixada Santista |
| Tema | - Coleta de dados / monitoramento |

➤ **Ação “Registro por sub-bacia hidrográfica de ocorrências de acidentes naturais hidrológicos e geológicos”**

Na Fase de Escopo do PAIC os acidentes naturais hidrológicos e geológicos foram considerados como estressores naturais com influência na condição do fator águas superficiais interiores (cf. Relatório Final da Fase de Escopo).

Entretanto, a contabilização destes estressores na alteração da condição de qualidade das águas superficiais interiores na Fase de Avaliação de Impactos Cumulativos foi limitada pela falta de detalhe na lista de ocorrências disponível para a Baixada Santista. O PBH-BS (CBH-BS, 2016b) documenta situações de risco de inundações e deslizamentos importantes em alguns municípios da Baixada Santista, como em Santos, Guarujá e Cubatão, municípios em que se localizam

alguns dos empreendimentos em estudo. Neste escopo, do Plano de Ações do PBH-BS 2016-2027 (CBH-BS, 2016a) destacam-se as ações seguintes:

- “Mapear em escala compatível áreas de vulnerabilidade ambiental e antrópica”, com execução entre 2020 e 2027 e priorização das sub-bacias Praia do Una, Rio Perequê, Rio Preto do Sul, Rio Aguapeú, Rio Boturoca, Rio Piaçabuçu, Ilha de São Vicente, Rio Mogi, Ilha de Santo Amaro, Rio Itapanhaú e Rio Itaguapé;
- “Elaboração / atualização plano regional de controle de erosão e assoreamento”, com execução entre 2024 e 2027;
- “Elaborar, revisar e atualizar os planos municipais emergenciais e de riscos da defesa civil de interesse para o CBH-BS”, com execução de 2016 a 2027 e priorização das sub-bacias de Rio Preto Sul, Rio Itanhaém, Rio Aguapeú, Rio Boturoca, Rio Cubatão, Rio Piaçabuçu, Ilha de São Vicente e Ilha de Santo Amaro;
- “Implantação de ações e programas da defesa civil de interesse no CBH-BS”, com execução entre 2020 e 2027;
- “Instituir, implantar, operar, modernizar e/ou aprimorar (i) uma sala de situação CBH-BS, integrada ao Web-Site do CBH-BS para recepção, análise, divulgação e armazenamento de dados ambientais diversos, intercâmbio de dados e acionamento de sensores e sistemas externos; (ii) estudo da localização e instalação de 1 mini-radar meteorológico integrado à sala de situação CBH-BS e Web-Site; e (iii) instalação de outro mini-radar meteorológico + sistema de suporte à decisão integrado à sala de situação e ao Web-Site”, com execução entre 2016 e 2027.

Pretende-se com a presente ação dispor de uma base de dados atualizada de ocorrência de acidentes naturais hidrológicos e geológicos que possa fornecer subsídios para a gestão das sub-bacias e corpos de água da região. Esta ação

deverá articular-se com as ações relativas à gestão de riscos naturais hidrológicos e geológicos na região, notadamente aquelas propostas no PBH-BS.

Quadro 85 – Caracterização da ação “Registro por sub-bacia hidrográfica de ocorrências de acidentes naturais hidrológicos e geológicos”

| | |
|-------------------------------------|--|
| Descrição | Implementar plataforma de registro de ocorrências de acidentes naturais hidrológicos e geológicos que permita o apuramento da incidência por sub-bacia e por curso de água com monitoramento de qualidade da água (rede CETESB). Estabelecer protocolos com entidades geradoras de dados de ocorrência para constituição de base de dados histórica e atualizada. Objetivo: Fornecer subsídios para o gerenciamento da qualidade dos corpos de água da região. |
| Alvo/objeto da ação | Ocorrências de acidentes naturais hidrológicos (enxurradas, inundações, alagamentos) e geológicos (movimentos de massa, erosões) |
| Localização | Sub-bacias hidrográficas da UGRHI 07 |
| Prazo implementação | Curto prazo |
| Meta | Disponibilizar uma plataforma de registro por sub-bacia de ocorrências de acidentes naturais hidrológicos e geológicos, com base de dados histórica, e protocolos de comunicação de dados em atividade. |
| Indicadores de implementação | <ul style="list-style-type: none"> Plataforma implementada e aprovada: 2023 Protocolos de comunicação de dados estabelecidos e em atividade: 2023 |
| Instituições-chave | Comitê de Bacias Hidrográficas da Baixada Santista CETESB Prefeituras municipais de Bertioga, Guarujá, Santos, Cubatão, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém, Peruíbe Defesa Civil do Estado do São Paulo |
| Tema | - Coleta de dados / monitoramento |

➤ **Ação “Estudo do efeito da redução da disponibilidade hídrica na qualidade da água e nos usos preponderantes dos corpos de água da região”**

No decurso do trabalho do PAIC notou-se que a demanda hídrica em algumas sub-bacias apresenta-se atualmente em grande excedência da máxima vazão outorgável, considerado como limite de alteração aceitável para a razão entre demanda hídrica e disponibilidade das águas superficiais interiores da Baixada Santista: casos de Rio Itatinga, Rio Jurubatuba, Rio Quilombo, Rio Mogi, Rio Cubatão, Rio Boturoca, Rio Branco. O exercício de previsão do estado futuro permitiu a perspectiva que a situação se agravará em 2030, por efeito do crescimento regional da população e também por alguns empreendimentos em estudo, e que outras sub-bacias se encontrarão nesta condição, notadamente Rio Guaratuba e Rio Itapanhaú.

Considerando a condição das águas superficiais interiores, a excedência do limite de alteração da máxima vazão outorgável é preocupante não apenas pelo potencial de afetação da capacidade de depuração de cargas poluidoras, com repercussão na qualidade da água (cf. discussão no Relatório Final da Fase de Avaliação da Significância de Impactos Cumulativos), mas também pela interferência em usos da água que dependem da vazão, em especial os usos preponderantes estabelecidos pelo enquadramento dos corpos de água.

Na Baixada Santista os corpos de água estão enquadrados pelo Decreto Estadual 10.755 de 22 de novembro de 1977 em Classe 1, Classe 2 ou, no trecho terminal do rio Cubatão, Classe 3. Nesta situação a Resolução CONAMA n.º 357/2005 estabelece entre os usos preponderantes das águas, conforme a classe, a proteção das comunidades aquáticas, a recreação de contato primário, a proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas e a atividade de pesca, usos esses em que a vazão do corpo de água poderá ser potencialmente importante.

Lacunas na informação disponível, notadamente na caracterização da vazão dos corpos de água e na demanda hídrica efetiva, impedem, no momento atual, o esclarecimento do efeito da demanda hídrica excessiva sobre os usos da água na região. Entretanto, a concretização de medidas previstas de melhoria do

monitoramento quantitativo e qualitativo dos corpos de água da região, notadamente as ações “Ampliar a rede de monitoramento da quantidade das águas superficiais interiores” e “Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas superficiais interiores” propostas na presente diretriz bem como ações preconizadas no PBH-BS, permitirão a disponibilidade de informação relevante para essa análise.

Neste escopo, do Plano de Ações do PBH-BS 2016-2027 (CBH-BS, 2016a) destacam-se também as ações seguintes focadas nos usos das águas na região, que ajudarão ao esclarecimento dos usos da água ocorrendo na região e sua vulnerabilidade:

- “Estudos técnicos para a atualização do enquadramento dos corpos hídricos em classes, segundo os usos preponderantes”, com execução entre 2016 e 2027;
- “Criar/atualizar um cadastro ambiental das atividades e empreendimentos de pesca, aquicultura, lazer, transporte (e outros) fluviais, estuarinos e marítimos, e integrá-las ao SIGRHi-BS”, com execução entre 2020 e 2023;
- “Estudo do potencial de uso e correspondente vulnerabilidade ambiental das atividades e empreendimentos de pesca, aquicultura, lazer, transporte (e outros) fluviais, estuarinos e marítimos”, com execução entre 2020 e 2023.

Pretende-se com a presente ação dispor de um conhecimento adequado sobre a interferência da demanda hídrica na condição das águas superficiais interiores da região para um melhor gerenciamento dos usos das águas na Baixada Santista. Esta ação deverá articular-se com as ações relativas à gestão dos usos das águas superficiais interiores na região, notadamente aquelas propostas no PBH-BS.

Quadro 86 – Caracterização da ação “Estudo do efeito da redução da disponibilidade hídrica na qualidade da água e nos usos preponderantes dos corpos de água da região”

| | |
|-------------------------------------|---|
| Descrição | <p>Esclarecer a interferência da demanda hídrica na qualidade das águas superficiais interiores e na manutenção dos usos preponderantes que poderão ser afetados pela redução de vazão (proteção das comunidades aquáticas, proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas, recreação e pesca profissional e amadora).</p> <p>Objetivo: Fornecer subsídios para o gerenciamento da demanda hídrica e qualidade das águas superficiais interiores da região.</p> |
| Alvo/objeto da ação | Demanda hídrica e condição das águas superficiais interiores |
| Localização | Sub-bacias com balanço hídrico estimado em 2030 superior ao limite de alteração da máxima vazão outorgável: Rio Guaratuba; Rio Itatinga; Rio Itapanhaú; Rio Jurubatuba; Rio Quilombo; Rio Mogi; Rio Cubatão; Rio Boturoca; Rio Branco |
| Prazo implementação | Longo prazo |
| Meta | Garantir que existe um conhecimento adequado sobre a interferência da demanda hídrica sobre a condição de qualidade dos cursos de água, que suporte o gerenciamento da condição de qualidade e quantidade das águas superficiais interiores na Baixada Santista. |
| Indicadores de implementação | <ul style="list-style-type: none"> • Estudo realizado e aprovado: 2027 |
| Instituições-chave | <p>Comitê de Bacias Hidrográficas da Baixada Santista CETESB</p> <p>Universidades</p> <p>ONG</p> <p>SABESP</p> <p>Prefeituras municipais de Bertioga, Santos, Cubatão, São Vicente, Praia Grande, Itanhaém</p> |
| Tema | <p>- Coleta de dados / monitoramento</p> <p>- Educação / capacitação / formação</p> |

VIII.2.3.4. Diretriz “Promover a eliminação de descargas de esgoto sanitário não tratado em cursos de água”

Objetivo e descrição

A diretriz “Promover a eliminação de descargas de esgoto sanitário não tratado em cursos de água” relaciona-se com o impacto cumulativo negativo significativo da população residente, por intermédio do esgoto sanitário produzido, na qualidade das águas superficiais interiores na Baixada Santista.

Este impacto origina-se devido às carências de saneamento, coleta e tratamento, que se vêm mantendo na região. Esta diretriz tem por objetivo complementar a atuação de melhoria do saneamento da Baixada Santista através de ações de fiscalização da poluição com esgoto sanitário por descargas clandestinas.

Esta diretriz integra uma ação: “Reforço da fiscalização de descargas irregulares de efluentes domésticos nos corpos de água”, que se descreve seguidamente.

Ações

Ações previstas:

- Reforço da fiscalização de descargas irregulares de efluentes domésticos nos corpos de água.

➤ Ação “Reforço da fiscalização de descargas irregulares de efluentes domésticos nos corpos de água”

Como referido anteriormente encontram-se em curso diversas ações na Baixada Santista que objetivam a melhoria da coleta e tratamento do esgoto

sanitário através do aumento da ligação de domicílios, em situação regular e irregular, à rede pública e da ampliação e adequação de ETEs.

Com a perspectiva de expansão da população da região residindo em assentamentos precários, onde a expansão da rede de saneamento é mais difícil, constata-se que o sucesso das ações elencadas depende do conhecimento detalhado e regular, da realidade das descargas clandestinas de esgoto doméstico nos cursos de água.

De fato, assinalam-se nos PMSBs da região, diversas ações de fiscalização das ligações irregulares de esgoto em rede de coleta de águas pluviais, de realização continuada (GUARUJÁ, 2018; SANTOS, 2010; SÃO VICENTE, 2018; ITANHAÉM, 2018).

Assim, é objetivo da presente ação reforçar a fiscalização e a manutenção e encaminhamento do registro de descargas clandestinas de esgoto sanitário nos cursos de água em situação de qualidade mais crítica.

De acordo com a avaliação do impacto cumulativo de alterações negativas na qualidade das águas superficiais interiores, propõe-se o foco nos seguintes corpos de água, atualmente em situação desfavorável face ao enquadramento quanto ao parâmetro concentração média anual de coliformes termotolerantes nos municípios de Guarujá, Santos, Cubatão, São Vicente, Itanhaém e Peruíbe:

- Município de Guarujá: ribeirão Santo Amaro (recebe águas pluviais de canais da Av. Rafael Vitiello / bairro Vila Zilda e da A. Tancredo Neves / bairro Cachoeira);
- Município de Santos: rio Saboó;
- Município de Cubatão: rio Piaçaguera;
- Município de São Vicente: rio Branco e rio Catarina Moraes;
- Município de Itanhaém: rio Itanhaém;
- Município de Peruíbe: rio Preto.

A presente ação deverá articular-se com aquela de “Programa de requalificação habitacional”, proposta no Eixo I – Desenvolvimento socioeconômico e sustentabilidade, diretriz “Aumentar e diversificar as políticas públicas de habitação”, por forma a que, sempre que possível, os domicílios em situação de

esgotamento irregular possam ser encaminhados para infraestruturação da rede de esgotamento através da referida ação.

Esta ação permitirá a minimização do impacto cumulativo negativo de alterações negativas na qualidade das águas superficiais interiores.

Quadro 87 – Caracterização da ação “Reforço da fiscalização de descargas irregulares de efluentes domésticos nos corpos de água”

| | |
|-------------------------------------|--|
| Descrição | <p>Detecção e manutenção de um registro atualizado do número e localização das descargas clandestinas em cada corpo de água fiscalizado.</p> <p>Encaminhamento das ocorrências para prefeituras para resolução de irregularidades.</p> <p>Objetivo: Fornecer subsídios para o monitoramento e gestão da qualidade das águas superficiais interiores da região.</p> |
| Alvo/objeto da ação | Descargas clandestinas de efluentes domésticos em rios |
| Localização | <p>Cursos de água dos municípios de Guarujá, Santos, Cubatão, São Vicente, Itanhaém e Peruíbe em situação mais desfavorável face ao enquadramento:</p> <p>Ribeirão Santo Amaro (Guarujá)</p> <p>Rio Saboó (Santos)</p> <p>Rio Piaçaguera (Cubatão)</p> <p>Rio Branco e rio Catarina Morais (São Vicente)</p> <p>Rio Itanhaém (Itanhaém)</p> <p>Rio Preto (Peruíbe)</p> |
| Prazo implementação | Médio prazo |
| Meta | Garantir que existe fiscalização regular adequada dos cursos de água em condição mais desfavorável e eficaz encaminhamento e resolução de situações de descargas clandestinas |
| Indicadores de implementação | <ul style="list-style-type: none"> • Determinar n.º de fiscais e frequência de visitas por município: 2022 • Mobilizar e dar formação aos novos fiscais: 2023 • Iniciar fiscalização reforçada nos cursos de água: 2025 |

| | |
|---------------------------|--|
| Instituições-chave | ONG Prefeituras municipais de Guarujá, Santos, Cubatão, São Vicente, Itanhaém, Peruíbe CETESB Comitê de Bacias Hidrográficas da Baixada Santista |
| Tema | - Fiscalização |

VIII.2.3.5. Diretriz “Promover a redução do balanço hídrico por sub-bacia para assegurar a manutenção dos seus usos preponderantes”

Objetivo e descrição

A diretriz “Promover a redução da demanda hídrica por sub-bacia para assegurar a manutenção dos seus usos preponderantes” relaciona-se com impacto cumulativo negativo muito significativo dos empreendimentos em estudo e da população residente sobre a disponibilidade das águas superficiais interiores da Baixada Santista.

Esta diretriz tem por objetivo complementar a resposta de atendimento de abastecimento de água na região com o desenvolvimento de uma estratégia para reduzir o balanço hídrico nas sub-bacias que se prevê excederem o limite de alteração da máxima vazão outorgável em 2030. Pretende-se também preparar melhor a região para efeitos negativos das mudanças climáticas na disponibilidade hídrica da região.

Esta diretriz integra uma ação “Desenvolvimento de plano de redução da demanda hídrica nas sub-bacias com balanço hídrico crítico”, que se descreve em seguida.

Ações

Ações previstas:

- Desenvolvimento de plano de redução da demanda hídrica nas sub-bacias com balanço hídrico crítico.

➤ **Ação “Desenvolvimento de plano de redução da demanda hídrica nas sub-bacias com balanço hídrico crítico”**

Considerando a ação “Estudo do efeito da redução da disponibilidade hídrica na qualidade da água e nos usos preponderantes dos corpos de água da região”, proposta na diretriz “Fortalecer a base de conhecimento relativo às bacias hidrográficas para garantir a boa condição das águas superficiais interiores”, a presente ação visa o uso do conhecimento gerado para o desenvolvimento de um plano compreendendo um conjunto de medidas a implementar para reduzir a demanda hídrica por sub-bacia.

Esta ação contribui para minimizar o impacto cumulativo muito significativo de alteração da disponibilidade hídrica identificado como decorrente por alguns dos empreendimentos em estudo no PAIC e pela população residente.

Esta ação poderá beneficiar e deverá estar articulada com ações previstas de promoção de abastecimento alternativo e redução da demanda hídrica na região, notadamente as propostas no PBH-BS 2016-2027 (CBH-BS, 2016a):

- “Estudo e implantação de tecnologias alternativas (modernas) para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, públicos ou alternativos”, com execução entre 2016 e 2027 e priorização nas sub-bacias Rio Perequê, Rio Boturoca, Rio Cubatão, Rio Piaçabuçu, Ilha de São Vicente, Ilha de Santo Amaro, Rio Jurubatuba, Rio Itapanhaú, Rio Itatinga, Rio Itaguapé, Rio Guaratuba;
- “Projetos, serviços e/ou obras de instalação, reforma ou manutenção redes e ramais de distribuição de água de

- abastecimento, com foco no controle de perdas”, com execução entre 2016 e 2027;
- “Promover e aparelhar a fiscalização sistemática de perdas de água e ocorrências de desabastecimento, contingências e calamidade pública nos sistemas de abastecimento”, com execução entre 2016 e 2027 e priorização nas sub-bacias Rio Perequê, Rio Itanhaém, Rio Aguapeú, Rio Boturoca, Rio Cubatão, Rio Piaçabuçu, Ilha de São Vicente, Rio Mogi, Ilha de Santo Amaro, Rio Jurubatuba, Rio Itapanhaú, Rio Itatinga, Rio Itaguapé, Rio Sertãozinho e Rio Guaratuba;
 - “Setorização das redes de distribuição e instalação de macromedidores e piezômetros telemétricos, além de válvulas redutoras de pressão telecomandadas”, com execução entre 2016 e 2027;
 - “Projetos e obras de (i) sistemas de captação de água de chuva; (ii) reuso de águas servidas; e/ou (iii) sistemas de controle/redução de perdas/desperdícios em repartições públicas”, com execução entre 2016 e 2027 e priorização nas sub-bacias Rio Preto Sul, Rio Itanhaém, Rio Aguapeú, Rio Boturoca, Rio Piaçabuçu, Ilha de São Vicente, Ilha de Santo Amaro, Rio Cabuçu, Rio Jurubatuba, Rio Itapanhaú, Rio Itaguapé e Rio Guaratuba;
 - “Campanha de conscientização do uso racional da água”, com execução entre 2016 e 2027.

A presente ação poderá ainda beneficiar do conhecimento gerado sobre a evolução da demanda hídrica para abastecimento populacional por aquela de “Promover o levantamento de necessidades habitacionais nos grandes empreendimentos na região”, proposta no Eixo I – Desenvolvimento socioeconômico e sustentabilidade, diretriz “Responsabilidade social corporativa na habitação”.

De acordo com a avaliação do impacto cumulativo de alteração da disponibilidade hídrica, propõe-se o foco nas seguintes sub-bacias, em que se prevê a excedência em 2030 do limite de alteração da máxima vazão outorgável:

- Município de Bertioga: sub-bacias de Rio Guaratuba, Rio Itatinga, Rio Itapanhaú;
- Município de Santos: sub-bacias de Rio Jurubatuba, Rio Quilombo;
- Município de Cubatão: sub-bacias de Rio Mogi, Rio Cubatão;
- Município de Praia Grande / São Vicente: sub-bacia Rio Boturoca;
- Município de Itanhaém: sub-bacia de Rio Branco.

Quadro 88 – Caracterização da ação “Desenvolvimento de plano de redução da demanda hídrica nas sub-bacias com balanço hídrico crítico”

| | |
|-------------------------------------|--|
| Descrição | Discutir e propor soluções para reduzir a demanda hídrica nas sub-bacias da região com balanço hídrico excedendo a máxima vazão outorgável, considerando abordagens de melhoria de eficiência de uso da água e de soluções alternativas de abastecimento de água, entre outras relevantes. Objetivo: Fornecer subsídios para o gerenciamento da quantidade das águas superficiais interiores da região. |
| Alvo/objeto da ação | Demanda hídrica na região |
| Localização | Sub-bacias da região com balanço hídrico excedendo a máxima vazão outorgável em 2030: Rio Guaratuba, Rio Itatinga, Rio Itapanhaú (Bertioga) Rio Jurubatuba, Rio Quilombo (Santos) Rio Mogi, Rio Cubatão (Cubatão) Rio Boturoca (Praia Grande / São Vicente) Rio Branco (Itanhaém) |
| Prazo implementação | Longo prazo |
| Meta | Garantir que existem soluções que permitam reduzir a demanda hídrica nas sub-bacias com balanço hídrico excessivo face à máxima vazão outorgável. |
| Indicadores de implementação | <ul style="list-style-type: none"> • Plano realizado e aprovado: 2030 |

| | |
|---------------------------|--|
| Instituições-chave | ONG Prefeituras municipais de Bertioga, Santos, Cubatão, Praia Grande, São Vicente, Itanhaém SABESP Comitê de Bacias Hidrográficas da Baixada Santista |
| Tema | - Gerenciamento - Educação / Capacitação / Formação |

VIII.2.3.6. Diretriz “Fortalecer a base de conhecimento relativo à qualidade das águas costeiras e estuarinas da Baixada Santista”

Objetivo e descrição

A diretriz “Fortalecer a base de conhecimento relativo à qualidade das águas costeiras e estuarinas da Baixada Santista” relaciona-se com as necessidades de conhecimento para a melhor gestão da qualidade das águas costeiras e estuarinas da Baixada Santista.

Esta diretriz visa suprir as lacunas de informação relativas à condição de qualidade das águas costeiras e estuarinas e aos efeitos dos estressores que atuam na região.

O objetivo desta diretriz é fortalecer a gestão das águas costeiras da região através da melhoria da base de conhecimento sobre a qualidade das águas e o efeito estressor exercido pela população e pelas atividades desenvolvidas nas águas.

Esta diretriz integra duas ações “Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas costeiras e estuarinas”, “Estudo com modelo numérico da qualidade das águas costeiras e estuarinas”, que se descrevem seguidamente.

Ações

Ações previstas:

- Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas costeiras e estuarinas;
- Estudo com modelo numérico da qualidade das águas costeiras e estuarinas.

➤ **Ação “Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas costeiras e estuarinas”**

No decurso do trabalho do PAIC foram notadas lacunas no monitoramento da qualidade das águas costeiras e estuarinas na Baixada Santista efetuado pela CETESB. Embora a interferência dos vazamentos de combustível / óleo no mar e das dragagens ocorridas no estuário de Santos e São Vicente na qualidade da águas costeiras e estuarinas, e nos usos que dela dependem, seja motivo de preocupação na região, o monitoramento regular efetuado foca-se na qualidade sanitária e no enriquecimento de nutrientes, excluindo os compostos orgânicos e alguns metais que poderiam permitir a avaliação mais explícita das referidas ações estressoras.

Com a presente ação pretende-se contribuir para o esclarecimento da qualidade das águas costeiras e estuarinas quanto a compostos orgânicos e metais, focando-se na concentração de HPAs e de Arsénio, parâmetros com padrão de qualidade definido na Resolução CONAMA n.º 357/2005 e que, no caso do Arsénio, vêm sendo detectado nos sedimentos da região em concentrações excessivas.

No caso da concentração de HPAs propõe-se a determinação das substâncias que possuem padrão estabelecido na Resolução CONAMA n.º 357/2005, notadamente: Benzo(a)antraceno, Benzo(a)pireno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(k)fluoranteno, Criseno, Dibenzo(a,h)antraceno, indeno(1,2,3-cd)pireno.

Quadro 89 – Caracterização da ação “Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas costeiras e estuarinas”

| | |
|-------------------------------------|--|
| Descrição | Ampliação da rede de monitoramento de qualidade das águas costeiras e estuarinas para o monitoramento regular da concentração de HPAs e de Arsênio total nos pontos de monitoramento do IQAC. Objetivo: Fornecer subsídios para o gerenciamento da qualidade das águas costeiras e estuarinas da região. |
| Alvo/objeto da ação | Rede de monitoramento de qualidade das águas costeiras e estuarinas |
| Localização | Águas costeiras e estuarinas da Baixada Santista |
| Prazo implementação | Médio prazo |
| Meta | Disponibilizar de: <ul style="list-style-type: none"> • Monitoramento regular de concentração de HPAs e de Arsênio total nos pontos da rede, com duas amostras por ano (frequência semestral) |
| Indicadores de implementação | <ul style="list-style-type: none"> • Número de estações com monitoramento de concentração de HPAs • Número de estações com monitoramento de concentração de Arsênio total • Número de amostras por ano por ponto de rede |
| Instituições-chave | CETESB Universidades Comitê de Bacias Hidrográficas da Baixada Santista |
| Tema | - Coleta de dados / monitoramento |

➤ **Ação “Estudo com modelo numérico da qualidade das águas costeiras e estuarinas”**

Partindo dos dados de monitoramento da qualidade das águas costeiras e estuarinas da Baixada Santista, incluindo aqueles concretizados pela ação “Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas costeiras e estuarinas” proposta anteriormente, bem como de estudos de modelo numérico efetuados para a região (e.g. ROVERSI *et al.*, 2016), propõe-se a construção e validação de um modelo

numérico da hidrodinâmica e qualidade da água para as águas costeiras e estuarinas, considerando a abrangência espacial do PAIC.

Este modelo deverá ser usado para reproduzir a qualidade das águas costeiras no período de abrangência do PAIC e avaliar o efeito das ações estressoras atuando na região, em particular as dragagens e os vazamentos de combustível / óleo, procurando-se o aumento da confiança na avaliação de impactos cumulativos.

Quadro 90 – Caracterização da ação “Estudo com modelo numérico da qualidade das águas costeiras e estuarinas”

| | |
|-------------------------------------|---|
| Descrição | Esclarecer a condição de qualidade das águas costeiras e estuarinas face ao enquadramento e ao padrão de balneabilidade, quantificando a interferência das ações estressoras relacionadas aos empreendimentos em estudo no PAIC, à dinâmica populacional e aos níveis de atendimento de coleta e tratamento de esgoto sanitário e a variabilidade natural da qualidade da água. Objetivo: Fornecer subsídios para o gerenciamento da qualidade das águas costeiras e estuarinas da região. |
| Alvo/objeto da ação | Águas costeiras e estuarinas na abrangência espacial do PAIC |
| Localização | Região |
| Prazo implementação | Médio prazo |
| Meta | Existência de conhecimento adequado sobre a condição de qualidade das águas costeiras e estuarinas e da interferência das fontes de poluição regionais, que suporte o gerenciamento da qualidade das águas costeiras e estuarinas da Baixada Santista. |
| Indicadores de implementação | <ul style="list-style-type: none"> • Estudo realizado e aprovado: 2025 |
| Instituições-chave | ONG Universidades CETESB SABESP Empreendedores Comitê de Bacias Hidrográficas da Baixada Santista |
| Tema | - Educação / capacitação / formação |

VIII.2.3.7. Diretriz “Proteger a condição de qualidade das águas costeiras e estuarinas para assegurar a manutenção dos seus usos preponderantes”

Objetivo e descrição

A diretriz “Proteger a condição de qualidade das águas costeiras e estuarinas para assegurar a manutenção dos seus usos preponderantes” relaciona-se com o impacto cumulativo negativo identificado de alteração da qualidade das águas costeiras e estuarinas da Baixada Santista por via do crescimento da população residente regional.

Para avaliação deste impacto importa notar, para além de dificuldades causadas por deficiências nos dados disponíveis de qualidade das águas costeiras e estuarinas, a inexistência de enquadramento aprovado para essas águas da Baixada Santista, o que complica a definição da capacidade de suporte, uma vez que os usos preponderantes destas águas não se encontram definidos e reconhecidos oficialmente.

O objetivo desta diretriz é fortalecer a gestão das águas costeiras e estuarinas através da contribuição para o esclarecimento da capacidade de suporte e para o planejamento de respostas direcionada para assegurar a boa condição dessas águas.

Esta diretriz integra duas ações “Promover o enquadramento das águas costeiras e estuarinas da Baixada Santista” e “Desenvolvimento de um plano de efetivação do enquadramento das águas costeiras e estuarinas”.

Ações

Ações previstas:

- Promover o enquadramento das águas costeiras e estuarinas da Baixada Santista;
- Desenvolvimento de um plano de efetivação do enquadramento das águas costeiras e estuarinas.

➤ **Ação “Promover o enquadramento das águas costeiras e estuarinas da Baixada Santista”**

O enquadramento dos corpos de água define, conforme a Resolução CONAMA n.º 357/2005 de 17 de março, o padrão de qualidade da água necessário para que possam ser assegurados os usos preponderantes definidos. Assim, a definição do enquadramento das águas costeiras e estuarinas permitirá aferir a capacidade de suporte da sua qualidade.

Esta ação poderá beneficiar e deverá estar articulada com ações focadas no enquadramento e nos usos da água da região incluídas no Plano de Ações de PBH-BS 2016-2027 (CBH-BS, 2016a):

- “Estudos técnicos para a atualização do enquadramento dos corpos hídricos em classes, segundo os usos preponderantes”, com execução entre 2016 e 2027;
- “Criar/atualizar um cadastro ambiental das atividades e empreendimentos de pesca, aquicultura, lazer, transporte (e outros) fluviais, estuarinos e marítimos, e integrá-las ao SIGRHi-BS”, com execução entre 2020 e 2023;
- “Estudo do potencial de uso e correspondente vulnerabilidade ambiental das atividades e empreendimentos de pesca, aquicultura, lazer, transporte (e outros) fluviais, estuarinos e marítimos”, com execução entre 2020 e 2023.

Adicionalmente, esta ação deverá articular-se com a ação “Repensar o desenvolvimento econômico regional” proposta na diretriz “Desenvolvimento local harmonioso e de base diversificada” no Eixo I – Desenvolvimento socioeconômico e sustentabilidade, que permitirá o estudo do desenvolvimento da indústria do gás e petróleo, indústria portuária e do turismo na região na sua relação com o território.

Quadro 91 – Caracterização da ação “Promover o enquadramento das águas costeiras e estuarinas da Baixada Santista”

| | |
|-------------------------------------|---|
| Descrição | Promover a discussão e definição do enquadramento das águas salinas e salobras da Baixada Santista de acordo com os usos preponderantes mais restritivos atuais ou pretendidos. Objetivo: Fornecer subsídios para o gerenciamento da qualidade das águas costeiras e estuarinas da região. |
| Alvo/objeto da ação | Qualidade das costeiras e estuarinas |
| Localização | Região |
| Prazo implementação | Médio prazo |
| Meta | Disponibilizar a definição dos usos preponderantes das águas costeiras e estuarinas e da condição de qualidade da água necessária. |
| Indicadores de implementação | <ul style="list-style-type: none"> Enquadramento das águas salinas e salobras da Baixada Santista (UGRHI 07) realizado e aprovado: 2025 |
| Instituições-chave | ONG Fundação Florestal CETESB Comitê de Bacias Hidrográficas da Baixada Santista |
| Tema | - Gerenciamento |

➤ **Ação “Desenvolvimento de um plano de efetivação do enquadramento das águas costeiras e estuarinas”**

Considerando a ação “Promover o enquadramento das águas costeiras e estuarinas da Baixada Santista”, apresentada no ponto anterior, a presente ação visa à discussão e definição de um plano com um conjunto de medidas a implementar para assegurar que o enquadramento das águas costeiras e estuarinas é cumprido.

Esta ação poderá beneficiar de articulação com as ações propostas para a diretriz “Fortalecer a base de conhecimento relativo à qualidade das águas costeiras e estuarinas da Baixada Santista”, especialmente a ação “Estudo com modelo numérico da qualidade das águas costeiras e estuarinas”.

Quadro 92 – Caracterização da ação “Desenvolvimento de um plano de efetivação do enquadramento das águas costeiras e estuarinas”

| | |
|-------------------------------------|---|
| Descrição | Discutir e propor soluções para efetivar o enquadramento das águas costeiras e estuarinas da Baixada Santista, considerando a sua situação face ao enquadramento e os estressores da qualidade das águas. Objetivo: Fornecer subsídios para o gerenciamento da qualidade das águas costeiras e estuarinas da região. |
| Alvo/objeto da ação | Qualidade das águas costeiras e estuarinas |
| Localização | Região |
| Prazo implementação | Médio prazo |
| Meta | Garantir que existem soluções em implementação que asseguram que o enquadramento das águas costeiras e estuarinas é cumprido e a ocorrência de boa condição de qualidade das águas. |
| Indicadores de implementação | <ul style="list-style-type: none"> Plano de efetivação do enquadramento das águas costeiras e estuarinas realizado e aprovado: 2025 |
| Instituições-chave | ONG CETESB SABESP Comitê de Bacias Hidrográficas da Baixada Santista |
| Tema | - Gerenciamento |

VIII.2.4. Eixo IV – Outras medidas; pesca artesanal

VIII.2.4.1. Introdução

Diante da caracterização da cadeia produtiva da pesca artesanal na Baixada Santista e da situação social dos pescadores artesanais, percebem-se diversos impactos ao território e às atividades tradicionais cujos efeitos prejudicaram a sustentabilidade das comunidades caiçaras e contribuíram para uma crescente desarticulação da atividade produtiva pesqueira.

Desse modo, a proposta de medidas para a conservação da pesca artesanal pressupõe o atendimento de três diretrizes básicas:

- i) Conservação dos espaços produtivos, garantindo sua preservação ambiental e o usufruto dos pescadores artesanais;
- ii) Preservação do conhecimento tradicional a partir do reconhecimento e proteção dos territórios tradicionais caiçaras;
- iii) Complementação aos meios de escoamento da produção através de redes de economia solidária destinadas à pesca artesanal.

VIII.2.4.2. Diretriz “Conservação dos espaços produtivos, garantindo sua preservação ambiental e o usufruto dos pescadores artesanais”

Objetivo e descrição

Fundamental à produção pesqueira, o cuidado com os espaços produtivos (regiões de pequena agricultura, extrativistas, estuarinas e marinhas) é fundamental para a sobrevivência da atividade pesqueira. Quando se observa os impactos sobre a pesca artesanal, a degradação das áreas de mangue e a sobrepesca são empecilhos consideráveis.

A conservação dos espaços utilizados pelos pescadores poderá garantir a subsistência material e social desses grupos. Desse modo, a preservação destas unidades produtivas visa tanto a continuidade da produção associada à pesca para os pescadores artesanais em geral, quanto a manutenção dos lugares de pertencimento da identidade social caiçara.

Ações

Essa diretriz compreende, portanto, as seguintes ações:

- Caracterização e mapeamento dos espaços produtivos dos pescadores artesanais
- Estabelecimento de normas legais de proteção aos espaços produtivos de pesca artesanal
- Concessão de TAUS para as comunidades caiçaras;
- Reconhecimento legal dos caiçaras;

➤ Ação “Caracterização e mapeamento dos espaços produtivos dos pescadores artesanais”

Sugere-se que sejam mapeados todos os espaços produtivos utilizados pelos pescadores artesanais com o objetivo de estabelecer normas legais que visem controlar o uso desses espaços pela pesca industrial e pela pesca esportiva, evitando, assim, a ocorrência de sobrepesca. Além disso, o reconhecimento das localidades produtivas pode subsidiar políticas ambientais de preservação desses espaços.

Sabe-se que há iniciativas de monitoramento dos espaços produtivos pesqueiros sendo desenvolvidas pelo Instituto da Pesca do Estado de São Paulo, o que pode tornar o processo de mapeamento célere, além de proporcionar maior assertividade à caracterização. É válido pontuar, no entanto, que os espaços

produtivos terrestres – para o desenvolvimento de agricultura e/ou extrativismo –, os quais são utilizados por algumas comunidades também são fundamentais para garantia da sustentabilidade desse grupo. Desse modo, o mapeamento pode incidir sobre todos os espaços de produção, destacando, naturalmente, as unidades pesqueiras.

Uma atenção especial deve ser dada às comunidades caiçaras, tendo em vista estas comunidades estão com seus territórios ameaçados frente aos inúmeros estressores que se sobrepõem a eles. Estes interferem de maneira negativa no território tradicional aumentando a vulnerabilidade socioambiental dessas comunidades, podendo levar à descaracterização do modo de vida tradicional e a perda desses territórios.

Compreendendo as especificidades de cada grupo (caiçara e não caiçaras), o mapeamento permitirá reconhecer onde estão situados os pescadores artesanais, os locais produtivos e os principais impactos para cada local. Em face dessas informações, outras medidas poderão ser definidas de maneira mais assertiva. Pode-se desenvolver, nessa ação, estratégias de cartografia social que permitam a participação dos pescadores no mapeamento do seu território.

O protagonismo dos pescadores artesanais nesse processo é fundamental, pois a caracterização e mapeamento visa não apenas um diagnóstico do espaço produtivo, mas também do espaço de ocorrência de suas manifestações simbólicas e culturais. Se, por um lado, mapear o território ajuda a proteger os espaços de produção, por outro, o mapeamento dos espaços sociais contribui para a preservação da memória e difusão cultural.

Quadro 93 - Caracterização da ação “Caracterização e mapeamento dos espaços produtivos dos pescadores artesanais”.

| | |
|----------------------------|---|
| Descrição | Mapear e caracterizar, a partir da participação dos pescadores, os espaços produtivos (terrestres, estuarinos e marinhos) utilizados pelos pescadores artesanais (caiçaras e não caiçaras) tanto para a produção pesqueira quanto para a manifestação cultural. |
| Alvo/objeto da ação | Comunidades reconhecidamente caiçaras e localidades pesqueiras. |
| Localização | Municípios de Santos, Guarujá, Bertioga, Itanhaém, Peruíbe, São Vicente, Mongaguá, Praia Grande. |

| | |
|-------------------------------------|--|
| Prazo implementação | Médio Prazo |
| Meta | . Mapeamento e caracterização de todas os espaços produtivos utilizados pelos pescadores artesanais. . Mapeamento e caracterização das comunidades reconhecidas como caiçaras |
| Indicadores de implementação | . Número de comunidades e localidades com mapeamento concluído; . Número de comunidades e localidades com caracterização realizada; |
| Instituições-chave | Coordenação Nacional de Comunidades Tradicionais Caiçaras (CNCTC); Colônias de Pescadores; Associações de Pescadores; Instituto da Pesca do Estado de São Paulo; Prefeituras; IBAMA; Empreendedores (por meio de condicionantes de licença). |
| Tema | Coleta de dados |

➤ **Ação “Estabelecimento de normas legais de proteção aos espaços produtivos de pesca artesanal”**

O estabelecimento de normas legais é fundamental para a garantia manutenção e preservação dos espaços produtivos. Após o mapeamento, sugere-se que sejam desenvolvidos mecanismos de controle do uso do espaço, conferindo prioridade de utilização aos pescadores artesanais com vistas a garantir o acesso à produção. Estes mecanismos devem visar diminuir a ocorrência de sobrepesca e a degradação dos espaços produtivos.

Quadro 94 - Caracterização da ação “Estabelecimento de normas legais de proteção aos espaços produtivos da pesca artesanal”

| | |
|----------------------------|--|
| Descrição | Estabelecer, em conjunto com as comunidades tradicionais, normas legais específicas para proteção dos espaços produtivos de modo a garantir o acesso à produção e mitigar os efeitos da degradação ambiental e sobrepesca. |
| Alvo/objeto da ação | Comunidades reconhecidas caiçaras e localidades de pescadores. |

| | |
|-------------------------------------|--|
| Localização | Municípios de Santos, Guarujá, Bertioga, Itanhaém, Peruíbe, São Vicente, Mongaguá, Praia Grande. |
| Prazo implementação | Médio Prazo |
| Meta | Estabelecimento de normas legais para proteção das práticas, conhecimento e memória tradicionais. |
| Indicadores de implementação | Número de dispositivos legais e mecanismos de controles criados. |
| Instituições-chave | Coordenação Nacional de Comunidades Tradicionais Caiçaras (CNCTC); Colônias de Pescadores, Associações de Pescadores e Organizações Não Governamentais da região com atuação reconhecida entre os pescadores artesanais; Prefeituras; Poderes Legislativos municipal e estadual; Fundação Florestal. |
| Tema | Gerenciamento (Legislação; Ordenamento das atividades) |

➤ Ação “Concessão de TAUS para as comunidades caiçaras”

A concessão dos Termos de Autorização de Uso Sustentável (TAUS), pela Secretaria do Patrimônio da União, inicia o processo de regularização fundiária das comunidades caiçaras, podendo ser convertido em Concessão de Direito Real de Uso – CDRU. Tal instrumento, disciplinado pela Portaria nº 89/2010 permite ao ocupante permanecer em bens de domínio da União classificados como inalienáveis, mas, ao mesmo tempo, determina o encargo de preservar o bem público, para que assim, as famílias beneficiadas passam a ter garantia de posse e permanência nas áreas que ocupam. O termo pode ser outorgado de maneira coletiva (família, comunidade ou entidade comunitária) ou individual, para o uso exclusivo destas, transferível apenas por sucessão, sendo vedada sua transferência para terceiros.

Desta forma, protege os territórios tradicionais garantindo não só a permanência das comunidades em suas terras, mas os locais onde praticam suas atividades econômicas. Atualmente, poucas comunidades da região possuem esse instrumento, de modo que, em sua maioria estão desprotegidas frente às ameaças reais e efetivas à integridade destas comunidades.

Este instrumento faz-se necessário como uma primeira medida efetiva de proteção do território, pois essas comunidades estão com seus territórios ameaçados frente aos inúmeros estressores que se sobrepõem no tempo e no espaço, tais como a expansão urbana, a sobreposição de atividades no território (em meio terrestre e marinho, tais como tráfego de embarcações, atividades portuárias e petrolíferas, rodovias), as restrições impostas pelos instrumentos de ordenamento territorial (Planos de Manejo, Planos Diretores, Zoneamento Ecológico-Econômico), a especulação imobiliária, entre outros, interferindo de maneira negativa no território tradicional aumentando a vulnerabilidade socioambiental dessas comunidades, podendo levar à descaracterização do modo de vida tradicional e a perda desses territórios.

Quadro 95 - Caracterização da ação “Concessão de TAUS para as comunidades caiçaras”

| | |
|-------------------------------------|--|
| Descrição | Efetuar a concessão dos Termos de Autorização de Uso Sustentável (TAUS) para as comunidades caiçaras que não os tem, de forma a iniciar o processo de regularização fundiária e proteger os territórios tradicionais das pressões externas, garantindo assim a manutenção do modo de vida tradicional. |
| Alvo/objeto da ação | Comunidades caiçaras |
| Localização | Santos, Itanhaém, Guarujá, Peruíbe e Bertioga |
| Prazo implementação | Médio Prazo |
| Meta | Expedição de TAUS para todas as comunidades caiçaras |
| Indicadores de implementação | Número de comunidades caiçaras com TAUS |
| Instituições-chave | Secretaria do Patrimônio da União; Ministério Público Federal; Coordenação Nacional de Comunidades Tradicionais Caiçaras (CNCTC) Fundação para Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo ou Fundação Florestal Prefeituras Associação de Pescadores, Colônias de Pescadores e Organização Não Governamentais com atuação reconhecida entre os caiçaras. |
| Tema | Gerenciamento (Regularização Fundiária) |

➤ Ação “Reconhecimento legal dos caiçaras”

A maioria das comunidades caiçaras não tem condições de comprovar a dominialidade das terras que ocupa, tradicionalmente, há séculos, nas quais residem, praticam suas atividades econômicas e sociais e garantem a manutenção do seu modo de vida tradicional, sendo que diversos mecanismos burocráticos relacionados à regularização fundiária são historicamente impostos a essas comunidades. Por não disporem de títulos registrados em cartórios, suas posses são insuficientes contra a documentação dos se dizentes proprietários de fora, as tornando vulneráveis às pressões e ameaças. De tal forma que, para obterem amparo jurídico sobre seus territórios, os caiçaras contam com poucos mecanismos.

No entanto, algumas medidas podem ser tomadas para garantir os direitos das comunidades caiçaras sobre seus territórios, entre elas: o estabelecimento de instrumentos administrativos e medidas de regularização fundiária; o estabelecimento de Unidades de Conservação de uso sustentável por meio das quais a segurança possessória é concretizada mediante contratos de concessão de direito real de uso, firmado entre as comunidades e o órgão ambiental (como as Reserva Extrativista ou Reserva de Desenvolvimento Sustentável); o estabelecimento de zoneamento específico, no qual esteja prevista uma zona especial de moradia e usos exclusivos de comunidades caiçaras.

A garantia e o direito das populações tradicionais somente serão satisfeitos com a regularização fundiária tratada caso a caso, de acordo com o interesse da própria comunidade, garantindo a demarcação do território e a posse definitiva de suas áreas (titulação), sua permanência no território tradicional e a proteção de seus direitos.

O reconhecimento legal dos territórios caiçaras é fundamental para garantir a proteção dessas áreas e a permanência das comunidades em suas terras.

Quadro 96 - Caracterização da ação “Reconhecimento legal dos caiçaras”

| | |
|-------------------------------------|---|
| Descrição | Estabelecer instrumentos legais de proteção dos territórios tradicionais caiçaras, por meio da posse definitiva das áreas tradicionalmente ocupadas. |
| Alvo/objeto da ação | Comunidades caiçaras |
| Localização | Santos, Itanhaém, Guarujá, Peruíbe e Bertioga |
| Prazo implementação | Médio Prazo |
| Meta | Estabelecimento de instrumento legal regional e/ou local para todas as comunidades caiçaras |
| Indicadores de implementação | Número de instrumentos legais sancionados |
| Instituições-chave | Secretaria do Patrimônio da União; Ministério Público Federal; Coordenação Nacional de Comunidades Tradicionais Caiçaras (CNCTC) Fundação para Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo ou Fundação Florestal Secretaria Estadual de Infraestrutura e Meio Ambiente Prefeituras Associação de Pescadores, Colônias de Pescadores e Organização Não Governamentais com atuação reconhecida entre os caiçaras. |
| Tema | Gerenciamento (Regularização Fundiária; Legislação) |

VIII.2.4.3. Diretriz “Preservação do conhecimento tradicional a partir do reconhecimento e proteção dos territórios tradicionais caiçaras”

Objetivo e descrição

É possível dizer que grande parte das comunidades tradicionais caiçaras registram mudanças irreversíveis, tendo como consequência a perda de espaços de reprodução do modo de vida tradicional e uma consequente descaracterização. No entanto, ainda é possível observar a manutenção da identidade social caiçara em uma pequena parte das comunidades existentes.

Sendo assim, as medidas para a preservação da pesca artesanal devem considerar como preponderante a preservação dessas comunidades, em especial,

da memória social local. O ofício de pescador envolve um saber-fazer que é transmitido, geracionalmente, por meio da cultura oral, portanto, somente garantindo a manutenção dessa memória pode-se aspirar uma preservação da atividade.

Além de um cuidado especial à memória, necessita-se de incentivos direcionados à população mais jovem. É válido ressaltar a grande queixa dos pescadores artesanais acerca do desinteresse dos mais jovens pela prática, optando por outras atividades geradoras de renda. A presença da juventude é assim, como a preservação da memória, fator essencial para evitar o enfraquecimento da pesca artesanal.

Ações

Fazem parte dessa diretriz as seguintes ações:

- Identificar as práticas e usos tradicionais;
- Fomentar e financiar ações que valorizem/fortaleçam as práticas tradicionais e incentive a participação dos jovens nessas práticas
- Estabelecer normas legais de proteção das atividades tradicionais

➤ Ação “Identificar as práticas e usos tradicionais”

A referência à noção de perda das características tradicionais presume uma modificação nas práticas e usos tradicionais, os quais estão cada vez mais ameaçados pelas transformações do território e sobreposição de usos e atividades conflitantes.

Na busca por medidas de proteção faz-se necessário o levantamento e caracterização das práticas e usos tradicionais (tais como a pesca, aquicultura, extrativismo, agricultura, agroflorestal, artesanato, turismo, expressões culturais, manifestações, festividades etc.) das comunidades caiçaras.

Este levantamento e caracterização fazem-se necessários pois essas comunidades têm suas atividades tradicionais ameaçadas frente aos inúmeros estressores que se sobrepõe no tempo e no espaço.

Essa cadeia de impactos contribui para aumentar a vulnerabilidade socioambiental desses grupos sociais, fato que acarreta uma desarticulação das atividades e práticas relativas à identidade social caíçara a partir da migração para áreas urbanizadas e/ou inserção em outros setores econômicos.

Portanto, identificar as práticas tradicionais e o uso do território (compreendendo, aqui, tanto o território terrestre quanto o marinho) por estas população é fundamental para defendê-las frente às influências dos impactos negativos.

Quadro 97 - Caracterização da ação "Identificar as práticas e usos tradicionais"

| | |
|-------------------------------------|--|
| Descrição | Realizar o levantamento e caracterização das práticas e usos tradicionais do território tanto das comunidades reconhecidamente caíçaras quanto das localidades de pescadores, buscando observar nestas a sobrevivência das características tradicionais. |
| Alvo/objeto da ação | Comunidades reconhecidamente caíçaras e localidades de pescadores. |
| Localização | Municípios de Santos, Guarujá, Bertioga, Itanhaém, Peruíbe, São Vicente, Mongaguá, Praia Grande. |
| Prazo implementação | Curto Prazo |
| Meta | Levantamento e caracterização de todas as práticas tradicionais. |
| Indicadores de implementação | Número de localidades pesquisadas, bem como de práticas levantadas e caracterizadas. |
| Instituições-chave | Coordenação Nacional de Comunidades Tradicionais Caiçaras (CNCTC); Colônias de Pescadores; Associações de Pescadores; Organizações Não Governamentais da região com atuação reconhecida entre os pescadores artesanais; Prefeituras; Instituto da Pesca do Estado de São Paulo; IBAMA; Universidades e instituições de pesquisa; IPHAN |
| Tema | Coleta de Dados/ monitoramento |

➤ **Ação “Fomentar e financiar ações que valorizem/fortaleçam as práticas tradicionais e incentive a participação dos jovens nessas práticas”**

Essa ação complementa a anterior. Após a identificação, propõe-se que se desenvolvam iniciativas de conservação dessas práticas. A título de exemplo, uma das iniciativas contemporâneas para fortalecimento da identidade étnica de comunidades tradicionais são as práticas do turismo de base comunitária. Essa ação é um modelo interessante, pois além de proporcionar uma dinamização econômica local, impele as comunidades a se reconhecerem e a preservarem sua identidade.

Com efeito, essa ação seria ainda uma alternativa face às inúmeras restrições ao desenvolvimento local, o que prejudica a manutenção e o desenvolvimento dessas atividades e conseqüentemente ameaça o modo de vida tradicional.

O incentivo e financiamento de ações já desenvolvidas pelas comunidades tradicionais (tais como: agroecologia, turismo de base comunitária, expressões culturais, aquicultura, pesca, entre outras) contribuirá não apenas para o desenvolvimento das atividades, como também para a proteção do modo de vida tradicional, garantindo a permanência das comunidades nas práticas tradicionais, e evitando a migração para outras atividades, com a conseqüente descaracterização e perda de tradições e da identidade.

Incorpora-se aqui uma atenção especial à população mais jovem, que poderá ser alvo de intervenções específicas. Ainda utilizando o exemplo do turismo de base comunitária, estudos sobre essa temática demonstraram que essa alternativa incorpora muito jovens; através dela, pode-se incentivar a existência, nessas comunidades, de grupos de dança, teatro e musicais para atrair esse setor da população.

Pode-se, em parceria com as instituições escolares locais, acrescentar medidas como incentivos financeiros à pesquisa e produção de materiais sobre a cultura local. Os jovens poderão ser motivados, a partir disso, a pesquisarem sobre as atividades tradicionais locais e desenvolverem materiais educacionais (histórias, cartilhas, *ebooks*) a serem compartilhados com as escolas da região e com a sociedade em geral.

Quadro 98 - Caracterização da ação “Fomentar e financiar ações que valorizem/fortaleçam as práticas tradicionais e incentive a participação dos jovens nessas práticas”

| | |
|-------------------------------------|--|
| Descrição | Estimular a continuidade das ações e práticas tradicionais já desenvolvidas pelas comunidades tradicionais através de políticas de fomento e financiamento, considerando, inclusive, os recursos oriundos dos <i>royalties</i> , para garantir a continuidade dessas atividades, a preservação da memória, o resgate cultural e a permanência do modo de vida. |
| Alvo/objeto da ação | Comunidades reconhecidamente caiçaras e localidades de pescadores. |
| Localização | Municípios de Santos, Guarujá, Bertioga, Itanhaém, Peruíbe, São Vicente, Mongaguá, Praia Grande. |
| Prazo implementação | Curto Prazo |
| Meta | <ul style="list-style-type: none"> . Efetivar ações de fomento e financiamento das práticas tradicionais nas comunidades caiçaras e localidades de pescadores; . Estabelecer parcerias com instituições locais (escolas, ONGs e grupos culturais) para ações voltadas à valorização da pesca artesanal; . Atrair a população mais jovens a conhecer e participar das práticas tradicionais. |
| Indicadores de implementação | <ul style="list-style-type: none"> . Número de ações desenvolvidas com incentivo externo; . Quantidade de instituições parceiras; . Quantidade de Ações desenvolvidas em cooperação com as instituições parceiras; . Quantidade de jovens participando da produção e realização das ações. |
| Instituições-chave | <p>Coordenação Nacional de Comunidades Tradicionais Caiçaras (CNCTC); Colônias de Pescadores; Associações de Pescadores; Organizações Não Governamentais da região com atuação reconhecida entre os pescadores artesanais; Instituições escolares, em especial, as que reunirem jovens oriundos de família de pescadores artesanais; Grupos Culturais Locais; Prefeituras; Instituto da Pesca do Estado de São Paulo; IBAMA.</p> |
| Tema | Gerenciamento (Fortalecimento comunitário; Financiamento de Projetos). |

➤ **Ação “Estabelecer normas legais de proteção das atividades tradicionais”**

O estabelecimento de normas legais específicas para proteção das atividades tradicionais é uma maneira de garantir que as comunidades possam continuar desenvolvendo as atividades praticadas historicamente, das quais dependem para sua sobrevivência e manutenção do modo de vida tradicional, protegendo-as de pressões, ameaças e ações que inibem e proíbem essas práticas. Atualmente há poucas normas que, de fato, protejam a prática das atividades tradicionais, e ainda, muitas normas existentes prejudicam e/ou proíbem o desenvolvimento das atividades praticadas tradicionalmente.

O estabelecimento de normas específicas e efetivas faz-se necessário, pois essas comunidades têm suas atividades tradicionais ameaçadas frente aos inúmeros estressores que se sobrepõe no tempo e no espaço, interferindo de maneira negativa no desenvolvimento dessas atividades, aumentando a vulnerabilidade socioambiental dessas comunidades, e, muitas vezes levando os comunitários a buscar por empregos ou subempregos em atividades não tradicionais, levando assim à descaracterização e, muitas vezes à perda de tradições e da identidade.

Quadro 99 - Caracterização da ação “Estabelecer normas legais de proteção das atividades tradicionais”

| | |
|----------------------------|--|
| Descrição | Estabelecer, em conjunto com as comunidades tradicionais, normas legais específicas para proteção das atividades tradicionais e do conhecimento tradicional, de modo a garantir que as comunidades possam continuar desenvolvendo as atividades praticadas historicamente. |
| Alvo/objeto da ação | Comunidades reconhecidamente caiçaras e localidades de pescadores. |
| Localização | Municípios de Santos, Guarujá, Bertioga, Itanhaém, Peruíbe, São Vicente, Mongaguá, Praia Grande. |
| Prazo implementação | Médio Prazo |
| Meta | Estabelecimento de normas legais para proteção das práticas, conhecimento e memória tradicionais. |

| | |
|-------------------------------------|---|
| Indicadores de implementação | Número de práticas tradicionais regulamentada/normatizada |
| Instituições-chave | Coordenação Nacional de Comunidades Tradicionais Caiçaras (CNCTC); Colônias de Pescadores, Associações de Pescadores e Organizações Não Governamentais da região com atuação reconhecida entre os pescadores artesanais; Prefeituras; Poderes Legislativos municipal e estadual. |
| Tema | Gerenciamento (Legislação; Ordenamento das atividades) |

VIII.2.4.4. Diretriz “Complementação aos meios de produção e escoamento através de redes de economia colaborativa destinadas à pesca artesanal”

Objetivo e descrição

Uma outra etapa fundamental para a defesa da pesca artesanal seria garantir possibilidade de escoamento da produção pesqueira, aumentando o valor agregado ao pescado ou mesmo estimulando uma rede de economia colaborativa para produção local.

A constituição de uma rede produtiva tornaria os desafios e entraves a atividade pesqueiras como problemas a serem resolvidos coletivamente. Atualmente, muitas atividades sociais acontecem a partir da cooperação e de maneira integrada a outros grupos. Com isto, os diversos atores podem se apoiar na busca por alternativas para os problemas, trocando informações ou se auxiliando mutuamente.

Ações

Fazem parte dessa diretriz as seguintes ações:

- Mapear e desenvolver uma rede das Colônias e Associações de Pescadores espalhadas pela Baixada Santista;

- Fortalecimento das associações locais;
- Assessoramento à rede com parcerias.

➤ **Ação “Mapear e desenvolver uma rede das Colônias e Associações de Pescadores espalhadas pela Baixada Santista”**

Sabe-se que um dos problemas relatados pelos pescadores artesanais da Baixada Santista é a dificuldade de mobilização e articulação dos pescadores. Contudo, essa singularidade não diminui a importância da organização coletiva para o enfrentamento dos problemas e reivindicações de melhorias, pelo contrário, expõe-na como uma intervenção a ser feita.

Desse modo, essa ação deve estimular a construção de uma rede entre as associações e as colônias locais de modo a constituir um espaço de discussão, onde a coletividade poderá expor os problemas e conflitos, bem como sugerir soluções exequíveis.

Para tanto, cabe verificar a existência de iniciativas pretéritas com o mesmo cunho, mas que podem não ter sido realizadas, bem como um mapeamento de todas as associações, colônias ou coletivos de pescadores que possam constituir a rede. É válido que, nesta etapa, incentive-se o intercâmbio entre as lideranças locais com experiências colaborativas que foram executadas por outros grupos e que foram bem-sucedidas no Estado de São Paulo.

Quadro 100 - Caracterização da ação “Mapear e desenvolver uma rede das Colônias e associações de pescadores espalhadas pela Baixada Santista”

| | |
|----------------------------|---|
| Descrição | Identificar e estimular a criação de uma rede entre as associações de pescadores e colônias da região |
| Alvo/objeto da ação | Colônias de pescadores e associações de pescadores locais. |
| Localização | Municípios de Santos, Guarujá, Bertioga, Itanhaém, Peruíbe, São Vicente, Mongaguá, Praia Grande. |
| Prazo implementação | Médio Prazo |

| | |
|-------------------------------------|---|
| Meta | Criar uma rede de colaboração entre as associações e colônias de pescadores. |
| Indicadores de implementação | Número de espaços institucionalizados (espaços de discussão, ações, ferramentas) no âmbito da rede; |
| Instituições-chave | Fórum de Economia Solidária da Baixada Santista; Cooperativas e empreendimentos solidários da região; Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e grupos de economia solidária ligados a ela; Colônias de Pescadores, Associações de Pescadores e Organizações Não Governamentais da região com atuação reconhecida entre os pescadores artesanais; Prefeituras; Empreendedores (por meio de condicionantes de licença). |
| Tema | Gerenciamento (Ordenamento das atividades) |

➤ Ação “Fortalecimento das associações locais”

Apesar da atuação em rede, o fortalecimento ou a constituição de associações locais devem ser prioritárias, uma vez que são elas que têm o contato cotidiano com os pescadores. Sendo assim, o desenvolvimento de uma rede colaborativa não pode prescindir consolidação das associações locais.

As Colônias são estruturas importantes à atividade pesqueira, uma vez que atuam no cadastramento dos pescadores e na orientação quanto aos benefícios sociais e mecanismos de seguridade social. Sendo assim, estar associado a uma colônia deveria ser uma condição necessária a atividade pesqueira, contudo, ao longo dos anos, essas estruturas têm enfrentado grande dificuldade, tanto de representatividade quanto para se manterem ativas.

Quadro 101 - Caracterização da ação “Fortalecimento das associações locais”

| | |
|----------------------------|---|
| Descrição | Desenvolver ações que visem a consolidação da representatividade das associações e colônias entre os pescadores artesanais. |
| Alvo/objeto da ação | Colônias de pescadores e associações de pescadores locais. |
| Localização | Municípios de Santos, Guarujá, Bertioga, Itanhaém, Peruíbe, São Vicente, Mongaguá, Praia Grande. |

| | |
|-------------------------------------|---|
| Prazo implementação | Médio Prazo |
| Meta | . Consolidar a atuação das associações e colônias entre os pescadores artesanais; . Ampliar a participação dos pescadores artesanais nos espaços e ações das colônias e associações. |
| Indicadores de implementação | Número de pescadores associados às colônias e/ou associações. |
| Instituições-chave | Fórum de Economia Solidária da Baixada Santista; Cooperativas e empreendimentos solidários da região; Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e grupos de economia solidária ligados a ela; Colônias de Pescadores, Associações de Pescadores e Organizações Não Governamentais da região com atuação reconhecida entre os pescadores artesanais; Prefeituras; Empreendedores (por meio de condicionantes de licença). |
| Tema | Gerenciamento (Ordenamento das atividades) |

➤ Ação “Assessoramento à rede com parcerias”

Concomitante às demais etapas, o estímulo ao estabelecimento de parceria com universidades públicas e organizações não-governamentais envolvidas com as questões da pesca artesanal seria uma importante contribuição à constituição da rede. Reconhece-se que os conhecimentos tradicionais dos pescadores poderiam ser complementados com as experiências de gestão ou outras iniciativas desenvolvidas pelos órgãos parceiros.

Desse modo, as parcerias teriam como objetivo prestar assessoria a atuação dos pescadores através de uma gestão participativa. A atuação delas poderia ser definida por eixos importantes à existência e atuação da rede, tais como: gestão social; trabalho e renda; seguridade social; comunicação; valorização cultural.

O eixo “gestão social” teria como objetivo desenvolver mecanismos que proporcionassem capacitações aos pescadores em temas pertinentes à sua atividade. Essas ações podem ter atividades específicas destinadas aos diversos segmentos do grupo: mulheres, crianças, jovens, homens.

Em “trabalho e renda” buscaria alternativas para comercialização em rede, desenvolvimento de programas de aquisição de alimentos provenientes da pesca artesanal ou intercâmbio entre tecnologias de beneficiamento. Já em “Seguridade social”, problematizaria alternativas para enfrentar as enfermidades decorrentes da atividade pesqueira, como problemas ortopédicos devido a ergonomia do trabalho, bem como os riscos e acidentes mais frequentes.

Os eixos “comunicação” e “valorização cultural” visariam, conjuntamente, a divulgação das atividades da rede de modo a atrair o maior número de pescadores, fazendo-se presente no imaginário social como atores fundamentais na constituição social da Baixada Santista. As iniciativas desses eixos contribuiriam tanto para uma ampliação da rede quanto para o reconhecimento cultural da atividade pesqueira.

Quadro 102 - Caracterização da ação “Assessoramento à rede de pescadores com o estabelecimento de parcerias”

| | |
|-------------------------------------|---|
| Descrição | Estabelecer parcerias com instituições envolvidas com economia solidária ou economia de proximidade (outras cooperativas, organizações de economia social, ONGs, grupos de pesquisa em economia solidária de universidades públicas) para assessorarem as comunidades no desenvolvimento e consolidação da rede de pescadores artesanais. |
| Alvo/objeto da ação | Colônias de pescadores e associações de pescadores locais. |
| Localização | Municípios de Santos, Guarujá, Bertioga, Itanhaém, Peruíbe, São Vicente, Mongaguá, Praia Grande. |
| Prazo implementação | Médio Prazo |
| Meta | Estabelecer parcerias para assessoramento das colônias de pescadores na construção e consolidação da rede de pescadores artesanais. |
| Indicadores de implementação | . Número de instituições parceiras; . Número de pessoas externas à atividade da pesca artesanal comprometidas no desenvolvimento da rede; |
| Instituições-chave | Fórum de Economia Solidária da Baixada Santista; Cooperativas e empreendimentos solidários da região; Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e grupos de economia solidária ligados a ela; Colônias de Pescadores, Associações de Pescadores e Organizações Não Governamentais da região com atuação reconhecida entre os pescadores artesanais; Prefeituras; Empreendedores (por meio de condicionantes de licença). |
| Tema | Gerenciamento (Ordenamento das atividades) |

VIII.3. GERENCIAMENTO E SUPERVISÃO

O Programa de Gestão e Mitigação de Impactos Cumulativos (PGMIC) constitui uma contribuição de caráter técnico para subsidiar as instituições responsáveis na elaboração de ações/projetos de mitigação e de políticas públicas que atuem na mitigação dos impactos cumulativos avaliados no Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos da Região Metropolitana da Baixada Santista/SP e preparem a região para enfrentar as mudanças sociais, ambientais e econômicas previstas no horizonte da análise (2030).

O Programa pode também subsidiar a reivindicação da sociedade civil, envolvida em várias fases da elaboração do PAIC, sobre a implementação dessas políticas.

VIII.3.1. Fases de implementação

Considerando os prazos de implementação das diretrizes e ações estratégicas propostas, são definidas três **fases de implementação** do Programa de Gestão e Mitigação de Impactos Cumulativos para a Região Metropolitana da Baixada Santista:

Quadro 103 – Fases de implementação do Programa de Gestão e Mitigação de Impactos Cumulativos para a Região Metropolitana da Baixada Santista, SP

| Prazo implementação | Fases de implementação |
|---------------------|--------------------------------------|
| Curto prazo | Fase inicial: 2022-2024 |
| Médio prazo | Fase intermediária: 2025-2027 |
| Longo prazo | Fase final: 2028-2030 |

A **fase inicial** corresponde à fase de arranque do Programa de Gestão e Mitigação de Impactos Cumulativos, tem início logo após a sua aprovação. Compreende 6 ações, relacionadas sobretudo com a realização de

levantamentos/monitoramento, estudos, definição de normas, articulação, participação e capacitação.

Na **fase intermediária** estão previstas 23 ações, incluindo os levantamentos mais extensos, os mapeamentos, os estudos mais complexos/profundos, o reforço do monitoramento e da fiscalização, o estabelecimento de normas, alguma infraestruturação e gestão da informação.

Na **fase final** espera-se a programação de intervenções baseadas nos levantamentos realizados nas fases anteriores, a implementação de obras de construção / infraestruturas e de ações de capacitação / formação previstas e a continuidade de ações relacionadas com a coleta de dados, o planejamento e a aplicação de instrumentos legais, incluindo 13 ações.

VIII.3.2. Metas

Para minimizar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos identificados no Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos, a concretização das políticas e projetos na Região Metropolitana da Baixada Santista/SP deve almejar alcançar as seguintes **metas**:

Fase inicial

- Apresentação de estudo com: capacidade territorial de sustentar cluster de gás & petróleo e turismo; oportunidades de desenvolvimento da indústria portuária na região; relação indústrias gás & petróleo / turismo; consequências sociais (emprego)
- Criação de seis centros especializados de fiscalização das relações de emprego nos municípios da Baixada Santista
- Contratação de 50 fiscais especializados para fiscalização das relações de emprego nos municípios
- Realização de 200 visitas/ ano/ fiscal para fiscalização das relações de emprego nos municípios
- Realização de 1 inquérito sobre condições de trabalho (pelo menos a 400 trabalhadores)
- Produção de estatísticas sobre o setor do turismo na região
- Indicação de medidas para combater informalidade e precariedade

- Recuperar pelo menos 8 ha de áreas ecologicamente sensíveis degradadas
- Dispor de uma plataforma de registro por sub-bacia de ocorrências de acidentes naturais hidrológicos e geológicos, com base de dados histórica, e protocolos de comunicação de dados em atividade

Fase intermediária

- Incentivo à responsabilidade corporativa para criação de planos de levantamento de informalidade nas maiores empresas da região
- Criação de programa de levantamento da informalidade nos quatro municípios da região
- Avaliação da questão habitacional em todos os grandes empreendimentos da região
- Estabelecer câmaras técnicas para todos os setores da grande área mobilidade urbana
- Realização trimestral de reunião intermunicipal entre entidades municipais públicas e empresas privadas de relevância para a mobilidade da região
- Elaboração de plano municipal de mobilidade urbana por todos os municípios da região
- Elaboração do Plano de Mobilidade da Região Metropolitana da Baixada Santista
- Garantir um corpo de técnicos das UC com formação robusta sobre a realidade do terreno, ao nível técnico e científico
- Garantir que existe fiscalização em permanência das áreas de morro e encosta –, onde ocorrem desmatamentos ilegais para assentamentos informais – para garantir a preservação e proteção dos valores naturais das UC
- Obter e publicar o mapa de abrangência da vegetação costeira
- Obter e publicar o mapa de ambientes submarinos costeiros
- Recuperar pelo menos 12 ha de áreas ecologicamente sensíveis degradadas (2024-2026)
- Dispor de: 1 nova estação de monitoramento do IQA em Bertioga; 2 novas estações de monitoramento do IQA no Guarujá; 3 novas estações de monitoramento do IQA em Santos (continental); 1 nova estação de monitoramento do IQA em Praia Grande; 1 nova estação de monitoramento do IQA em Mongaguá; 1 nova estação de monitoramento do IQA em Itanhaém
- Dispor de: 3 estações fluviométricas em funcionamento em Bertioga, nos rios Guaratuba, Itatinga e Itapanhaú; 2 estações fluviométricas em

funcionamento em Santos, nos rios Jurubatuba e Quilombo; 2 estações fluviométricas em funcionamento em Cubatão, nos rios Mogi e Cubatão; 1 estação fluviométrica em funcionamento em Praia Grande, no rio Boturoca; 2 estações fluviométricas em funcionamento em Itanhaém, nos rios Branco e Itanhaém

- Garantir que existe fiscalização regular adequada dos cursos de água em condição mais desfavorável e eficaz encaminhamento e resolução de situações de descargas clandestinas
- Dispor de monitoramento regular de concentração de HPAs e de Arsênio total nos pontos da rede, com duas amostras por ano (frequência semestral)
- Existência de conhecimento adequado sobre a condição de qualidade das águas costeiras e estuarinas e da interferência das fontes de poluição regionais, que suporte o gerenciamento da qualidade das águas costeiras e estuarinas da Baixada Santista
- Dispor da definição dos usos preponderantes das águas costeiras e estuarinas e da condição de qualidade da água necessária
- Garantir que existem soluções em implementação que asseguram que o enquadramento das águas costeiras e estuarinas é cumprido e a ocorrência de boa condição de qualidade das águas
- Mapeamento e caracterização de todas os espaços produtivos utilizados pelos pescadores artesanais
- Mapeamento e caracterização das comunidades reconhecidas como caiçaras
- Estabelecimento de normas legais para proteção das práticas, conhecimento e memória tradicionais
- Expedição de TAUS para todas as comunidades caiçaras
- Estabelecimento de instrumento legal regional e/ou local para todas as comunidades caiçaras
- Levantamento e caracterização de todas as práticas tradicionais
- Efetivar ações de fomento e financiamento das práticas tradicionais nas comunidades caiçaras e localidades de pescadores
- Estabelecer parcerias com instituições locais (escolas, ONGs e grupos culturais) para ações voltadas à valorização da pesca artesanal
- Atrair a população mais jovens a conhecer e participar das práticas tradicionais
- Estabelecimento de normas legais para proteção das práticas, conhecimento e memória tradicionais
- Criar uma rede de colaboração entre as associações e colônias de pescadores

- Consolidar a atuação das associações e colônias entre os pescadores artesanais
- Ampliar a participação dos pescadores artesanais nos espaços e ações das colônias e associações
- Estabelecer parcerias para assessoramento das colônias de pescadores na construção e consolidação da rede de pescadores artesanais

Fase final

- Formação a cerca de 81 000 adultos
- Redução para 33% da proporção de adultos sem qualquer instrução ou com fundamental incompleto
- Microcrédito e micro investimento para criação de emprego formal no valor de R\$ 225 milhões
- 50 000 empregos formais criados
- Construção de 30 000 unidades habitacionais para arrendamento
- Financiamento à construção de 5 000 unidades habitacionais de cooperativas habitacionais
- Financiamento à requalificação de 32 000 unidades habitacionais
- Avaliação da questão habitacional em todos os futuros grandes empreendimentos da região
- Redução de 20% no tempo do deslocamento regional quando comparado à pesquisa Origem e Destino de 2012
- Redução de 5% no número de viagens realizadas por veículos rodoviários entre a Região Metropolitana de São Paulo e Região Metropolitana da Baixada Santista
- Garantir que as atividades que ocorrem nas UC são aquelas permitidas e que a população conhece e respeita as normas que orientam e regulam essas atividades.
- Ter um plano de recuperação de mangue, restinga e floresta ombrófila densa das terras baixas, pronto a ser implementado no terreno
- Recuperar pelo menos 16 ha de áreas ecologicamente sensíveis degradadas (2027-2030)
- Fazer pelo menos duas campanhas de coleta de dados sistemáticos da comunidade biótica selecionada para seguimento, publicar seus resultados e implementar medidas de mitigação específicas, em função das alterações identificadas na comunidade biótica analisada
- Garantir que existe um conhecimento adequado sobre a interferência da demanda hídrica sobre a condição de qualidade dos cursos de água, que

suporte o gerenciamento da condição de qualidade e quantidade das águas superficiais interiores na Baixada Santista

- Garantir que existem soluções que permitam reduzir a demanda hídrica nas sub-bacias com balanço hídrico excessivo face à máxima vazão outorgável

O atendimento das metas apresentadas implica o envolvimento de um conjunto de instituições-chave (Quadro 105) e a incorporação das diretrizes estratégicas do Programa de Gestão e Mitigação de Impactos Cumulativos nas políticas/projetos que são alvo da atuação dessas mesmas instituições.

VIII.3.3. Monitoramento e avaliação

Recomenda-se que o gerenciamento e a supervisão da implementação do Programa de Gestão e Mitigação de Impactos Cumulativos para a Região Metropolitana da Baixada Santista sejam suportados por um **sistema de indicadores** para medir o desempenho das metas traçadas. Para tanto, apresentam-se no quadro seguinte, por eixo, os indicadores propostos.

Quadro 104 – Indicadores da implementação do Programa de Gestão e Mitigação de Impactos Cumulativos para a Região Metropolitana da Baixada Santista, por eixo estratégico

| Eixo | Ações e Indicadores |
|--|--|
| <p style="text-align: center;">Eixo I – Desenvolvimento socioeconômico e sustentabilidade</p> | <p>Repensar o desenvolvimento econômico regional (até 2024)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apresentação de um estudo sobre desenvolvimento econômico regional <p>Promoção de formação de adultos (até 2030)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anual: formação a 9 000 adultos • Final (2030): formação a 81 000 adultos • Indicador de qualidade: adultos formados com emprego formal (após 12 meses) / adultos formados <p>Programa de micro investimentos (até 2030)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anual: 5 000 empregos formais criados • Anual: R\$ 22,5 milhões investidos + micro empréstimo <p>Aumento da fiscalização no mercado de trabalho (até 2024)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anual: Número de fiscais de relações de emprego • Anual: Visitas/ ano/ fiscal <p>Levantamento da informalidade nos fornecedores e prestadores de serviços (até 2027)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primeiro Ano: Programas de levantamento de informalidade nos municípios (9) • Anual: Visitas aos fornecedores e prestadores de serviços |

| Eixo | Ações e Indicadores |
|--|--|
| <p style="text-align: center;">Eixo I – Desenvolvimento socioeconômico e sustentabilidade</p> | <p>Promover estudo sobre formalidade na <i>indústria</i> do turismo (até 2024)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de inquiridos (pelo menos 400) • Estudo realizado • Medidas indicadas • Medidas implementadas <p>Programa habitacional para famílias de renda baixa e intermédia (até 2030)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unidades habitacionais construídas • Famílias atendidas <p>Programa de financiamento para promoção de habitação cooperativa (até 2030)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cooperativas financiadas • Unidades habitacionais construídas • Famílias atendidas <p>Programa de requalificação habitacional (até 2030)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unidades habitacionais requalificadas • Famílias atendidas <p>Estabelecer a habitação como contrapartida para instalação de empreendimentos na região metropolitana da Baixada Santista (até 2030)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proporção de trabalhadores de grandes empreendimentos (futuros) com habitação adequada <p>Promover o levantamento de necessidades habitacionais nos grandes empreendimentos na região (até 2027)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proporção de trabalhadores de grandes empreendimentos com habitação adequada <p>Realização de parcerias entre entidades do setor público e privado (até 2027)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de câmaras técnicas estabelecidas; • Número de reuniões realizadas <p>Elaboração dos planos municipais e plano de mobilidade urbana regional (até 2027)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de planos elaborados <p>Melhoria do sistema viário regional (até 2030)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tempo de deslocamento por km; • Número de projetos implantados <p>Diversificação de modais para redução do fluxo de veículos (até 2030)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tempo de deslocamento por km; • Número de projetos e serviços implantados; • Número de usuários de transporte coletivo |

| Eixo | Ações e Indicadores |
|---|--|
| <p align="center">Eixo II – Biodiversidade e conservação da natureza</p> | <p>Melhoria do conhecimento nas UC:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definir plano de fomento à produção de trabalhos científicos sobre a realidade das UC: 2022 • Definir plano de formação, para os técnicos das UC, em diversos temas, incluindo: ecologia e gestão da biodiversidade, processos físicos e gestão da água, serviços dos ecossistemas: 2023 • Implementar plano de formação para os técnicos das UC (pelo menos uma formação em cada UC, por ano): 2026 • Comunicar e divulgar dados científicos produzidos: no mínimo cinco publicações anuais, a partir de 2026 <p>Reforço do manejo das UC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definir plano de reforço das atividades das UC: 2022 • Implementar plano de reforço das atividades das UC: 2030 <p>Reforço de fiscalização no interior das UC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar nº ideal de fiscais por área nas UC: 2022 • Contratar e dar formação aos novos fiscais: 2023 • Iniciar fiscalização reforçada das UC: 2025 <p>Atualizar o mapa de abrangência da vegetação costeira</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obter imagens satélite recentes: 2022 • Tratamento dessas imagens para obter classes de vegetação (tratar os dados multiespectrais através do desenho, desenvolvimento e aperfeiçoamento de algoritmos computacionais de verificação, agregação e interpretação): 2023 • Trabalhos de campo de validação sistemática: 2024 • Cálculo do índice de Kappa: 2024 • Publicação: 2025 <p>Plano de recuperação de vegetação costeira</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabalhos de campo de determinação do estado de conservação das manchas de mangue, restinga e floresta ombrófila densa das terras baixas mapeadas no escopo da ação “Atualizar o mapa de abrangência da vegetação costeira”: 2026 • Conceber um plano de recuperação detalhado das áreas de mangue, restinga e floresta ombrófila densa das terras baixas: 2028 • Aprovar o plano: 2029 • Publicar o plano: 2030 |

| Eixo | Ações e Indicadores |
|---|--|
| <p align="center">Eixo II – Biodiversidade e conservação da natureza</p> | <p>Recuperação de habitats degradados (até 2030)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área anual alvo de ações de recuperação e revitalização de habitats degradados • Número anual de participantes em workshops e oficinas realizados nas comunidades ribeirinhas das áreas de influência direta dos habitats a serem recuperados <p>Mapa de ambientes submarinos costeiros</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preparação e planejamento das áreas a visitar, dos equipamentos que serão necessários e de toda a logística: até dez. 2022 • Trabalhos de campo de mapeamento: até dez. 2023 • Tratamento dos dados, trabalhos de campo de validação sistemática, incluindo cálculo do índice de Kappa: 2024 • Repetição de trabalhos de campo e análises, se necessário: 2025 • Publicação: 2026 <p>Estudo de comunidade biótica marinha indicadora</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecionar uma espécie ou grupo biológico que permita a coleta sistemática de dados: 2022 • Planejar a coleta de dados: 2022 • Iniciar a coleta de dados, conforme planejamento (1ª campanha de coleta de dados): 2023 • Definir os métodos de tratamento de dados: 2023 • Fazer o tratamento dos dados coletados: 2024 • Publicar os dados coletados na 1ª campanha (em plataforma digital de acesso livre): 2024 • Implementar medidas de mitigação específicas, em função das alterações identificadas na espécie ou grupo biológico: 2025 • Avaliar, fazer as adaptações necessárias, planejar campanha de coleta seguinte: 2025 • 2ª campanha de coleta de dados: 2026 • Fazer o tratamento dos dados coletados: 2027 • Publicar os dados coletados na 2ª campanha (em plataforma digital de acesso livre): 2027 • Implementar medidas de mitigação específicas, em função das alterações identificadas na espécie ou grupo biológico: 2028 • Avaliar sucessos e insucessos, adaptar/alterar de acordo e planejar a continuidade: 2029 |

| Eixo | Ações e Indicadores |
|--|---|
| <p>Eixo III – Qualidade ambiental</p> | <p>Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas superficiais interiores (até 2027)</p> <ul style="list-style-type: none"> Número de estações de monitoramento de qualidade da água em Bertioga, no Guarujá, em Santos (continental), em Praia Grande, em Mongaguá, em Itanhaém <p>Ampliar a rede de monitoramento da quantidade das águas superficiais interiores (até 2027)</p> <ul style="list-style-type: none"> Número de estações fluviométricas em funcionamento regular em Bertioga, em Santos, em Cubatão, em Praia Grande, em Itanhaém <p>Registro por sub-bacia hidrográfica de ocorrências de acidentes naturais hidrológicos e geológicos</p> <ul style="list-style-type: none"> Plataforma implementada e aprovada: 2023 Protocolos de comunicação de dados estabelecidos e em atividade: 2023 <p>Estudo do efeito da redução da disponibilidade hídrica na qualidade da água e nos usos preponderantes dos corpos de água da região</p> <ul style="list-style-type: none"> Estudo realizado e aprovado: 2027 <p>Reforço da fiscalização de descargas irregulares de efluentes domésticos nos corpos de água</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinar n.º de fiscais e frequência de visitas por município: 2022 Mobilizar e dar formação aos novos fiscais: 2023 Iniciar fiscalização reforçada nos cursos de água: 2025 <p>Desenvolvimento de plano de redução da demanda hídrica nas sub-bacias com balanço hídrico crítico</p> <ul style="list-style-type: none"> Plano realizado e aprovado: 2030 <p>Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas costeiras e estuarinas (até 2027)</p> <ul style="list-style-type: none"> Número de estações com monitoramento de concentração de HPAs Número de estações com monitoramento de concentração de Arsênio total Número de amostras por ano por ponto de rede <p>Estudo com modelo numérico da qualidade das águas costeiras e estuarinas</p> <ul style="list-style-type: none"> Estudo realizado e aprovado: 2025 <p>Promover o enquadramento das águas costeiras e estuarinas da Baixada Santista</p> <ul style="list-style-type: none"> Enquadramento das águas salinas e salobras da Baixada Santista (UGRHI 07) realizado e aprovado: 2025 <p>Desenvolvimento de um plano de efetivação do enquadramento das águas costeiras e estuarinas</p> <ul style="list-style-type: none"> Plano de efetivação do enquadramento das águas costeiras e estuarinas realizado e aprovado: 2025 |

| Eixo | Indicadores |
|--|---|
| <p>Eixo IV – Outras medidas</p> | <p>Caracterização e mapeamento dos espaços produtivos dos pescadores artesanais (até 2027)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de comunidades e localidades com mapeamento concluído; • Número de comunidades e localidades com caracterização realizada <p>Estabelecimento de normas legais de proteção aos espaços produtivos de pesca artesanal (até 2027)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de dispositivos legais e mecanismos de controles criados <p>Concessão de TAUS para as comunidades caiçaras (até 2027)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de comunidades caiçaras com TAUS <p>Reconhecimento legal dos caiçaras (até 2027)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de instrumentos legais sancionados <p>Identificar as práticas e usos tradicionais (até 2024)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de localidades pesquisadas, bem como de práticas levantadas e caracterizadas <p>Fomentar e financiar ações que valorizem/fortaleçam as práticas tradicionais e incentive a participação dos jovens nessas práticas (até 2024)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de ações desenvolvidas com incentivo externo; • Quantidade de instituições parceiras; • Quantidade de Ações desenvolvidas em cooperação com as instituições parceiras; • Quantidade de jovens participando da produção e realização das ações <p>Estabelecer normas legais de proteção das atividades tradicionais (até 2024)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de práticas tradicionais regulamentada/normatizada <p>Mapear e desenvolver uma rede das Colônias e Associações de Pescadores espalhadas pela Baixada Santista (até 2024)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de espaços institucionalizados (espaços de discussão, ações, ferramentas) no âmbito da rede <p>Fortalecimento das associações locais (até 2024)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de pescadores associados às colônias e/ou associações <p>Assessoramento à rede com parcerias (até 2024)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de instituições parceiras; • Número de pessoas externas à atividade da pesca artesanal comprometidas no desenvolvimento da rede |

Fonte: Témis/Nemus, 2020.

Recomenda-se o **monitoramento da implementação** do PGMIC através, de:

- **Criação de uma plataforma de acesso livre**, que possibilite, de forma contínua, o monitoramento participativo, tendo em vista quer a captação de informação, quer a divulgação de resultados do monitoramento;

- **Cálculo anual** (ou de acordo com os anos definidos nas respectivas metas) **dos indicadores** de acompanhamento;
- **Avaliação**, ao menos **no final de cada fase de implementação (2023, 2026 e 2030)**, **do grau de execução** das ações/metast previstas e verificação da necessidade de revisão às mesmas produzindo, em sequência, um **relatório de avaliação**;
- **Apresentação e discussão pública**, de base no mínimo **anual, dos relatórios de progresso** da implementação das diretrizes e ações do PGMIC;
- **Seminários públicos de balanço e discussão dos resultados** obtidos em cada uma das fases-meta da implementação do PGMIC, ou seja, **no final de 2023** (fase inicial), **no final de 2026** (fase intermediária) e **no final de 2030** (fase final); nestes seminários deverão igualmente ser discutidas as medidas corretivas necessárias, e/ou os ajustamentos requeridos, no caso de não cumprimento das metas estabelecidas.

VIII.3.4. Quadro-síntese do PGMIC

Para facilitar o gerenciamento e supervisão do Programa de Gestão e Mitigação de Impactos Cumulativos para a Região Metropolitana da Baixada Santista, sumarizam-se no quadro seguinte, para cada um dos cinco eixos, as ações propostas, respectivas metas, indicadores de implementação e principais instituições-chave.

Quadro 105 – Programa de Gestão e Mitigação de Impactos Cumulativos; resumo das diretrizes, ações, metas, indicadores e instituições-chave

| Diretriz | Ações | Metas | Indicadores | Instituições-chave |
|---|---|---|--|---|
| Eixo I – Desenvolvimento socioeconômico e sustentabilidade | | | | |
| Desenvolvimento local harmonioso e de base diversificada | Repensar o desenvolvimento econômico regional | Apresentação de estudo com: <ul style="list-style-type: none"> • Capacidade territorial de sustentar cluster de gás & petróleo e turismo • Oportunidades de desenvolvimento da <i>indústria</i> portuária na região • Relação indústrias gás & petróleo / turismo • Consequências sociais (emprego) | Apresentação de um (1) estudo sobre desenvolvimento econômico regional | Prefeituras dos municípios da região Governo do Estado de São Paulo (Secretaria de Desenvolvimento Econômico; Logística e Transportes; Infraestrutura e Meio Ambiente; Turismo) Porto de Santos Empreendedores Organizações da sociedade civil |

| Diretriz | Ações | Metas | Indicadores | Instituições-chave |
|--|---------------------------------|---|--|---|
| Desenvolvimento local harmonioso e de base diversificada | Promoção de formação de adultos | <ul style="list-style-type: none"> Formação a cerca de 81 000 adultos Redução para 33% da proporção de adultos sem qualquer instrução ou com fundamental incompleto | <ul style="list-style-type: none"> Anual: formação a 9 000 adultos Final (2030): formação a 81 000 adultos Indicador de qualidade: adultos formados com emprego formal (após 12 meses) / adultos formados | Prefeituras dos municípios da região Governo do Estado de São Paulo (Secretaria de Desenvolvimento Econômico; Desenvolvimento Social; Educação) Organizações da sociedade civil |
| | Programa de micro investimentos | <ul style="list-style-type: none"> R\$ 225 milhões 50 000 empregos formais criados | <ul style="list-style-type: none"> Anual: 5 000 empregos formais criados Anual: R\$ 22,5 milhões investidos + micro empréstimo | Prefeituras municipais da região Governo do Estado de São Paulo (Secretaria de Desenvolvimento Econômico; Banco do Povo Paulista) Organizações da sociedade civil |

| Diretriz | Ações | Metas | Indicadores | Instituições-chave |
|--|--|---|--|--|
| Promoção de relações de trabalho justas e dignas | Aumento da fiscalização no mercado de trabalho | <ul style="list-style-type: none"> • Criação de seis centros especializados de fiscalização das relações de emprego nos municípios da Baixada Santista • Contratação de 50 fiscais especializados • 200 visitas/ ano/ fiscal | <ul style="list-style-type: none"> • Anual: Número de fiscais de relações de emprego • Anual: Visitas/ ano/ fiscal | Prefeituras municipais da região Governo do Estado de São Paulo (Secretaria de Desenvolvimento Econômico) Organizações da sociedade civil |
| Promoção de relações de trabalho justas e dignas | Levantamento da informalidade nos fornecedores e prestadores de serviços | <ul style="list-style-type: none"> • Criação de programa de levantamento da informalidade nos quatro municípios da região • Incentivo à responsabilidade corporativa para criação de planos de levantamento de informalidade nas maiores empresas da região | <ul style="list-style-type: none"> • Primeiro Ano: Programas de levantamento de informalidade nos municípios (9) • Anual: Visitas aos fornecedores e prestadores de serviços | Prefeituras municipais da Baixada Santista Governo do Estado de São Paulo (Secretaria de Desenvolvimento Econômico) Superintendência regional do trabalho e emprego Grandes empresas e entidades empregadoras da região |

| Diretriz | Ações | Metas | Indicadores | Instituições-chave |
|--|--|--|---|---|
| | Promover estudo sobre formalidade na <i>indústria</i> do turismo | <ul style="list-style-type: none"> 1 Inquérito sobre condições de trabalho (pelo menos a 400 trabalhadores) Produção de estatísticas sobre o setor do turismo na região Indicação de medidas para combater informalidade e precariedade | <ul style="list-style-type: none"> Número de inquiridos (pelo menos 400) Estudo realizado Medidas indicadas Medidas implementadas | Prefeituras municipais da Baixada Santista Governo do Estado de São Paulo (Secretaria de Desenvolvimento Econômico) Superintendência regional do trabalho e emprego |
| Aumentar e diversificar as políticas públicas de habitação | Programa habitacional para famílias de renda baixa e intermédia | <ul style="list-style-type: none"> Construção de 30 000 unidades habitacionais para arrendamento 3 000 unidades habitacionais por ano (2022-2030) | <ul style="list-style-type: none"> Unidades habitacionais construídas Famílias atendidas | Prefeituras municipais da Baixada Santista Governo do Estado de São Paulo (Secretaria da Habitação) Governo Federal |

| Diretriz | Ações | Metas | Indicadores | Instituições-chave |
|--|--|--|--|--|
| Aumentar e diversificar as políticas públicas de habitação | Programa de financiamento para promoção de habitação cooperativa | <ul style="list-style-type: none"> Financiamento à construção de 5 000 unidades habitacionais de cooperativas habitacionais | <ul style="list-style-type: none"> Cooperativas financiadas Unidades habitacionais construídas Famílias atendidas | Prefeituras municipais da Baixada Santista Governo do Estado de São Paulo (Secretaria de Desenvolvimento Econômico) Governo Federal Organizações da sociedade civil |
| | Programa de requalificação habitacional | <ul style="list-style-type: none"> Financiamento à requalificação de 32 000 unidades habitacionais até 2030 | <ul style="list-style-type: none"> Unidades habitacionais requalificadas Famílias atendidas | Prefeituras municipais da Baixada Santista Governo do Estado de São Paulo (Secretaria de Desenvolvimento Econômico) Organizações da sociedade civil |

| Diretriz | Ações | Metas | Indicadores | Instituições-chave |
|--|---|---|--|---|
| Responsabilidade social corporativa na habitação | Estabelecer a habitação como contrapartida para instalação de empreendimentos na região metropolitana da Baixada Santista | <ul style="list-style-type: none"> Avaliação da questão habitacional em todos os futuros grandes empreendimentos da região | <ul style="list-style-type: none"> Proporção de trabalhadores de grandes empreendimentos (futuros) com habitação adequada | Prefeituras municipais da Baixada Santista Governo do Estado de São Paulo (Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente; Secretaria da Habitação) CETESB e IBAMA |
| | Promover o levantamento de necessidades habitacionais nos grandes empreendimentos da região | <ul style="list-style-type: none"> Avaliação da questão habitacional em todos os grandes empreendimentos da região | <ul style="list-style-type: none"> Proporção de trabalhadores de grandes empreendimentos com habitação adequada | Prefeituras municipais da Baixada Santista Governo do Estado de São Paulo (Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente; Secretaria da Habitação) Grandes empreendedores da região |

| Diretriz | Ações | Metas | Indicadores | Instituições-chave |
|---------------------------------------|--|--|--|---|
| Fortalecimento da governança regional | Realização de parcerias entre entidades do setor público e privado | <ul style="list-style-type: none"> Estabelecer câmaras técnicas para todos os setores da grande área mobilidade urbana; Realização trimestral de reunião intermunicipal entre entidades municipais públicas e empresas privadas de relevância para a mobilidade da região. | <ul style="list-style-type: none"> Número de câmaras técnicas estabelecidas; Número de reuniões realizadas | Prefeituras Municipais; Porto Organizado de Santos; Agência de Transporte do Estado de São Paulo - ARTESP; Agência Metropolitana da Baixada Santista – AGEM; Concessionárias de Rodovias; Empresas de travessia hidroviária; Representantes de empresas do setor logístico. |
| | Elaboração dos planos municipais e plano de mobilidade urbana regional | <ul style="list-style-type: none"> Todos os municípios da região elaborarem o plano municipal de mobilidade urbana; Elaboração do Plano de Mobilidade da Região Metropolitana da Baixada Santista. | <ul style="list-style-type: none"> Número de planos elaborados | Prefeituras Municipais; Agência Metropolitana da Baixada Santista (AGEM) |

| Diretriz | Ações | Metas | Indicadores | Instituições-chave |
|--|--|---|--|--|
| Melhoria da infraestrutura e diversificação dos modais de transporte | Implantação e melhoria do sistema viário regional | <ul style="list-style-type: none"> Redução de 20% no tempo do deslocamento regional quando comparado à pesquisa Origem e Destino de 2012; Implantação de todos os projetos nos próximos 20 anos | <ul style="list-style-type: none"> Tempo de deslocamento por km; Número de projetos implantados | Prefeituras Municipais; Agência Metropolitana da Baixada Santista - AGEM; Agência de Transporte do Estado de São Paulo - ARTESP; Concessionárias de Rodovias |
| Melhoria da infraestrutura e diversificação dos modais de transporte | Diversificação de modais para redução do fluxo de veículos | <ul style="list-style-type: none"> Redução de 5% no número de viagens realizadas por veículos rodoviários entre a Região Metropolitana de São Paulo e Região Metropolitana da Baixada Santista | <ul style="list-style-type: none"> Tempo de deslocamento por km; Número de projetos e serviços implantados; Número de usuários de transporte coletivo | Prefeituras Municipais; Agência Metropolitana da Baixada Santista - AGEM; Agência de Transporte do Estado de São Paulo - ARTESP |

| Diretriz | Ações | Metas | Indicadores | Instituições-chave |
|---|---------------------------------|---|---|--|
| Eixo II – Biodiversidade e conservação da natureza | | | | |
| Fortalecimento da gestão das unidades de conservação | Melhoria do conhecimento nas UC | <ul style="list-style-type: none"> Garantir um corpo de técnicos das UC com formação robusta sobre a realidade do terreno, ao nível técnico e científico | <ul style="list-style-type: none"> Definir plano de fomento à produção de trabalhos científicos sobre a realidade das UC: 2022 Definir plano de formação, para os técnicos das UC, em diversos temas, incluindo: ecologia e gestão da biodiversidade, processos físicos e gestão da água, serviços dos ecossistemas: 2023 Implementar plano de formação para os técnicos das UC (pelo menos uma formação em cada UC, por ano): 2026 Comunicar e divulgar dados científicos produzidos: no mínimo cinco publicações anuais, a partir de 2026 | Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA) Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) Fundação Florestal Instituto Florestal |

| Diretriz | Ações | Metas | Indicadores | Instituições-chave |
|--|--|---|--|--|
| Fortalecimento da gestão das unidades de conservação | Reforço do manejo das UC | <ul style="list-style-type: none"> Garantir que as atividades que ocorrem nas UC são aquelas permitidas e que a população conhece e respeita as normas que orientam e regulam essas atividades. | <ul style="list-style-type: none"> Definir plano de reforço das atividades das UC, incluindo: educação e conscientização ambiental, recuperação de áreas degradadas, sinalização e demarcação de áreas sensíveis, produção de material informativo, sistema de fiscalização participativo: 2022 Implementar plano de reforço das atividades das UC: 2030 | Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA) Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) Fundação Florestal |
| | Reforço de fiscalização no interior das UC | <ul style="list-style-type: none"> Garantir que existe fiscalização em permanência das áreas de morro e encosta -, onde ocorrem desmatamentos ilegais para assentamentos informais - para garantir a preservação e proteção dos valores naturais das UC. | <ul style="list-style-type: none"> Determinar nº ideal de fiscais por área nas UC: 2022 Contratar e dar formação aos novos fiscais: 2023 Iniciar fiscalização reforçada das UC: 2025 | Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA) Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) Fundação Florestal Polícia ambiental |

| Diretriz | Ações | Metas | Indicadores | Instituições-chave |
|--|---|--|--|---|
| Proteção e recuperação dos recursos naturais | Atualizar o mapa de abrangência da vegetação costeira | <ul style="list-style-type: none"> Obter e publicar o mapa de abrangência da vegetação costeira | <ul style="list-style-type: none"> Obter imagens satélite recentes: 2022 Tratamento dessas imagens para obter classes de vegetação (tratar os dados multiespectrais através do desenho, desenvolvimento e aperfeiçoamento de algoritmos computacionais de verificação, agregação e interpretação): 2023 Trabalhos de campo de validação sistemática: 2024 Cálculo do índice de Kappa: 2024 Publicação: 2025 | Instituto Florestal Fundação Florestal da Secretaria Estadual do Meio Ambiente Universidades e institutos de pesquisa |

| Diretriz | Ações | Metas | Indicadores | Instituições-chave |
|----------|--|--|---|--|
| | Plano de recuperação de vegetação costeira | <ul style="list-style-type: none"> Ter um plano de recuperação de mangue, restinga e floresta ombrófila densa das terras baixas, pronto a ser implementado no terreno | <ul style="list-style-type: none"> Trabalhos de campo de determinação do estado de conservação das manchas de mangue, restinga e floresta ombrófila densa das terras baixas mapeadas no escopo da ação “Atualizar o mapa de abrangência da vegetação costeira”: 2026 Conceber um plano de recuperação detalhado das áreas de mangue, restinga e floresta ombrófila densa das terras baixas: 2028 Aprovar o plano: 2029 Publicar o plano: 2030 | Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA) Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) Instituto Florestal Fundação Florestal da Secretaria Estadual do Meio Ambiente Universidades e institutos de pesquisa |

| Diretriz | Ações | Metas | Indicadores | Instituições-chave |
|----------|------------------------------------|---|---|--|
| | Recuperação de habitats degradados | <ul style="list-style-type: none"> Recuperação de áreas ecologicamente sensíveis em pelo menos 4 hectares por ano. | <ul style="list-style-type: none"> Área anual alvo de ações de recuperação e revitalização de habitats degradados; Número anual de participantes em workshops e oficinas realizados nas comunidades ribeirinhas das áreas de influência dos habitats a serem recuperados. | Instituto Florestal Fundação Florestal da Secretaria Estadual do Meio Ambiente Universidades e institutos de pesquisa Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA) Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) Universidades e institutos de pesquisa Grandes empreendedores da região |

| Diretriz | Ações | Metas | Indicadores | Instituições-chave |
|---|--|--|---|---|
| Melhorar o conhecimento sobre a biota costeira e os ecossistemas marinhos | Mapa de ambientes submarinos costeiros | <ul style="list-style-type: none"> Obter e publicar o mapa de ambientes submarinos costeiros. | <ul style="list-style-type: none"> Preparação e planejamento das áreas a visitar, dos equipamentos que serão necessários e de toda a logística: até dez. 2022 Trabalhos de campo de mapeamento: até dez. 2023 Tratamento dos dados, trabalhos de campo de validação sistemática, incluindo cálculo do índice de Kappa: 2024 Repetição de trabalhos de campo e análises, se necessário: 2025 Publicação: 2026 | Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) Secretaria Estadual do Ambiente Universidades e institutos de pesquisa |

| Diretriz | Ações | Metas | Indicadores | Instituições-chave |
|---|--|---|---|---|
| Melhorar o conhecimento sobre a biota costeira e os ecossistemas marinhos | Estudo de comunidade biótica marinha indicadora e implementação de ações de mitigação dos impactos identificados | <ul style="list-style-type: none"> Fazer pelo menos duas campanhas de coleta de dados sistemáticos da comunidade biótica selecionada para seguimento e publicar seus resultados. Implementar medidas de mitigação específicas, em função das alterações identificadas na comunidade biótica analisada | <ul style="list-style-type: none"> Selecionar uma espécie ou grupo biológico que permita a coleta sistemática de dados e planejar a coleta de dados: 2022 Iniciar a coleta de dados, conforme planejamento (1ª campanha de coleta de dados) e definir os métodos de tratamento de dados: 2023 Fazer o tratamento dos dados coletados e publicar os dados coletados na 1ª campanha: 2024 Implementar medidas de mitigação específicas, em função das alterações identificadas na espécie ou grupo biológico: 2025 Avaliar, fazer as adaptações necessárias, planejar campanha de coleta seguinte: 2025 2ª campanha de coleta de dados: 2026 Fazer o tratamento dos dados coletados e publicar os dados coletados na 2ª campanha (em plataforma digital de acesso livre): 2027 Implementar medidas de mitigação específicas, em função das alterações identificadas na espécie ou grupo biológico: 2028 Avaliar sucessos e insucessos, adaptar/alterar de acordo e planejar a continuidade: 2029 | Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) Secretaria Estadual do Ambiente Universidades e institutos de pesquisa |

| Diretriz | Ações | Metas | Indicadores | Instituições-chave |
|---|--|--|---|---|
| Eixo III – Qualidade ambiental | | | | |
| Fortalecer a base de conhecimento relativo às bacias hidrográficas para garantir a boa condição das águas superficiais interiores | Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas superficiais interiores | Dispor de: <ul style="list-style-type: none"> • 1 nova estação de monitoramento do IQA em Bertioga • 2 novas estações de monitoramento do IQA no Guarujá • 3 novas estações de monitoramento do IQA em Santos (continental) • 1 nova estação de monitoramento do IQA em Praia Grande • 1 nova estação de monitoramento do IQA em Mongaguá • 1 nova estação de monitoramento do IQA em Itanhaém | <ul style="list-style-type: none"> • Número de estações de monitoramento de qualidade da água em Bertioga • Número de estações de monitoramento de qualidade da água no Guarujá • Número de estações de monitoramento de qualidade da água em Santos (continental) • Número de estações de monitoramento de qualidade da água em Praia Grande • Número de estações de monitoramento de qualidade da água em Mongaguá • Número de estações de monitoramento de qualidade da água em Itanhaém | Prefeituras municipais de Bertioga, Guarujá, Santos, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém CETESB Comitê de Bacias Hidrográficas da Baixada Santista |

| Diretriz | Ações | Metas | Indicadores | Instituições-chave |
|---|---|--|---|--|
| Fortalecer a base de conhecimento relativo às bacias hidrográficas para garantir a boa condição das águas superficiais interiores | Ampliar a rede de monitoramento da quantidade das águas superficiais interiores | Dispor de: <ul style="list-style-type: none"> • 3 estações fluviométricas em funcionamento em Bertioga, nos rios Guaratuba, Itatinga e Itapanhaú • 2 estações fluviométricas em funcionamento em Santos, nos rios Jurubatuba e Quilombo • 2 estações fluviométricas em funcionamento em Cubatão, nos rios Mogi e Cubatão • 1 estação fluviométrica em funcionamento em Praia Grande, no rio Boturoca • 2 estações fluviométricas em funcionamento em Itanhaém, nos rios Branco e Itanhaém | <ul style="list-style-type: none"> • Número de estações fluviométricas em funcionamento regular em Bertioga • Número de estações fluviométricas em funcionamento regular em Santos • Número de estações fluviométricas em funcionamento regular em Cubatão • Número de estações fluviométricas em funcionamento regular em Praia Grande • Número de estações fluviométricas em funcionamento regular em Itanhaém | DAEE-SP Empreendedores CETESB Comitê de Bacias Hidrográficas da Baixada Santista |
| Fortalecer a base de conhecimento | | | | |

| Diretriz | Ações | Metas | Indicadores | Instituições-chave |
|---|--|--|---|---|
| relativo às bacias hidrográficas para garantir a boa condição das águas superficiais interiores | Registro por sub-bacia hidrográfica de ocorrências de acidentes naturais hidrológicos e geológicos | Dispor de uma plataforma de registro por sub-bacia de ocorrências de acidentes naturais hidrológicos e geológicos, com base de dados histórica, e protocolos de comunicação de dados em atividade. | <ul style="list-style-type: none"> Plataforma implementada e aprovada: 2023 Protocolos de comunicação de dados estabelecidos e em atividade: 2023 | Comitê de Bacias Hidrográficas da Baixada Santista CETESB Prefeituras municipais de Bertioga, Guarujá, Santos, Cubatão, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém, Peruíbe Defesa Civil do Estado do São Paulo |
| | Estudo do efeito da redução da disponibilidade hídrica na qualidade da água e nos usos preponderantes dos corpos de água da região | Garantir que existe um conhecimento adequado sobre a interferência da demanda hídrica sobre a condição de qualidade dos cursos de água, que suporte o gerenciamento da condição de qualidade e quantidade das águas superficiais interiores na Baixada Santista. | <ul style="list-style-type: none"> Estudo realizado e aprovado: 2027 | Comitê de Bacias Hidrográficas da Baixada Santista CETESB Universidades ONG SABESP Prefeituras municipais de Bertioga, Santos, Cubatão, São Vicente, Praia Grande, Itanhaém |

| Diretriz | Ações | Metas | Indicadores | Instituições-chave |
|--|---|---|--|---|
| Promover a eliminação de descargas de esgoto sanitário não tratado em cursos de água | Reforço da fiscalização de descargas irregulares de efluentes domésticos nos corpos de água | Garantir que existe fiscalização regular adequada dos cursos de água em condição mais desfavorável e eficaz encaminhamento e resolução de situações de descargas clandestinas | <ul style="list-style-type: none"> Determinar n.º de fiscais e frequência de visitas por município: 2022 Mobilizar e dar formação aos novos fiscais: 2023 Iniciar fiscalização reforçada nos cursos de água: 2025 | ONG Prefeituras municipais de Guarujá, Santos, Cubatão, São Vicente, Itanhaém, Peruíbe CETESB Comitê de Bacias Hidrográficas da Baixada Santista |
| Promover a redução da demanda hídrica por sub-bacia para assegurar a manutenção dos seus usos preponderantes | Desenvolvimento de plano de redução da demanda hídrica nas sub-bacias com balanço hídrico crítico | Garantir que existem soluções que permitam reduzir a demanda hídrica nas sub-bacias com balanço hídrico excessivo face à máxima vazão outorgável. | Plano realizado e aprovado: 2030 | ONG Prefeituras municipais de Bertioga, Santos, Cubatão, Praia Grande, São Vicente, Itanhaém SABESP Comitê de Bacias Hidrográficas da Baixada Santista |

| Diretriz | Ações | Metas | Indicadores | Instituições-chave |
|---|---|---|---|---|
| Fortalecer a base de conhecimento relativo à qualidade das águas costeiras e estuarinas da Baixada Santista | Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas costeiras e estuarinas | Disponer de: Monitoramento regular de concentração de HPAs e de Arsênio total nos pontos da rede, com duas amostras por ano (frequência semestral) | <ul style="list-style-type: none"> Número de estações com monitoramento de concentração de HPAs Número de estações com monitoramento de concentração de Arsênio total Número de amostras por ano por ponto de rede | CETESB Universidades Comitê de Bacias Hidrográficas da Baixada Santista |
| | Estudo com modelo numérico da qualidade das águas costeiras e estuarinas | Existência de conhecimento adequado sobre a condição de qualidade das águas costeiras e estuarinas e da interferência das fontes de poluição regionais, que suporte o gerenciamento da qualidade das águas costeiras e estuarinas da Baixada Santista | Estudo realizado e aprovado: 2025 | ONG Universidades CETESB SABESP Empreendedores Comitê de Bacias Hidrográficas da Baixada Santista |

| Diretriz | Ações | Metas | Indicadores | Instituições-chave |
|--|---|--|--|---|
| Proteger a condição de qualidade das águas costeiras e estuarinas para assegurar a manutenção dos seus usos preponderantes | Promover o enquadramento das águas costeiras e estuarinas da Baixada Santista | Dispor da definição dos usos preponderantes das águas costeiras e estuarinas e da condição de qualidade da água necessária | Enquadramento das águas salinas e salobras da Baixada Santista (UGRHI 07) realizado e aprovado: 2025 | ONG Fundação Florestal CETESB Comitê de Bacias Hidrográficas da Baixada Santista |
| | Desenvolvimento de um plano de efetivação do enquadramento das águas costeiras e estuarinas | Garantir que existem soluções em implementação que asseguram que o enquadramento das águas costeiras e estuarinas é cumprido e a ocorrência de boa condição de qualidade das águas | Plano de efetivação do enquadramento das águas costeiras e estuarinas realizado e aprovado: 2025 | ONG CETESB SABESP Comitê de Bacias Hidrográficas da Baixada Santista |

| Diretriz | Ações | Metas | Indicadores | Instituições-chave |
|---|--|--|---|---|
| Eixo IV – Outras medidas; pesca artesanal | | | | |
| Conservação dos espaços produtivos, garantindo sua preservação ambiental e o usufruto dos pescadores artesanais | Caracterização e mapeamento dos espaços produtivos dos pescadores artesanais | Mapeamento e caracterização de todos os espaços produtivos utilizados pelos pescadores artesanais e mapeamento e caracterização das comunidades reconhecidas como caiçaras | <ul style="list-style-type: none"> Número de comunidades e localidades com mapeamento concluído; Número de comunidades e localidades com caracterização realizada | Coordenação Nacional de Comunidades Tradicionais Caiçaras (CNCTC); Colônias de Pescadores; Associações de Pescadores; Instituto da Pesca do Estado de São Paulo; Prefeituras; IBAMA; Empreendedores (por meio de condicionantes de licença). |
| | Estabelecimento de normas legais de proteção aos espaços produtivos de pesca artesanal | Estabelecimento de normas legais para proteção das práticas, conhecimento e memória tradicionais | Número de dispositivos legais e mecanismos de controles criados | Coordenação Nacional de Comunidades Tradicionais Caiçaras (CNCTC); Colônias de Pescadores, Associações de Pescadores e Organizações Não Governamentais da região com atuação reconhecida entre os pescadores artesanais; Prefeituras; Poderes Legislativos municipal e estadual; Fundação Florestal |

| Diretriz | Ações | Metas | Indicadores | Instituições-chave |
|---|--|--|---|---|
| Conservação dos espaços produtivos, garantindo sua preservação ambiental e o usufruto dos pescadores artesanais | Concessão de TAUS para as comunidades caiçaras | Expedição de TAUS para todas as comunidades caiçaras | Número de comunidades caiçaras com TAUS | Secretaria do Patrimônio da União; Ministério Público Federal; Coordenação Nacional de Comunidades Tradicionais Caiçaras (CNCTC) Fundação para Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo ou Fundação Florestal Prefeituras Associação de Pescadores, Colônias de Pescadores e Organização Não Governamentais com atuação reconhecida entre os caiçaras |

| Diretriz | Ações | Metas | Indicadores | Instituições-chave |
|---|-----------------------------------|---|---|--|
| Conservação dos espaços produtivos, garantindo sua preservação ambiental e o usufruto dos pescadores artesanais | Reconhecimento legal dos caiçaras | Estabelecimento de instrumento legal regional e/ou local para todas as comunidades caiçaras | Número de instrumentos legais sancionados | Secretaria do Patrimônio da União; Ministério Público Federal; Coordenação Nacional de Comunidades Tradicionais Caiçaras (CNCTC) Fundação para Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo ou Fundação Florestal Secretaria Estadual de Infraestrutura e Meio Ambiente Prefeituras Associação de Pescadores, Colônias de Pescadores e Organização Não Governamentais com atuação reconhecida entre os caiçaras |

| Diretriz | Ações | Metas | Indicadores | Instituições-chave |
|--|---|---|---|--|
| Preservação do conhecimento tradicional a partir do reconhecimento e proteção dos territórios tradicionais caiçaras Preservação do conhecimento | Identificar as práticas e usos tradicionais | Levantamento e caracterização de todas as práticas tradicionais | Número de localidades pesquisadas, bem como de práticas levantadas e caracterizadas | Coordenação Nacional de Comunidades Tradicionais Caiçaras (CNCTC); Colônias de Pescadores; Associações de Pescadores; Organizações Não Governamentais da região com atuação reconhecida entre os pescadores artesanais; Prefeituras; Instituto da Pesca do Estado de São Paulo; IBAMA; Universidades e instituições de pesquisa; IPHAN |

| Diretriz | Ações | Metas | Indicadores | Instituições-chave |
|--|---|---|---|--|
| <p>tradicional a partir do reconhecimento e proteção dos territórios tradicionais caiçaras</p> <p>Preservação do conhecimento tradicional a partir</p> | <p>Fomentar e financiar ações que valorizem/fortaleçam as práticas tradicionais e incentive a participação dos jovens nessas práticas</p> | <ul style="list-style-type: none"> Efetivar ações de fomento e financiamento das práticas tradicionais nas comunidades caiçaras e localidades de pescadores; Estabelecer parcerias com instituições locais (escolas, ONGs e grupos culturais) para ações voltadas à valorização da pesca artesanal; Atrair a população mais jovens a conhecer e participar das práticas tradicionais | <ul style="list-style-type: none"> Número de ações desenvolvidas com incentivo externo; Quantidade de instituições parceiras; Quantidade de Ações desenvolvidas em cooperação com as instituições parceiras; Quantidade de jovens participando da produção e realização das ações | <p>Coordenação Nacional de Comunidades Tradicionais Caiçaras (CNCTC); Colônias de Pescadores; Associações de Pescadores; Organizações Não Governamentais da região com atuação reconhecida entre os pescadores artesanais; Instituições escolares, em especial, as que reunirem jovens oriundos de família de pescadores artesanais; Grupos Culturais Locais; Prefeituras; Instituto da Pesca do Estado de São Paulo; IBAMA.</p> |

| Diretriz | Ações | Metas | Indicadores | Instituições-chave |
|--|---|--|---|--|
| do reconhecimento e proteção dos territórios tradicionais caiçaras | Estabelecer normas legais de proteção das atividades tradicionais | Estabelecimento de normas legais para proteção das práticas, conhecimento e memória tradicionais | Número de práticas regulamentada/normatizada tradicionais | Coordenação Nacional de Comunidades Tradicionais Caiçaras (CNCTC); Colônias de Pescadores, Associações de Pescadores e Organizações Não Governamentais da região com atuação reconhecida entre os pescadores artesanais; Prefeituras; Poderes Legislativos municipal e estadual |

| Diretriz | Ações | Metas | Indicadores | Instituições-chave |
|--|--|--|---|---|
| Complementação aos meios de escoamento da produção através de redes de economia solidária destinadas à pesca artesanal | <p>Mapear e desenvolver uma rede das Colônias e Associações de Pescadores espalhadas pela Baixada Santista</p> | <p>Criar uma rede de colaboração entre as associações e colônias de pescadores</p> | <p>Número de espaços institucionalizados (espaços de discussão, ações, ferramentas) no âmbito da rede</p> | <p>Fórum de Economia Solidária da Baixada Santista; Cooperativas e empreendimentos solidários da região; Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e grupos de economia solidária ligados a ela; Colônias de Pescadores, Associações de Pescadores e Organizações Não Governamentais da região com atuação reconhecida entre os pescadores artesanais; Prefeituras; Empreendedores (por meio de condicionantes de licença).</p> |

| Diretriz | Ações | Metas | Indicadores | Instituições-chave |
|--|---------------------------------------|---|--|---|
| Complementação aos meios de escoamento da produção através de redes de economia solidária destinadas à pesca artesanal | Fortalecimento das associações locais | <ul style="list-style-type: none"> Consolidar a atuação das associações e colônias entre os pescadores artesanais; Ampliar a participação dos pescadores artesanais nos espaços e ações das colônias e associações. | Número de pescadores associados às colônias e/ou associações | Fórum de Economia Solidária da Baixada Santista; Cooperativas e empreendimentos solidários da região; Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e grupos de economia solidária ligados a ela; Colônias de Pescadores, Associações de Pescadores e Organizações Não Governamentais da região com atuação reconhecida entre os pescadores artesanais; Prefeituras; Empreendedores (por meio de condicionantes de licença). |

| Diretriz | Ações | Metas | Indicadores | Instituições-chave |
|--|-------------------------------------|--|---|---|
| Complementação aos meios de escoamento da produção através de redes de economia solidária destinadas à pesca artesanal | Assessoramento à rede com parcerias | Estabelecer parcerias para assessoramento das colônias de pescadores na construção e consolidação da rede de pescadores artesanais | <ul style="list-style-type: none"> • Número de instituições parceiras; • Número de pessoas externas à atividade da pesca artesanal comprometidas no desenvolvimento da rede | Fórum de Economia Solidária da Baixada Santista; Cooperativas e empreendimentos solidários da região; Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e grupos de economia solidária ligados a ela; Colônias de Pescadores, Associações de Pescadores e Organizações Não Governamentais da região com atuação reconhecida entre os pescadores artesanais; Prefeituras; Empreendedores (por meio de condicionantes de licença). |

IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABESSA, D. M. S. 2003. **Qualidade de Sedimentos Marinhos e Estuarinos da Baixada Santista: Importância para o Gerenciamento Costeiro**. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/73464965-Qualidade-de-sedimentos-marinhos-e-estuarinos-da-baixada-santista-importancia-para-o-gerenciamento-costeiro.html>>. Acessado em dezembro de 2020.

ABESSA, D. M. S. et al. 2019. Natural factors and chemical contamination control the structure of macrobenthic communities in the Santos Estuarine System (SP, Brazil). Community Ecology.

AGEM, Agência Metropolitana da Baixada Santista. 2014. **Plano Metropolitanamente de Desenvolvimento Estratégico da Baixada Santista – PMDE**. GeoBrasilis. Governo do Estado de São Paulo. São Paulo.

ANA, Agência Nacional de Águas. 2011. **Atlas Brasil. Abastecimento Urbano de Água**. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/atlas/forms/analise/Geral.aspx?est=6>. Acessado em setembro 2019.

ANTAQ, Agência Nacional de Transportes Aquaviários. 2019. **Anuários Estatísticos Portuários**. Disponíveis em: <http://portal.antaq.gov.br/index.php/estatisticas>. Acessados em: setembro 2019.

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.

BALL, D., BLAKE, S. AND PLUMMER, A. 2006. **Review of Marine Habitat Classification Systems**. Parks Victoria Technical Series No. 26. Parks Victoria, Melbourne.

BARBOSA FILHO, F. D. H., & MOURA, R. L. D. 2012. **Evolução recente da informalidade no Brasil: uma análise segundo características da oferta e demanda de trabalho**. IBRE/FGV. 31p.

BERTIOGA, Prefeitura do Município de Bertiooga, 2017. **Plano de Saneamento Básico do Município de Bertiooga, Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário**. Disponível em: <<http://www.bertiooga.sp.gov.br/wp-content/uploads/2017/11/PLANO-MUNICIPAL-DE-SANEAMENTO.pdf>>. Acessado em: março 2019.

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.

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: 2019.

CBH-BS, Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista. 2016. **Plano de Bacia Hidrográfica 2016-2017 do Comitê da bacia Hidrográfica da Baixada Santista**. Acessado em: outubro de 2018.

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.

CEM/ CEBRAP, Centro de Estudos da Metrópole/ Centro Brasileiro de Análise e Planejamento. 2013. **Diagnóstico dos Assentamentos Precários nos Municípios da Macrometrópole Paulista – Segundo Relatório**. Fundação de Desenvolvimento Administrativo – FUNDAP. São Paulo, SP.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2010. **Relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2009**. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: agosto de 2017.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2011. **Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2010**. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: agosto de 2017.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2012. **Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2011**. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: agosto de 2017.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2013. **Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2012**. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: agosto de 2017.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2014. **Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2013**. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: agosto de 2017.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2015. **Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2014**. Parte 1 – Águas Doces. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: agosto de 2017.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2016. **Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2015**. Parte 1 – Águas Doces. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: agosto de 2017.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2017a. **Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2016, Apêndice E - Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade das Águas e dos Sedimentos e Metodologias Analíticas e de Amostragem**. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: agosto de 2017.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2017b. **Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2016, Apêndice D – Índices de Qualidade das Águas**. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: agosto de 2017.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2018. **Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2017, Relatório**. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: julho de 2018.

CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 2001. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2000**. Volume 1. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: agosto de 2017.

CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 2002. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2001.** Volume 1. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: agosto de 2017.

CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 2003. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2002.** Volume 1. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: agosto de 2017.

CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 2004. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2003.** Volume 1. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: agosto de 2017.

CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 2005. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2004.** Volume 1. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: agosto de 2017.

CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 2006. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2005.** Volume 1. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: agosto de 2017.

CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 2007. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2006.** Volume 1. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: agosto de 2017.

CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 2008. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2007**. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: agosto de 2017.

CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 2009. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2008**. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: agosto de 2017.

CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 2019. **Relatório de Qualidade das Praias Litorâneas do Estado de São Paulo 2018**. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/praias/publicacoes-relatorios/>. Acessado em: setembro de 2019.

CHUENPAGDEE RL, MORGAN E, MAXWELL S, NORSE EA, PAULY D. 2003. **Shifting gears: assessing collateral impacts of fishing methods in the U.S. waters**. *Frontiers in Ecology and the Environment* 1(10): 517-524.

COCOLO, A.C. 2017. **“Projeto monitora biodiversidade no litoral paulista”**. In: *Entreteses – revista UNIFESP*. N.º 9. Dezembro 2017. [Disponível em: https://www.unifesp.br/images/DCl/revistas/Entreteses/EntreTeses_09_dez2017.pdf]

CUBATÃO, Prefeitura Municipal de Cubatão, 2019. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Cubatão**. Disponível em: https://www.saneamentobasico.com.br/wp-content/uploads/2019/11/PLANO_MUNICIPAL_SANEAMENTO_BASICO_DE-CUBATAO-1.pdf. Acessado em: janeiro de 2020.

CUNHA, C., OLIVEIRA, R. (organização). 2015. **Baixada Santista (recurso eletrônico): uma contribuição à análise geoambiental**. 1ªed. São Paulo. Editora UNESP Digital.

DA SILVA BANCI, Karina Rodrigues et al. 2017. **Can environmental pollution by metals change genetic diversity? *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) as a study case in Southeastern Brazilian mangroves**. Marine Pollution Bulletin, v. 116, n. 1-2, p. 440-447.

DAEE. 2019. **Cadastro de Outorgas de Usos dos Recursos Hídricos**. Disponível em: <<http://www.aplicacoes.dae.sp.gov.br/usuarios/Daeeweb2.html>>. Acessado em: junho e setembro de 2019.

DAMASIO, Bruno Vanderlinde *et al.* 2020. **Impacts of hydrodynamics and pollutants on foraminiferal fauna distribution in the Santos Estuary (SE Brazil)**. Journal of Sedimentary Environments, p. 1-26.

DENATRAN, DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO, 2019. **Frota de veículos dos anos 2009 a 2019**. Brasília.

DER, Departamento de Estradas de Rodagem. 2019. **Portal DER – Volume Diário Médio das Rodovias (VDM)**. Disponível em: <http://www.der.sp.gov.br/WebSite/MalhaRodoviaria/VolumeDiario.aspx>. Acessado em: setembro 2019.

DIEGUES, A.C.S.; ARRUDA, R. S. V. (orgs.). 2001. **Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; São Paulo: USP, 2001.

DNIT, Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes, 2006. **Manual de Estudos de Tráfego**. Rio de Janeiro, 2006.

DUARTE, LFA et al. 2017. **Tolerância Biológica, Efeitos Subletais e Bioacumulação em *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763) expostos ao metal cádmio.** Disponível em:

<http://oasisbr.ibict.br/vufind/Record/IPEN_897002719b2c9895420e673b38086c47>. Acessado em dezembro de 2020.

EICHLER, Patrícia PB; EICHLER, Beatriz B.; RODRIGUES, André Rosch. 2003. **Comparação das Associações de Foraminíferos dos Canais Estuarinos Crumaú e Acari, no Canal de Bertioga, SP.** In: II Congresso sobre Planejamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa.

EMPLASA, Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano, 2014. **Sihab Emplasa – Atendimentos Habitacionais.** Disponível em: <<http://www.sihab.emplasageo.sp.gov.br/>>. Acessado em: fevereiro de 2019.

FERRAZ, M.A.; CHOURERI, R.B.; FIORI, E.F.; NOBRE, C.R.; CESAR, A.; PEREIRA, C.D.S., 2012. Avaliação da qualidade dos sedimentos da orla de Santos empregando-se ensaios de toxicidade e caracterização da estrutura da comunidade macrobentônica. *O Mundo da Saúde*, São Paulo - 2012;36(4):625-634.

FERREIRA, Juliana Aureliano. 2008. **Estudo das associações de anelídeos Polychaeta da Baía de Santos e Plataforma Continental Adjacente (SP, Brasil) e suas interrelações com parâmetros físicos e geoquímicos estruturadores.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

FEY, JÉSICA DANIELA; NEVES, TATIANA DA SILVA; BARALDO, KLEBER BARRIONUEVO; PEPPE, FABIANO. 2017. **A preliminary analysis of the distribution and spatial/temporal patterns of seabirds in the Laje de Santos Marine State Park (Santos, Brazil) and surrounding waters.** *Brazilian Journal of Oceanography*, 65(4): 576-587; 2017.

FJP, FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Déficit Habitacional no Brasil.** Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/produtos-e-servicos/1/2742-deficit-habitacional-no-brasil-3>>. Acessado em: julho de 2018.

FREDUAH, G., FIDELMAN, P., & SMITH, T. F. 2017. The impacts of environmental and socio-economic stressors on small scale fisheries and livelihoods of fishers in Ghana. *Applied Geography*, 89, 1-11.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. 2016. **Projeto MAPEMLS - Monitoramento Ambiental do Parque Estadual Marinho da Laje de Santos.**

GEFE, W.; AMORIN, A.C.; AMORIN, L.F.C.; AMORIN, A.F. 2002. **Importância da Pesca Artesanal na Região da Baixada Santista.** Disponível em: <<http://copec.eu/congresses/cbpas2003/proc/pdf/T199.pdf>>. Acesso em: 28 fev. 2020.

GEOBRASILIS. 2014. **Plano Metropolitano de Desenvolvimento Estratégico da Baixada Santista 2014-2030.** Disponível em: <<http://www.agem.sp.gov.br/midia/pmdebs.pdf>>. Acessado em: março de 2019.

GOMES, U. L.; LIMA, M. C.; PARAGÓ, C.; QUINTANS, A. P. 1997. **Catálogo das Coleções Ictiológicas do Departamento de Biologia Animal e Vegetal, Instituto de Biologia, UERJ.** Gráfica da UERJ, 185 p.

GOUGH, C. L., DEWAR, K. M., GODLEY, B. J., ZAFINDRANOSY, E., & BRODERICK, A. C. 2020. Evidence of Overfishing in Small-Scale Fisheries in Madagascar. *Frontiers in Marine Science*, 7, 317.

GUARUJÁ, Prefeitura Municipal de Guarujá, 2018. **Plano Municipal de Saneamento Básico. Lei Complementar N.º 228/2018.** Disponível em <<https://www.guaruja.sp.gov.br/wp-content/uploads/2019/06/Lei-Complementar-228-2018-Plano-de-Saneamento-Basico.pdf>>. Acessado em: abril de 2019.

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.

HORTELLANI, M.A., 2003. **Avaliação da contaminação por mercúrio dos sedimentos do estuário Sanyos – São Vicente, no período de 1996 – 2000.** Tese de Mestrado. Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares. Universidade de São Paulo. 125 pp.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2011. **Censo demográfico 2010 – Aglomerados Subnormais.** Rio de Janeiro. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/92/cd_2010_aglomerados_subnormais.pdf>. Acessado em: agosto de 2017.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2012. **Economia do Turismo – Uma perspectiva macroeconômica 2003-2009.** Estudos e pesquisas Informação Econômica número 18. 151p.

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. 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.

INFOROYALTIES. **Indicadores.** Disponível em: <<http://inforoyalties.ucam-campos.br/informativo.php>>. Acessado em: junho de 2019.

INFOSIGA, 2019. **Sistema de Informações Gerenciais de Acidentes de Trânsito do Estado de São Paulo** São Paulo, SP. 2019. Disponível em: http://www.infosiga.sp.gov.br/relatorios/INFOSIGA_2015.pdf. Acessado em: junho de 2019.

INSTITUTO DA PESCA DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2018. **Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira na Bacia de Santos (PMAP-BS).** Relatório Técnico Semestral jul-dez 2017. Disponível em: <<https://www.comunicabaciadesantos.com.br/programa-ambiental/projeto-de-monitoramento-da-atividade-pesqueira-pmap.html>>. Acesso em: 02 mar. 2020.

INSTITUTO DA PESCA DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2019. Produção Pesqueira Marinha e Estuarina do Estado de São Paulo Dezembro 2018. **Informe pesqueiro do Estado de São Paulo**. São Paulo, nº 104, mar. 2019. Disponível em:< <https://www.pesca.sp.gov.br/publicacoes/informe-pesqueiro>>. Acesso em: 05 mar 2020.

INSTITUTO DA PESCA DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2019a. **Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira na Bacia de Santos (PMAP-BS)**. Relatório Técnico Semestral jul-dez 2018. Disponível em:< <https://www.comunicabaciadesantos.com.br/programa-ambiental/projeto-de-monitoramento-da-atividade-pesqueira-pmap.html>>. Acesso em: 02 mar. 2020.

INSTITUTO DA PESCA DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2019b. **Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira na Bacia de Santos (PMAP-BS)**. Relatório Técnico Semestral jan-jun 2019. Disponível em:< <https://www.comunicabaciadesantos.com.br/programa-ambiental/projeto-de-monitoramento-da-atividade-pesqueira-pmap.html>>. Acesso em: 02 mar. 2020.

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.

INSTITUTO PÓLIS. 2012. **Resumo Executivo de Santos, Litoral Sustentável Desenvolvimento com Inclusão Social**.

INSTITUTO POLIS. 2014. **Agendas de Desenvolvimento Sustentável: Contribuições para a Baixada Santista e Litoral Norte de São Paulo**. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/3546649-Desenvolvimento-sustentavel-baixadasantista-e-litoral-norte-de-sao-paulo-contribicoes-para-a.html>>. Acessado em: março de 2019.

ITANHAÉM, Prefeitura Municipal de Itanhaém, 2018. **Plano Municipal de Saneamento – PMS 2017-2046 – Itanhaém/SP**. Disponível em: <http://www2.itanhaem.sp.gov.br/pdf/PLANO_SANEAMENTO_2018_%20revisao.pdf>. Acessado em: março de 2019.

KIRSCHBAUM, Aline A. et al. 2009. **Cytogenotoxicity biomarkers in fat snook *Centropomus parallelus* from Cananéia and São Vicente estuaries, SP, Brazil**. Genetics and Molecular Biology, v. 32, n. 1, p. 151-154, 2009.

KRONKA, FRANCISCO. 2007. **Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo: Regiões Administrativas de São José dos Campos (Litoral), Baixada Santista e Registro**. Ed.: Instituto Florestal. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo. 140p.: il.

LAMPARELLI, Marta Condé et al. 2001. **Sistema Estuarino de Santos e São Vicente**. In: Sistema estuarino de Santos e São Vicente, p. 142-142.

LEWIS, M., PRYOR, R., & WILKING, L. 2011. **Fate and effects of anthropogenic chemicals in mangrove ecosystems: a review**. Environmental pollution, 159(10), 2328-2346.

LITTE, P. 2004. **Territórios sociais e povos tradicionais no Brasil: por uma antropologia da territorialidade**. Anuário Antropológico 2002/2003, Rio de Janeiro: Tempo brasileiro, 2004. 251-290. Disponível em: <http://www.dan.unb.br/images/pdf/anuario_antropologico/Separatas%202002-2003/2002-2003_paullittle.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2020.

LUIZ JR, O. J., CARVALHO, A., FERREIRA, C. E. L., FLOETER, S. R., GASPARINI, J. L. & SAZIMA, I, 2008. **The reef fish assemblage of the Laje de Santos Marine State Park, Southwestern Atlantic: annotated checklist with comments on abundance, distribution, trophic structure, symbiotic associations, and conservation**. Zootaxa 1807: 1-25.

MATTOS, E., POLITI, R., & FUSCHINI, G. 2018. **Fiscalização no mercado de trabalho e informalidade nos municípios brasileiros**. Nova Economia, 28(1), 103-126.

MONGAGUÁ, Prefeitura Municipal da Estância Balneária de Mongaguá, 2018. **Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – Mongaguá**. Disponível em: <<http://mongagua.sp.gov.br/wp-content/uploads/2018/11/PMAE-Mongagu%C3%A1-11.10.18.pdf>>. Acessado em: março de 2019.

MOREIRA JUNIOR, W. **Adaptações dos pescadores artesanais aos impactos ambientais sobre os manguezais do estuário da Baixada Santista**. In: Fórum Ambiental da Alta Paulista. v. VI. 2010.

MTPA, Ministérios dos Transportes, Portos e Aviação Civil, UFSC, Universidade Federal de Santa Catarina e LabTrans, Laboratório de Transportes e Logística. 2018. **Plano Mestre do Complexo Portuário de Santos – Volume 2**. São Paulo, SP.

MUMBY, P. J. & HARBORNE, A. R. 1999. **Development of a systematic classification scheme of marine habitats to facilitate regional management and mapping of Caribbean coral reefs**. Biological Conservation 88: 155-163

MUMBY, P. J., EDWARDS, A. J., ARIAS-GONZALEZ, J. E., LINDEMAN, K. C., BLACKWELL, P. G., GALL, A., GORCZYNSKA, M. I. 2004. **Mangroves enhance the biomass of coral reef fish communities in the Caribbean**. Nature, 427: 533–536.

MUTO, E. Y. et al. 2011. Biomagnificação de mercúrio na teia trófica marinha da Baixada Santista (SP).

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).

OIT, Organização Internacional do Trabalho. 2015. **Tendencias de la inspección del trabajo frente a la formalización: experiencias de América Latina y el Caribe.** Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Notas Sobre Tendencias de La Inspección Del Trabajo. 16p.

OLIVEIRA FILHO, J. T., VASCONCELLOS, C. P., CIRINO, M. J., RIGO, M. N., & TEBALD, V. 2017. **O cooperativismo urbano: A experiência das cooperativas habitacionais no Brasil e no Uruguai.** Revista de Gestão e Organizações Cooperativas, 4(7), 75-86.

OLIVEIRA-MONTEIRO, N.R.; SCACHETTI, R.E.; NAGIB, V. 2017. **Identidades de pescadores caiçaras: heroísmo e precariedade em populações tradicionais?** Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 41, p. 124-139, ago. 2017. Disponível em: < <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/48341/33406>>. Acesso em: 03 mar. 2020.

PAULY D, AULY D, CHRISTENSEN V, GUÈNETTE S, PITCHER TJ, ET AL. 2002. **Towards sustainability in world fisheries.** Nature 418(6898): 689-695.

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.

PEM LAJE DE SANTOS & FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2018. **Plano de manejo do parque Estadual Marinho da Laje de Santos.** São Paulo. 250 pp.

PERUÍBE, Prefeitura Municipal da Estância Balneária de Peruíbe, 2018. **Plano Municipal de Saneamento Básico, Água – Esgoto.** Disponível em: <<http://www.peruibe3.sp.gov.br/plano-municipal-de-saneamento-de-peruibe/>>. Acessado em: março de 2019.

PETROBRAS. 2012. **Diagnóstico Participativo Programa de Educação Ambiental I – PEA-SP – Região 3**. Relatório Regional Litoral Centro. Disponível em: <https://www.comunicabaciadesantos.com.br/sites/default/files/Relatorio_Final_de_Diagnostico_Participativo_do_Litoral_Centro_PEA_SP.pdf>. Acesso em: 01 mar 2020.

PINHEIRO, Marcelo Antonio Amaro et al. 2012. **Accumulation of six metals in the mangrove crab *Ucides cordatus* (Crustacea: Ucididae) and its food source, the red mangrove *Rhizophora mangle* (Angiosperma: Rhizophoraceae)**. Ecotoxicology and Environmental Safety, v. 81, p. 114-121.

PINHEIRO, Marcelo Antônio Amaro; DE TOLEDO, Tomas Roman. 2010. **Malformation in the crab *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae), in São Vicente (SP), Brazil**. Revista CEP SUL-Biodiversidade e Conservação Marinha, p. 61-65.

PRAIA GRANDE, Município da Estância Balneária de Praia Grande, 2017. **Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário 2017-2046**. Disponível em: <<http://www.praia grande.sp.gov.br/arquivos/leisdecretos/5491.pdf>>. Acessado em: março de 2019.

RIBEIRO, J. M. F., CORREIA, V. M. S. e CARVALHO, P. **Prospectiva e Cenários – Uma breve introdução metodológica**. Série “Prospectiva – Métodos e Aplicações”, n.º 1, Lisboa, Departamento de Prospectiva e Planeamento, 1997.

RODRIGUES, Carina Waiteman. 2009. **Composição e Distribuição dos Amphipoda (Crustacea: Peracarida) na Plataforma Continental entre São Sebastião e Peruíbe (São Paulo, Brasil)**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

ROVERSI, F.; ROSMAN, P.; HARARI, J. (2016). “**Análise das Trajetórias das Águas Continentais Afluentes ao Sistema Estuarino de Santos**”, Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Vol. 21, n.º 1, jan./mar., p. 242-250. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/rbrh/v21n1/2318-0331-rbrh-21-1-242.pdf>. Acesso em: janeiro de 2020.

SABESP, Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. 2019. **Portal SABESP – Informações Regionais**. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaold=18&id=001>. Acessado em: setembro 2019.

SANTOS, A., VIANA, M. 2019. **Levantamento e Sistematização de Dados e Informações sobre os Impactos Urbanos e Socioambientais da Cadeia Produtiva de Petróleo e Gás em Santos, SP**. In Leopoldianum. Ano 45. N.º 125. 2019.

SANTOS, Aline Janaina dos; MARTINS, Aline Azevedo. 2014. **Bioacumulação por metais em *Callinectes danae* (siri azul) e *Mugil curema* (peixe parati) relacionada com a atividade de dragagem no canal de navegação do Porto de Santos**. In: CONGRESSO NACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 14ª Ed., São Paulo, p. 1-10.

SANTOS, Prefeitura de Santos, 2010. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico**. Disponível em: <http://www.santos.sp.gov.br/static/files_www/conteudo/13%20Anexo%205%20-%20Plano%20Municipal%20Integrado%20de%20Saneamento%20B%C3%A1sico.pdf>. Acessado em: março de 2019.

SÃO VICENTE, Prefeitura Municipal de São Vicente, 2018. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico – São Vicente**. Disponível em: <<http://www.saovicente.sp.gov.br/publico/include/download.php?file=1141>>. Acessado em: março de 2019.

SEADE, FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Informação dos Municípios Paulistas.** Disponível em: <<http://www.imp.seade.gov.br/frontend/#/>>. Acessado em: junho de 2019; março 2020.

SEEG, Sistema de Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa, 2019. **Plataforma de Dados.** Disponível em: <<http://plataforma.seeg.eco.br>>. Acessado em: agosto, 2019.

SEHAB, Secretaria da Habitação do Governo do Estado de São Paulo. **Transparência - Prestando Contas.** Disponível em: <<http://www.habitacao.sp.gov.br/transparencia/pmcmv.aspx>>. Acessado em: junho de 2019.

SIFESP – Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/sifesp/>. Acessado em setembro de 2017.

TILLEY, A., HERRÓN, P., ESPINOSA, S., ANGARITA, J. L., AND BOX, S. 2018. **Predicting vulnerability to management changes in data-limited, small-scale fisheries.** Mar. Policy 94, 39–45. doi: 10.1016/j.marpol.2018.04.013

TORRES, R.J.; CESAR, A.; PEREIRA, C.D.S.; CHOUERI, R.B.; ABESSA, D.M.S.; NASCIMENTO, M.R.I.; FADINI, P.S.; MOZETO, A.A., 2012. **Bioaccumulation of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and Mercury in Oysters (Crassostrea rhizophorae) from Two Brazilian Estuarine Zones.** International Journal of Oceanography, Volume 2012, Article ID 838320, 8 pages.

UGLCA/PDSLPL, Unidade de Gerenciamento Local do Componente Ambiental/ Projeto Desenvolvimento Sustentável do Litoral Paulista, 2019. **Produção Habitacional por Município - Programa Recuperação Socioambiental da Serra do Mar e Sistema de Mosaicos da Mata Atlântica.** Dados fornecidos a pedido.

UNISANTOS/CODESP/CETESB. 2014. **Agenda Ambiental do Porto de Santos.**

VAMPRÉ, Thaís Mitre; FUCCILLO, Raffaella; ANDRÉA, Mara M. 2010. **Oligoqueta *Eisenia andrei* como bioindicador de contaminação de solo por hexaclorobenzeno**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 34, n. 1, p. 59-66.

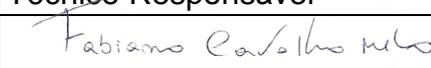
VETEC ENGENHARIA. 2014. Contagem de tráfego-uma aplicação: Operações Especiais no Sistema Anchieta-Imigrantes (Concessionárias Ecovias). 2014.

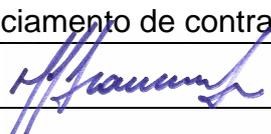
VM ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS LTDA. EPP; FIPAI – FUNDAÇÃO PARA O INCREMENTO DA PESQUISA E O APERFEIÇOAMENTO INDUSTRIAL. 2016. **Plano de Bacia Hidrográfica 2016-2027 do Comitê de Bacia Hidrográfica da Baixada Santista, Volume I – Diagnóstico**. Comitê de Bacia Hidrográfica da Baixada Santista. São 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.

YOGUI, G. T. 2002. **Ocorrência de compostos organoclorados (pesticidas e PCBs) em mamíferos marinhos da costa de São Paulo (Brasil) e da Ilha Rei George (Antártica)**. In: Dissertação de mestrado, Instituto Oceanográfico, USP.

X. EQUIPE TÉCNICA

XI.1. NACIONAL

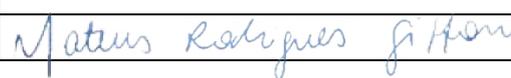
| | |
|---|--|
| Profissional | Fabiano Carvalho Melo |
| Empresa | Témis |
| Registro no Conselho de Classe | CREA/BA: 58.980 |
| Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental | 5787600 |
| Responsável pela(s) Seção(ões) | Técnico Responsável |
| Assinatura |  |

| | |
|---|---|
| Profissional | 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 contrato |
| 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 |  |

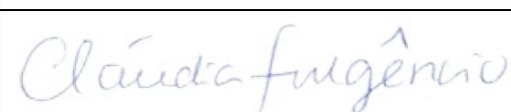
| | |
|---|--|
| Profissional | Lucas Caldas Lordelo |
| Empresa | Témis |
| Registro no Conselho de Classe | CREA-BA: 90.990 |
| Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental | 6511371 |
| Responsável pela(s) Seção(ões) | |
| Assinatura |  |

| | |
|--|--|
| Profissional | Rendel Porto |
| Empresa | Témis |
| Registro no Conselho de Classe | Não aplicável |
| Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental | 7570819 |
| 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 |  |

XI.2. INTERNACIONAL

| | |
|--|---|
| Profissional | Pedro Bettencourt |
| Empresa | Témis / Nemus |
| Registro no Conselho de Classe | CREA/BA: 051427452-2 |
| Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental | 6816028 |
| Responsável pela(s) Seção(ões) | Gerenciamento de projeto |
| Assinatura |  |

| | |
|--|--|
| Profissional | Cláudia Fulgêncio |
| Empresa | 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 |  |

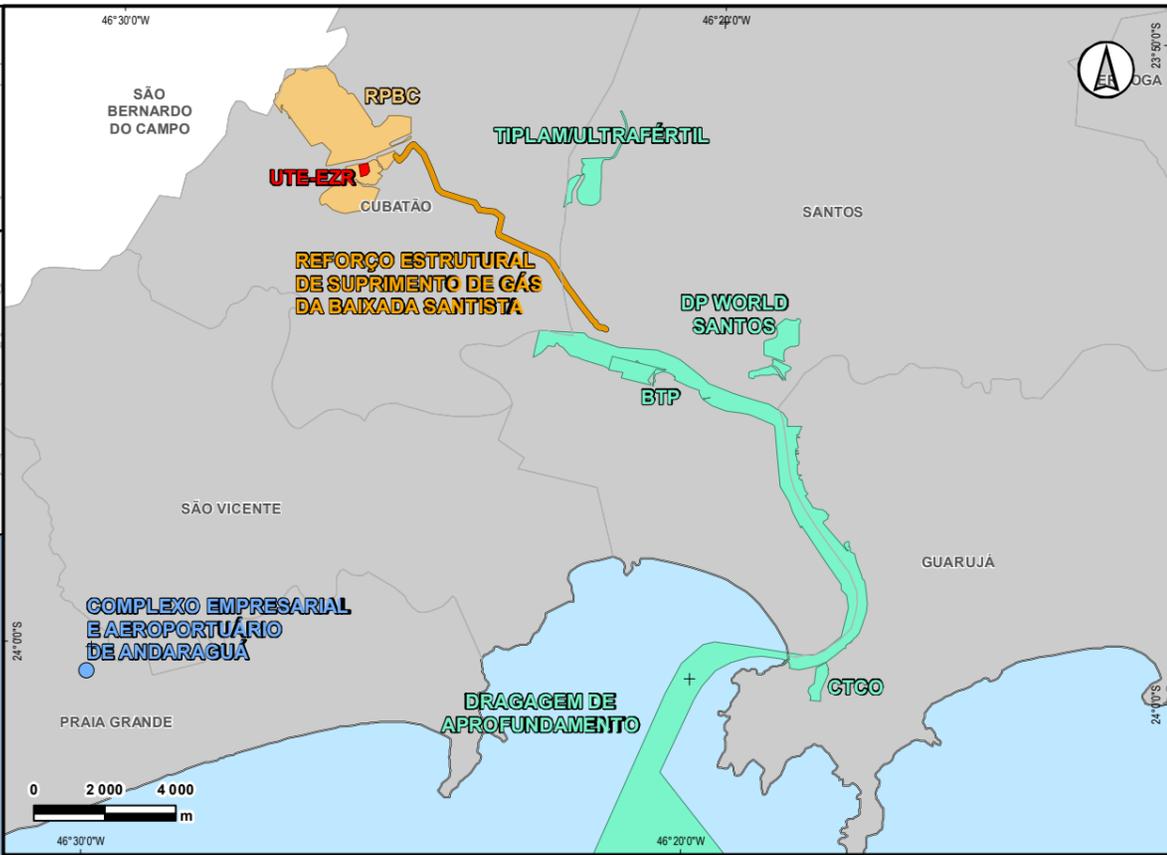
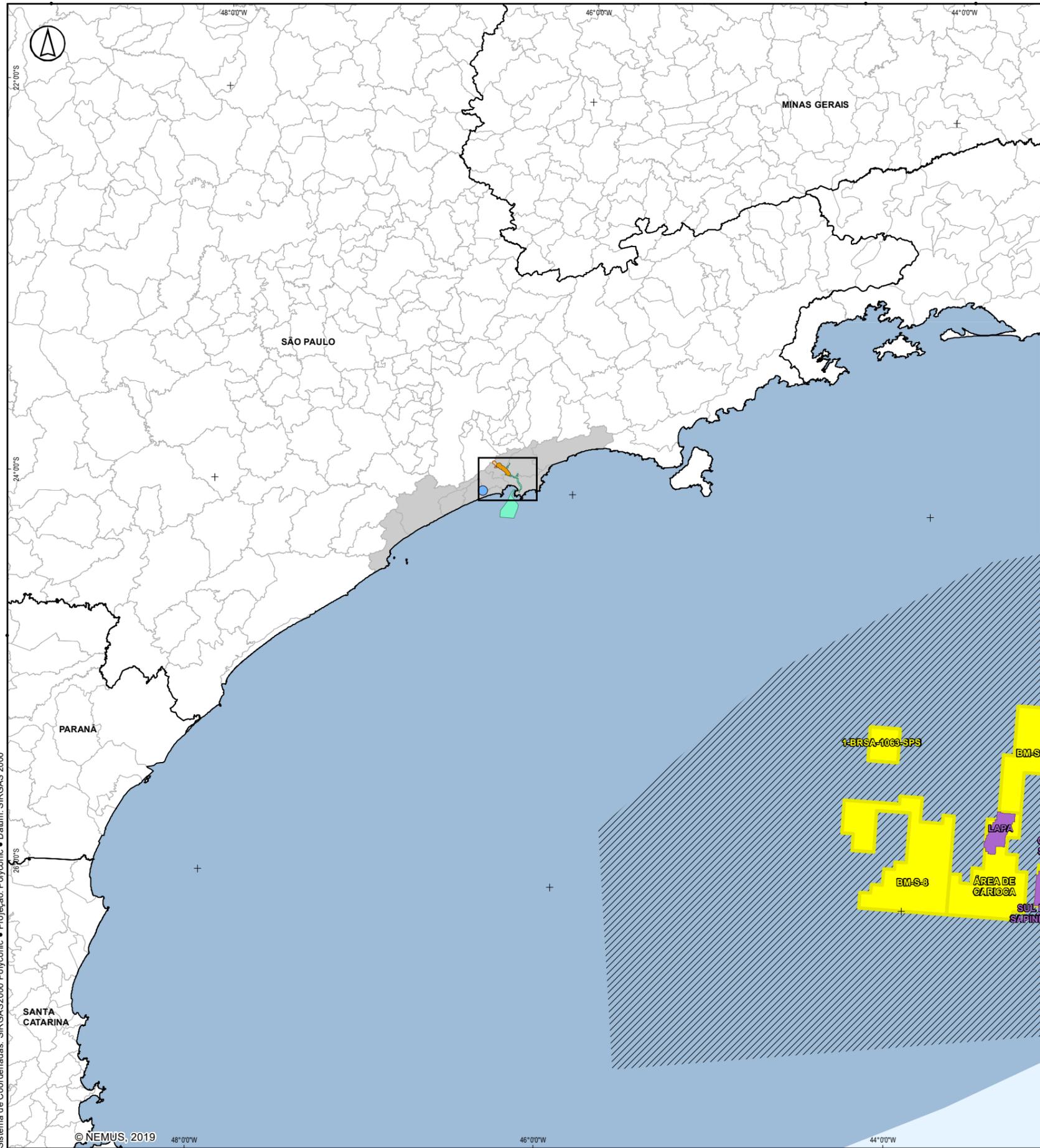
| | |
|--|---|
| Profissional | Diogo Maia |
| Empresa | Nemus |
| Registro no Conselho de Classe | Não aplicável |
| Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental | Não aplicável |
| Responsável pela(s) Seção(ões) | |
| Assinatura |  |

| | |
|--|--|
| Profissional | Sara de Sousa |
| Empresa | 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 | 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 Otília Dias |
| Empresa | 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 |  |

APÊNDICE – MAPAS



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

© NEMUS, 2019

EMPREENDIMENTOS NO SETOR DA ENERGIA, PETRÓLEO E GÁS

- Campo de produção
- Bloco de exploração
- Gasoduto
- RPBC
- Usina termelétrica

INFRAESTRUTURAS PORTUÁRIAS

-

INFRAESTRUTURA AEROPORTUÁRIA

-

MALHA TERRITORIAL

- Unidade de federação
- Município da região
- Município

DELIMITAÇÕES MARÍTIMAS

- Pré-Sal (Lei Nº 12.351, de 22 de dezembro de 2010)
- Bacia de Campos
- Bacia de Santos

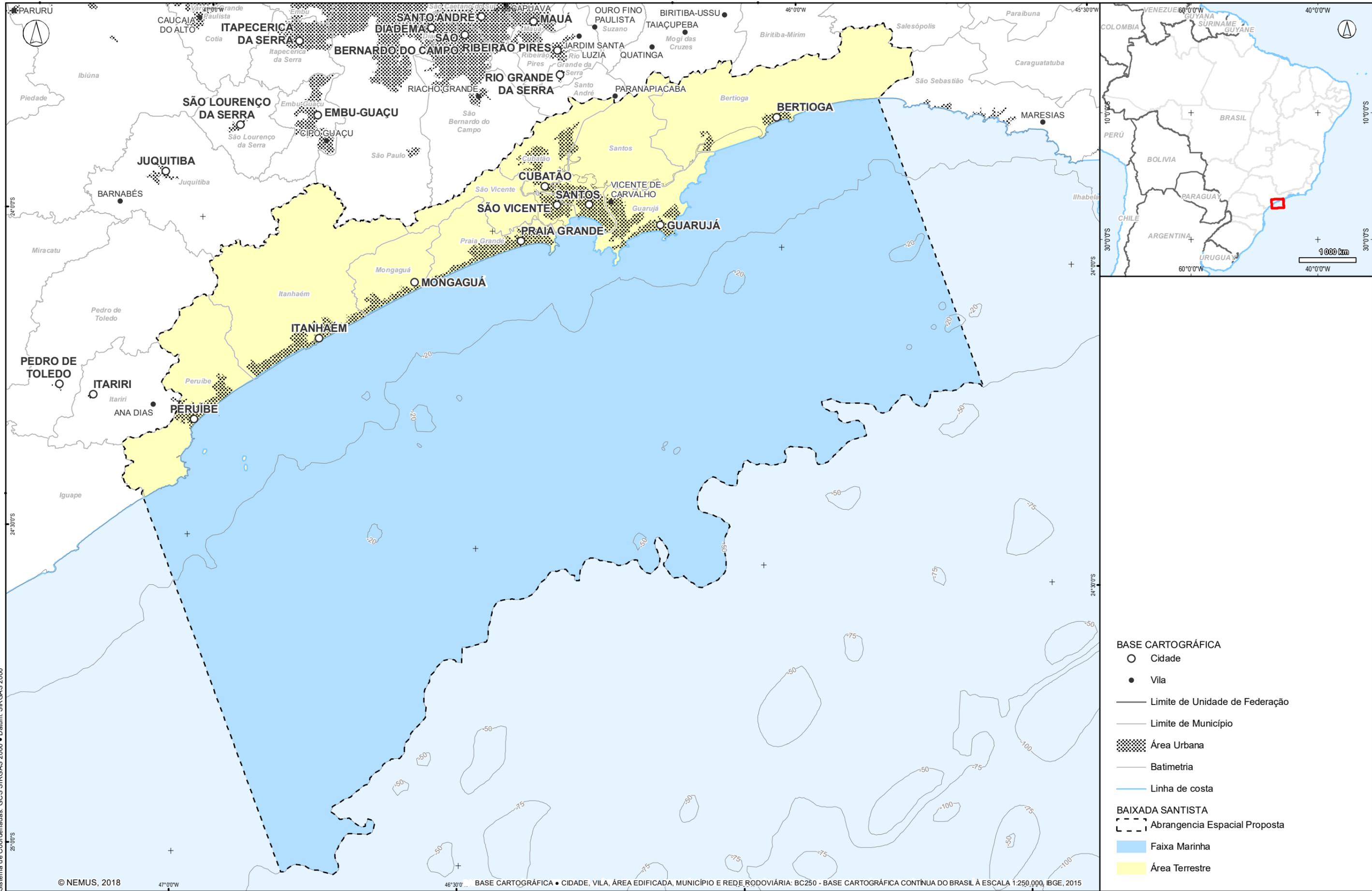
Base cartográfica • IBGE, 2015

| | |
|-----------|-------------------|
| Projeto | Cláudia Fulgêncio |
| Verificou | Cláudia Fulgêncio |
| Desenhou | João Fernandes |
| Aprovou | Pedro Bettencourt |

PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS

Empreendimentos: Baixada Santista / SP

| | | | | | |
|-----------------------|------------------------------------|--|--------|------------|-----------|
| Escala | 1:2 500 000 | | Número | 1 | |
| Sistema de referência | SIRGAS 2000 em projeção policônica | | | | |
| Escala gráfica | | | Código | abril 2019 | Folha 1/1 |
| | Data: T16077_MAPA_01_EM_R1_1904 | | | | |



Sistema de Coordenadas: GCS SIRGAS 2000 • Datum: SIRGAS 2000

© NEMUS, 2018

BASE CARTOGRÁFICA • CIDADE, VILA, ÁREA EDIFICADA, MUNICÍPIO E REDE RODoviÁRIA: BC250 - BASE CARTOGRÁFICA CONTÍNUA DO BRASIL À ESCALA 1:250.000, IBGE, 2015

- BASE CARTOGRÁFICA**
- Cidade
 - Vila
 - Limite de Unidade de Federação
 - Limite de Município
 - ▨ Área Urbana
 - Batimetria
 - Linha de costa
- BAIXADA SANTISTA**
- ▭ Abrangencia Espacial Proposta
 - Faixa Marinha
 - Área Terrestre



| | |
|-----------|-------------------|
| Projeto | Cláudia Fulgêncio |
| Verificou | Cláudia Fulgêncio |
| Desenhou | João Fernandes |
| Aprovou | Pedro Bettencourt |

PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS

Abrangência espacial: Baixada Santista / SP

Escala: **1:600 000**

Sistema de referência: SIRGAS 2000 em projeção policônica

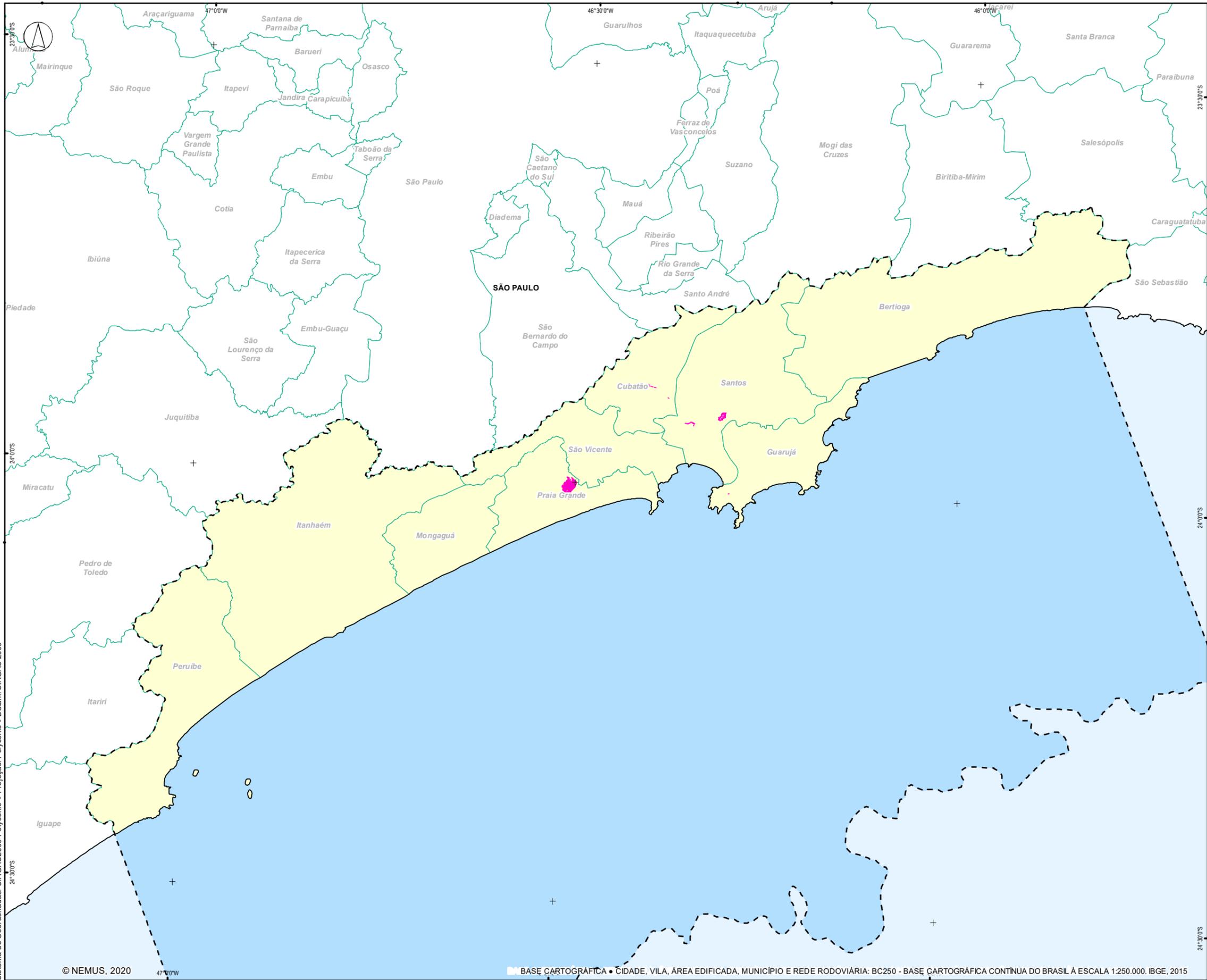
Escala gráfica: 0 7 500 15 000 m

Número: **2**

Data: outubro 2018

Folha: 1/1

Código: T16077_MAPA_02_AE_R1_1810



- MALHA TERRITORIAL**
- Unidade de federação
 - Município
- ABRANGENCIA ESPACIAL**
- Abrangencia Espacial
- IMPACTO**
- Faixa Marinha
 - Área Terrestre
 - Áreas afetadas pelo impacto direto "supressão da vegetação"

Base cartográfica • IBGE, 2015

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

© NEMUS, 2020

BASE CARTOGRÁFICA • CIDADE, VILA, ÁREA EDIFICADA, MUNICÍPIO E REDE RODOVIÁRIA: BC250 - BASE CARTOGRÁFICA CONTÍNUA DO BRASIL À ESCALA 1:250.000. IBGE, 2015

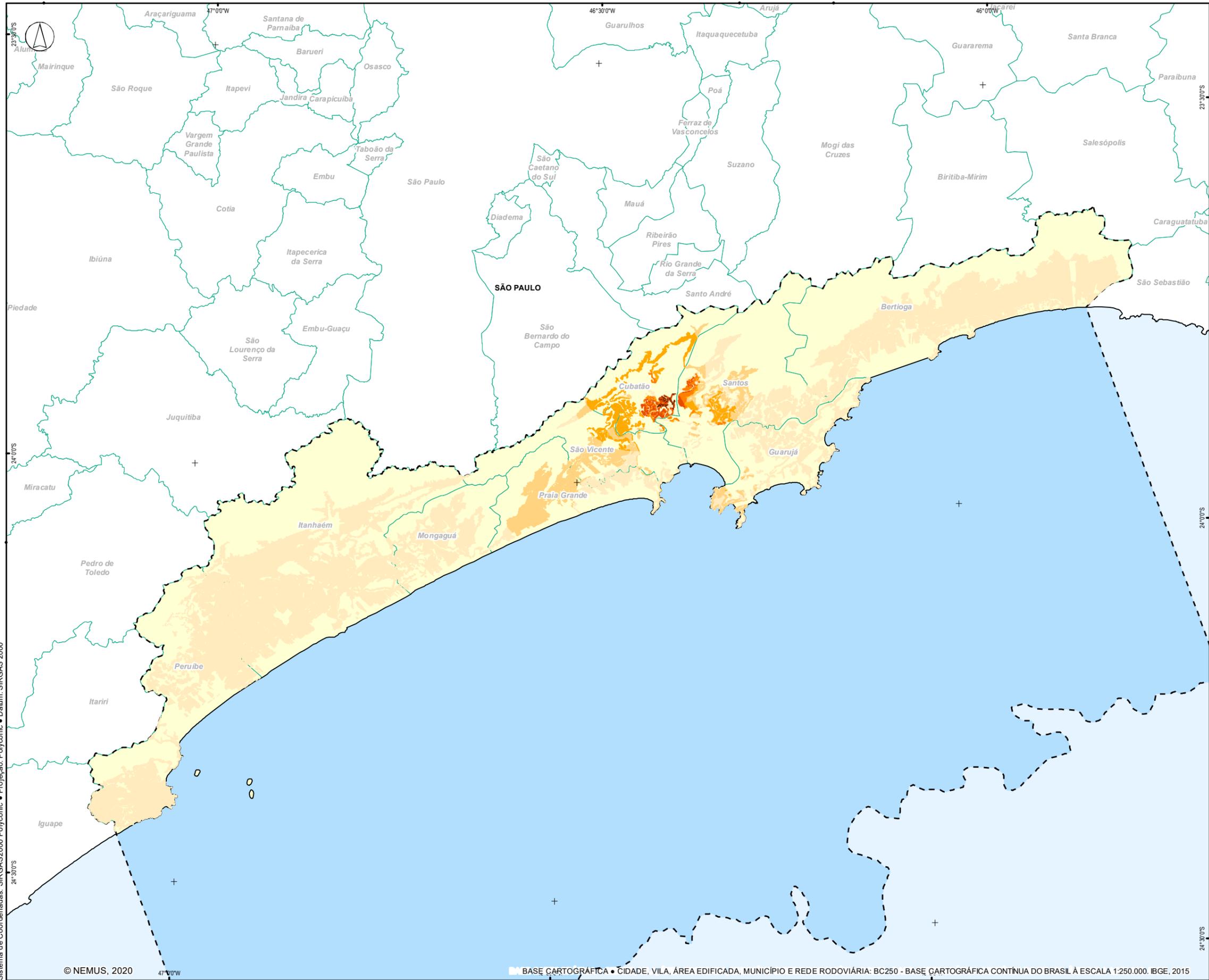


| | |
|-----------|-------------------|
| Projeto | Sara de Sousa |
| Verificou | Sara de Sousa |
| Desenhou | João Fernandes |
| Aprovou | Pedro Bettencourt |

PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS

Áreas de afetação do fator "vegetação costeira" por impactos diretos (supressão da vegetação)

| | | | |
|-----------------------|------------------------------------|--------|---------------------------|
| Escala | 1:500 000 | Número | 3 |
| Sistema de referência | SIRGAS 2000 em projeção policônica | | |
| Escala gráfica | | Data | outubro 2019 |
| | | Folha | 1/1 |
| | | Código | T16077_MAPA_03_ID_R1_1910 |



MALHA TERRITORIAL

- Unidade de federação
- Município

ABRANGENCIA ESPACIAL

- Abrangencia Espacial
- Faixa Marinha
- Área Terrestre

IMPACTO

- Áreas de afetação indireta por um empreendimento
- Áreas de afetação indireta cumulativa por dois empreendimentos
- Áreas de afetação indireta cumulativa por três empreendimentos
- Áreas de afetação indireta cumulativa por quatro empreendimentos
- Áreas de afetação indireta cumulativa por cinco empreendimentos
- Áreas de afetação indireta cumulativa por seis empreendimentos

Base cartográfica • IBGE, 2015

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

© NEMUS, 2020

BASE CARTOGRÁFICA • CIDADE, VILA, ÁREA EDIFICADA, MUNICÍPIO E REDE RODOVIÁRIA: BC250 - BASE CARTOGRÁFICA CONTÍNUA DO BRASIL À ESCALA 1:250.000. IBGE, 2015



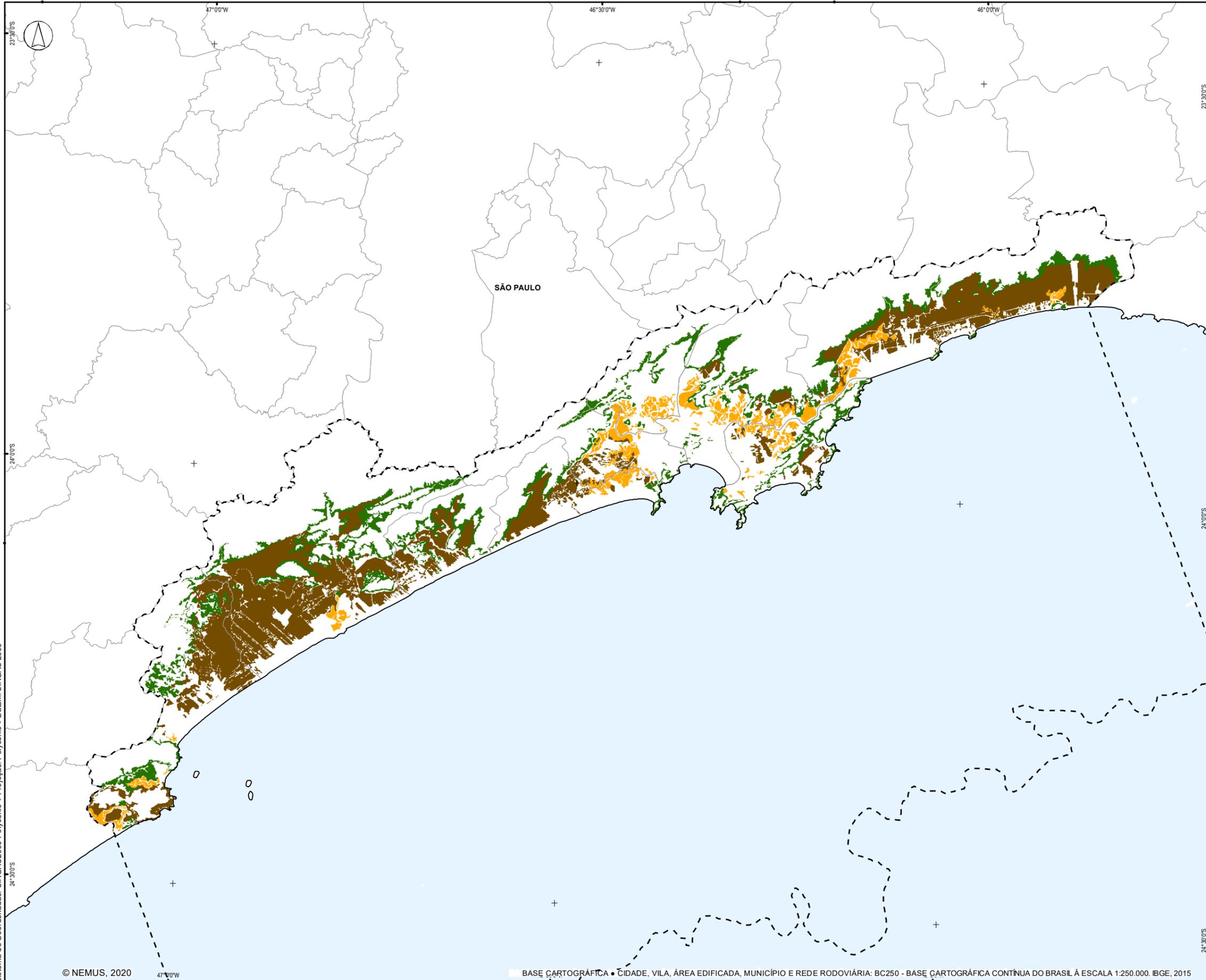
| | |
|-----------|-------------------|
| Projeto | Sara de Sousa |
| Verificou | Sara de Sousa |
| Desenhou | João Fernandes |
| Aprovou | Pedro Bettencourt |

PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS

Áreas de afetação do fator "vegetação costeira" por impactos indiretos (degradação da vegetação e dos ecossistemas)

| | |
|-----------------------|------------------------------------|
| Escala | 1:500 000 |
| Sistema de referência | SIRGAS 2000 em projeção policônica |
| Escala gráfica | |

| | |
|--------|---------------------------|
| Número | 4 |
| Data | outubro 2019 |
| Folha | 1/1 |
| Código | T16077_MAPA_04_II_R1_1910 |



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

© NEMUS, 2020

BASE CARTOGRÁFICA • CIDADE, VILA, ÁREA EDIFICADA, MUNICÍPIO E REDE RODOVIÁRIA: BC250 - BASE CARTOGRÁFICA CONTÍNUA DO BRASIL À ESCALA 1:250.000. IBGE, 2015

- MALHA TERRITORIAL**
- Unidade de federação
 - Município
- BAIXADA SANTISTA**
- Abrangência Espacial
- CLASSES DE VEGETAÇÃO COSTEIRA**
- Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas
 - Mangue
 - Restinga



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

PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS

Limite de alteração da abrangência da vegetação costeira da Região Baixada Santista

| | | | | | |
|-----------------------|------------------------------------|--|--------|---------------------------|-------|
| Escala | 1:500 000 | | Número | 5 | |
| Sistema de referência | SIRGAS 2000 em projeção policônica | | | | |
| Escala gráfica | | | Data | novembro 2019 | Folha |
| | | | Código | T16077_MAPA_05_VC_R1_1911 | |

