



# **PLANO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DO LITORAL NORTE UGRHI 03**

**2016 - 2019**

**Relatório II**

**Dezembro de 2017**

## Sumário

1. Apresentação .....	11
2. Síntese do Diagnóstico .....	12
2.1 Características Gerais.....	12
2.2 Dinâmica Populacional.....	15
2.3 Demanda de Água e Disponibilidade Hídrica.....	18
2.4 Saneamento Básico.....	19
2.5 Qualidade das Águas.....	25
2.6 Águas Subterrâneas .....	27
2.7 Temas e Áreas com Situação Crítica para os Recursos Hídricos .....	29
2.8 Avaliação do Plano de Bacias Vigente.....	30
3. Prognóstico .....	34
3.1 Planos, Programas, Projetos e Empreendimentos com Incidência na UGRHI.....	34
3.2. Cenários de Planejamento .....	52
3.2.1. Dinâmica socioeconômica .....	72
3.2.2. Demandas por recursos hídricos .....	131
3.2.3. Disponibilidade de recursos hídricos .....	135
3.2.4. Balanço: demanda versus disponibilidade.....	143
3.2.5. Qualidade das águas .....	150
3.2.6. Saneamento básico.....	153
3.2.6.1. Abastecimento de água potável .....	154
3.2.6.2. Esgotamento sanitário .....	163
3.2.6.3. Manejo de resíduos sólidos .....	172
3.2.6.4. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.....	177
3.3. Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI .....	182
3.3.1. Legislação pertinente aos recursos hídricos.....	186
3.3.2. Outorga de uso dos recursos hídricos .....	200
3.3.3. Licenciamento ambiental.....	206
3.3.4. Cobrança pelo uso dos recursos hídricos .....	216
3.3.5. Enquadramento dos corpos d'água.....	220
3.3.6. Monitoramento quali-quantitativo dos recursos hídricos.....	226

3.3.7. Sistema de informações sobre recursos hídricos .....	238
3.4. Áreas Críticas e Prioridades para Gestão dos Recursos Hídricos.....	245
3.4.1. Delimitação de áreas críticas para gestão dos recursos hídricos .....	245
3.4.2. Estabelecimento de prioridades para a gestão dos recursos hídricos .....	254
3.5. Propostas de Intervenção para Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI.....	263
4. Plano de Ação para a Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI 3.....	268
4.1 Definição das Metas e Ações para Gestão dos Recursos Hídricos.....	270
4.2 Montagem do Programa de Investimentos.....	273
4.3. Balanço entre as Prioridades de Gestão e as Ações do Plano de Bacias .....	275
4.4. Definição do Arranjo Institucional para implementação do Plano de Bacias Hidrográficas ....	276
4.5. Definição da Sistemática de Acompanhamento e Monitoramento do Plano de Bacias .....	277
BIBLIOGRAFIA.....	279
ANEXOS .....	288

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - IQA dos cursos d'água monitorados do LN. (Fonte: Cetesb, 2015) .....	26
Tabela 2 - Projeção população 2017-2050 – Comparativo Estado de São Paulo, Região Administrativa São José dos Campos e UGRHI 03. Cenário Tendencial.....	75
Tabela 3 - Projeção população residente e TGCA - Cenário Tendencial (municípios e UGRHI) no período de 2017 a 2042.....	76
Tabela 4 - População residente, ocasional e de pico - Cenário Tendencial em 2017, 2020, 2030, 2040 e 2042. ....	81
Tabela 5 - Projeção população 2017-2050 – Comparativo Estado de São Paulo, Região Administrativa São José dos Campos e UGRHI 03. Cenário Crítico.....	84
Tabela 6 - Projeção da população residente e da TGCA - Cenário Crítico (municípios e UGRHI) em 2017, 2020, 2030, 2040 e 2042. ....	86
Tabela 7 - População residente, ocasional e de pico - Cenário Crítico no período de 2017 a 2042.....	92
Tabela 8 - Projeção população em 2017, 2020, 2030, 2040 e 2042 – Comparativo Estado de São Paulo (ESP), Região Administrativa São José dos Campos (RASJC) e UGRHI 03. Cenário normativo. ....	94
Tabela 9 - Projeção população residente e TGCA - Cenário Normativo (municípios e UGRHI) em 2017, 2020, 2030, 2040 e 2042. ....	96
Tabela 10 - População residente, ocasional e de pico - Cenário Normativo em 2017, 2020, 2030, 2040 e 2042. ....	101
Tabela 11 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM para o Brasil, Estado de São Paulo e municípios do Litoral Norte (UGRHI 3). Série histórica.....	109
Tabela 12 - Valores para o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM e suas dimensões (Renda, Longevidade e Educação), ano de 2010, para o Brasil, Estado de São Paulo e municípios do Litoral Norte (UGRHI 3). ....	110
Tabela 13 - Ranking do Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) dos municípios da UGRHI 3 – LN. Série Histórica .....	110
Tabela 14 - Descritivo da evolução do Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) para os municípios da UGRHI 3 – LN .....	111
Tabela 15 - Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) dos municípios da UGRHI 3 – LN – 2010*..	112
Tabela 16 - Série histórica e projeção da produção de petróleo e gás no Brasil.....	123
Tabela 17 - Disponibilidade hídrica <i>per capita</i> - Cenário Tendencial. ....	137
Tabela 18 - Disponibilidade hídrica <i>per capita</i> - Cenário crítico. ....	138
Tabela 19 - Disponibilidade per capita, por sub-bacia – Cenário Tendencial.....	141
Tabela 20 - Disponibilidade per capita, por sub-bacia – Cenário Crítico .....	142
Tabela 21 - Projeção do balanço da demanda total esperada com relação às vazões de referência (Q <sub>7,10</sub> , Q <sub>95%</sub> , e Q <sub>m</sub> ). ....	144
Tabela 22 - Projeção do Índice de Atendimento de Água – Cenário Tendencial.....	155
Tabela 23 - Projeção do Índice de Atendimento de Água– Cenário Crítico.....	155
Tabela 24 - Projeção do índice de Atendimento com rede de esgotos – Cenário Tendencial. ....	164
Tabela 25 - Projeção do índice de Atendimento com rede de esgotos – Cenário Crítico. ....	164
Tabela 26 - Projeção de Resíduo sólido urbano gerado – Cenário Tendencial. ....	174
Tabela 27 - Projeção de Resíduo sólido urbano gerado – Cenário Crítico.....	174
Tabela 28 - Enquadramento dos corpos d'água da Bacia Hidrográfica do Litoral Norte. ....	220

## Lista de Quadros

Quadro 1 - Disponibilidade hídrica, superficial e subterrânea, da UGRHI 3.....	12
Quadro 2 - Características Gerais da UGRHI 3.....	14
Quadro 3 - Estimativa da população flutuante da UGRHI 3 (Fonte: CBH-LN - base IBGE/Sabesp) .....	15
Quadro 4 - Atendimento de água na UGRHI 3.....	20
Quadro 5 - Percentual de esgoto (Kg DBO/dia) coletado e tratado em relação ao total gerado.....	21
Quadro 6 - Percentual de eficiência do tratamento de esgoto .....	22
Quadro 7 - Esgoto remanescente da população residente .....	22
Quadro 8 - Município Verde Azul - Desempenho dos municípios do Litoral Norte - 2016 .....	40
Quadro 9 - Data de elaboração do Plano Diretor .....	43
Quadro 10 - Data de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico .....	44
Quadro 11 - Data de elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos .....	46
Quadro 12 - Principais fatores de continuidade: Invariantes e tendências consolidadas LN.....	54
Quadro 13 - Hipóteses plausíveis para as incertezas críticas .....	55
Quadro 14 - Variáveis externas.....	58
Quadro 15 - Variáveis internas .....	59
Quadro 16 - Variáveis de estado.....	60
Quadro 17 - Diretrizes gerais de acordo com instrumentos de gestão .....	183
Quadro 18- Composição do CRH e Comitês de Bacias Hidrográficas, de acordo com a Política Estadual de Recursos Hídricos.....	194
Quadro 19 - Atribuições do CRH e Comitês de Bacias Hidrográficas, de acordo com a Política Estadual de Recursos Hídricos.....	195
Quadro 20 - Licenciamentos ambientais na UGRHI 03.....	208
Quadro 21 - Autos de Infração Ambiental lavrados pelo IBAMA e pela Coordenadoria de Fiscalização Ambiental-SMA/SP, no território da UGRHI 03, no período de 2013 a 2016.....	211
Quadro 22 - Classificação das Águas Doces – UGRHI 03 – LN .....	221
Quadro 23 - Distribuição de pontos de amostragem avaliados em 2016 por município .....	224
Quadro 24- Postos de monitoramento quantitativo .....	228
Quadro 25 - Postos de Monitoramento Pluviométricos/DAEE .....	230
Quadro 26 - Densidades das redes de monitoramento pluviométrico e fluviométrico (nº estações/1.000 km2). .....	232
Quadro 27 - Bacias mais sujeitas a problemas de inundações. ....	237
Quadro 28 - Bacias com maiores criticidades hídricas em relação ao balanço da disponibilidade e demanda .....	237
Quadro 29 - Principais Sistemas de Informações sobre Recursos Hídricos - Estado de São Paulo .....	240
Quadro 30 - Lacunas de conhecimento identificadas no PBH-LN (2016-2019).....	242
Quadro 31 - Fluxo de atividades para implantação de um sistema de informações. ....	244
Quadro 32 - Resultados da primeira etapa de planejamento – Árvore de Problemas. ....	262
Quadro 33 – Matriz de prioridades do grupo Soluções Técnicas. ....	264
Quadro 34 – Matriz de prioridades do grupo Gestão.....	265
Quadro 35 – Matriz de prioridades do grupo Estratégias de Investimentos.....	266
Quadro 36 – Matriz de prioridades do grupo Soluções Educativas.....	267
Quadro 37 – Matriz de ações e prioridades do Plano de Bacias. ....	275

Quadro 38 – Matriz de responsabilidades para gerenciamento da implementação do Plano de Bacias.	276
Quadro 39 – Matriz de responsabilidades visando a execução do Plano de Bacias. ....	277

## Lista de Figuras

Figura 1 – Mapa Base da UGRHI 3 .....	13
Figura 2 - População residente da UGRHI 3 (FM02A) .....	16
Figura 3 - Taxa geométrica de crescimento anual - TGCA (FM01A) .....	16
Figura 4 - a) Vazão outorgada total, superficial e subterrânea; b) Vazão outorgada por uso: urbano, industrial e rural.....	17
Figura 5 – Disponibilidade <i>per capita</i> de água superficial da UGRHI 3.....	17
Figura 6 – Balanço hídrico entre Disponibilidade e demanda de alta temporada. ....	18
Figura 7 – Balanço hídrico entre Disponibilidade e demanda de baixa temporada.....	19
Figura 8 - Histórico de coleta e tratamento de esgoto na UGRHI 3. ....	21
Figura 9 – Cobertura de infraestrutura de coleta e tratamento de esgotos. ....	23
Figura 10 - Perigo à inundação da UGRHI 3. ....	24
Figura 11 - Número de eventos críticos registrados na UGRHI 3 entre 2011 e 2016 e os danos contabilizados. ....	25
Figura 12 - Índice de Qualidade das Águas (IQA).....	26
Figura 13 – Vulnerabilidade dos Aquíferos da UGRHI 3. ....	28
Figura 14 – Síntese do diagnóstico - Áreas críticas para os recursos hídricos.....	30
Figura 15 - Alocação de recursos financeiros do CBH-LN em 2016, por ação dos Programas de Duração Continuada (PDC).....	32
Figura 16 - Situação dos empreendimentos do Plano de Bacias Hidrográficas 2016-2019 .....	33
Figura 17 - Investigação morfológica: Matriz das incertezas críticas e suas hipóteses de futuro.....	57
Figura 18 - Taxa Geométrica de Crescimento Populacional Anual - TGCA - Estado de São Paulo (ESP), Região Administrativa de São José dos Campos (RASJC) e UGRHI 3 - Período de 2017 a 2042.....	74
Figura 19 - Projeção população residente da UGRHI 3 em 2017, 2020, 2030, 2040 e 2042 no Cenário tendencial. ....	76
Figura 20 - Taxa Geométrica de Crescimento Populacional Anual - TGCA no período de 2017 a 2042 – Cenário tendencial. ....	78
Figura 21 - Projeção da população flutuante de uso ocasional da UGRHI 03 em 2017, 2020, 2030, 2040 e 2042 no Cenário tendencial.....	79
Figura 22 - Comparativo entre projeção população residente e ocasional - UGRHI 03 entre 2017-2042. Cenário tendencial.....	80
Figura 23 - Projeção população flutuante de pico da UGRHI 3 em 2017, 2020, 2030, 2040 e 2042 no Cenário tendencial.....	80
Figura 24 - Comparativo entre projeção população residente e ocasional - UGRHI 03 entre 2017-2042. Cenário tendencial.....	81
Figura 25 - Taxa Geométrica de Crescimento Populacional Anual - TGCA - Estado de São Paulo (ESP), Região Administrativa de São José dos Campos (RASJC) e UGRHI 3 - Período de 2017 a 2042.....	83
Figura 26 - Projeção população residente da UGRHI 3 em 2017, 2020, 2030, 2040 e 2042 no Cenário crítico. ....	85

Figura 27 - Taxa Geométrica de Crescimento Populacional Anual - TGCA em 2017, 2020, 2030, 2040 e 2042 no Cenário crítico.....	87
Figura 28 - Projeção população flutuante de uso ocasional da UGRHI 03 em 2017, 2020, 2030, 2040 e 2042 no Cenário crítico.....	88
Figura 29 - Comparativo entre projeção população residente e ocasional - UGRHI 03 entre 2017-2042. Cenário crítico.....	89
Figura 30 - Projeção população flutuante de pico da UGRHI 3 em 2017, 2020, 2030, 2040 e 2042 no Cenário crítico.....	90
Figura 31 - Comparativo entre projeção população residente e ocasional - UGRHI 03 entre 2017-2042. Cenário crítico.....	91
Figura 32 - Taxa Geométrica de Crescimento Populacional Anual - TGCA - Estado de São Paulo (ESP), Região Administrativa de São José dos Campos (RASJC) e UGRHI 3 - Período de 2017 a 2042.....	94
Figura 33 - Projeção população residente da UGRHI 3 em 2017, 2020, 2030, 2040 e 2042 no Cenário normativo.....	95
Figura 34 - Taxa Geométrica de Crescimento Populacional Anual - TGCA no período de 2017 a 2042 – Cenário normativo.....	97
Figura 35 - Projeção população flutuante de uso ocasional da UGRHI 03 em 2017, 2020, 2030, 2040 e 2042 no Cenário normativo.....	98
Figura 36 - Comparativo entre projeção população residente e ocasional - UGRHI 03 entre 2017-2042. Cenário normativo.....	99
Figura 37 - Projeção população flutuante de pico da UGRHI 3 em 2017, 2020, 2030, 2040 e 2042 no Cenário normativo.....	100
Figura 38 - Comparativo entre projeção população residente e de pico - UGRHI 03 entre 2017-2042. Cenário normativo.....	100
Figura 39 - Ilustração da Distribuição da Densidade Demográfica por Sub Bacias e por Áreas Construídas na UGRHI LN.....	103
Figura 40 - Taxa de crescimento anual do Produto Interno Bruto Mundial e do Brasil.....	114
Figura 41 - Taxa de crescimento anual do Produto Interno Bruto.....	115
Figura 42 - Evolução da inflação nacional, representada pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA.....	118
Figura 43 - Consumo mundial de petróleo em 1990, 2000 e 2012 e projeção do consumo mundial de petróleo em 2020, 2030 e 2040.....	122
Figura 44 - Projeção da produção de petróleo e gás no Brasil – Período de 1990 a 2035.....	123
Figura 45 - Desenvolvimento de Produção - Etapa 2 do Pré-Sal – Período de 2014 a 2042.....	124
Figura 46 - Evolução do preço do petróleo BRENT em três cenários (referência; alto preço e baixo preço) – Período de 2012 a 2040.....	125
Figura 47 - Repasse de <i>royalties</i> + Participações Especiais (PE) por município da UGRHI 3- Período de 2010 a 2017.....	126
Figura 48 - Série histórica do repasse de <i>royalties</i> do petróleo + Participações Especiais (PE,) para os municípios da UGRHI 3 e a contribuição relativa sobre a receita orçamentária total do conjunto dos referidos municípios - Período de 2010 a 2017.....	127
Figura 49 - <i>Royalties</i> do petróleo X Receita total do município de Caraguatatuba - Período de 2010 a 2017.....	128
Figura 50 - <i>Royalties</i> do petróleo X Receita total do município de Ilhabela - Período de 2010 a 2017.....	128

Figura 51 - Royalties do petróleo X Receita total do município de São Sebastião - Período de 2010 a 2017. ....	129
Figura 52 - Royalties do petróleo X Receita total do município de Ubatuba - Período de 2010 a 2017. .	129
Figura 53 - Composição dos cenários relacionados aos royalties.....	130
Figura 54 - Demanda hídrica superficial x subterrânea – Cenário tendencial.....	132
Figura 55 - Demanda hídrica superficial x subterrânea – Cenário crítico.....	133
Figura 56 - Projeção de demanda hídrica por uso – Cenário tendencial.....	134
Figura 57 - Projeção de demanda hídrica por uso – Cenário crítico.....	135
Figura 58 - Projeção da disponibilidade per capita por município – Cenários Normativo e Tendencial..	136
Figura 59 - Projeção da disponibilidade per capita para cada município – Cenário crítico.....	138
Figura 60 - Disponibilidade hídrica per capita para a UGRHI – Cenário Tendencial.....	140
Figura 61 - Disponibilidade hídrica per capita para a UGRHI – Cenário crítico. ....	140
Figura 62 - Mapa de Previsão do balanço em relação a disponibilidade hídrica – Cenários Tendencial em 2030. ....	147
Figura 63 - Mapa de Previsão do balanço em relação a disponibilidade hídrica – Cenários Tendencial em 2042. ....	148
Figura 64 - Mapa de Previsão do balanço em relação a disponibilidade hídrica – Cenário crítico em 2030. ....	149
Figura 65 - Mapa de Previsão do balanço em relação a disponibilidade hídrica – Cenário crítico em 2042. ....	150
Figura 66 - Projeção do Índice de Atendimento de Água. ....	156
Figura 67 - Mapa de atendimento dos sistemas de abastecimento em 2020 para a População Residente – Cenário Tendencial. ....	157
Figura 68 - Mapa de atendimento dos sistemas de abastecimento em 2030 para a População Residente – Cenário Tendencial. ....	158
Figura 69 - Mapa de atendimento dos sistemas de abastecimento em 2042 para a População Residente – Cenário Tendencial. ....	159
Figura 70 - Mapa de atendimento dos sistemas de abastecimento em 2020 para a População Residente – Cenário crítico.....	160
Figura 71 - Mapa de atendimento dos sistemas de abastecimento em 2030 para a População Residente – Cenário crítico.....	161
Figura 72 - Mapa de atendimento dos sistemas de abastecimento em 2042 para a População Residente – Cenário crítico.....	162
Figura 73 - Projeção do índice de perdas, por município. ....	163
Figura 74 - Projeção do índice de Atendimento com rede de esgoto. ....	165
Figura 75 - Mapa do índice de Atendimento em Rede de Esgoto em 2020 – Cenário Tendencial. ....	166
Figura 76 - Mapa do índice de Atendimento em Rede de Esgoto em 2030 – Cenário Tendencial. ....	167
Figura 77 - Mapa do índice de Atendimento em Rede de Esgoto em 2042 – Cenário Tendencial. ....	168
Figura 78 - Mapa do índice de Atendimento em Rede de Esgoto em 2020 – Cenário Crítico. ....	169
Figura 79 - Mapa do índice de Atendimento em Rede de Esgoto em 2030 – Cenário Crítico. ....	170
Figura 80 - Mapa do índice de Atendimento em Rede de Esgoto em 2042 – Cenário Crítico. ....	171
Figura 81 - Projeção de geração de resíduos sólidos – Cenário Tendencial.....	176
Figura 82 - Projeção de geração de resíduos sólidos – Cenário Crítico.....	176
Figura 83 - Instrumentos de gestão previstos na Política Nacional de Recursos Hídricos. ....	182



Figura 84 - Fluxograma das atribuições e instâncias do Sistema Nacional de Recursos Hídricos. ....	189
Figura 85 - Estrutura e Instituições do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. ....	197
Figura 86 - Instâncias de apoio técnico, tomada de decisão e suporte financeiro.....	199
Figura 87 - Mecanismos de implantação da Política Estadual de Recursos Hídricos .....	200
Figura 88 - Autos de Infração Ambiental lavrados nos municípios da UGRHI 03 entre 2013 e 2016. ....	215
Figura 89 - Fluxograma de Procedimentos para Implantação da Cobrança.....	217
Figura 90 - UGRHI com cobrança pelo uso dos recursos hídricos implantada no estado de São Paulo...	218
Figura 91 - Linha do tempo da implantação da cobrança do uso dos recursos hídricos. CBH-LN.....	219
Figura 92 - Pontos da rede de monitoramento de dados hidrometeorológicos.....	230
Figura 93 - Pontos pluviométricos da UGRHI 3.....	231
Figura 94 - Definição do público e estratégia de informação.....	245
Figura 95 - Mapa de áreas críticas para gestão – Demanda vs Disponibilidade.....	247
Figura 96 - Mapa de áreas críticas para gestão – Qualidade das águas .....	248
Figura 97 - Mapa de áreas críticas para eventos hidrológicos.....	249
Figura 98 - Ilustração do Mapa-Base para identificação de Áreas Críticas (Mapa A0 Anexo XX).....	253

## Lista de Anexos

ANEXO I - Matrizes morfológicas para os Cenários Tendencial, Crítico e Normativo .....	289
ANEXO II - MEMÓRIA DE CÁLCULOS - PROJEÇÕES DEMOGRÁFICAS.....	293
ANEXO III - Projeção população residente por município entre 2017-2042 - Cenário Tendencial. ....	298
ANEXO IV - Projeção população flutuante de uso ocasional por município entre 2017-2042 - Cenário Tendencial.....	300
ANEXO V - Projeção população flutuante de pico por município entre 2017-2042 - Cenário Tendencial. ....	302
ANEXO VI - Projeção população residente por município entre 2017-2042 - Cenário Crítico. ....	304
ANEXO VII - Projeção população flutuante de uso ocasional por município entre 2017-2042 - Cenário Crítico.....	306
ANEXO VIII - Projeção população flutuante de pico por município entre 2017-2042 - Cenário Crítico...	308
ANEXO IX - Projeção população residente por município entre 2017-2042 - Cenário Normativo.....	310
ANEXO X - Projeção população flutuante de uso ocasional por município entre 2017-2042 - Cenário Normativo. ....	312
ANEXO XI - Projeção população flutuante de pico por município entre 2017-2042 - Cenário Normativo. ....	314
ANEXO XII - Mapa Densidade Demográfica Subbacia IBGE 2010 .....	316
ANEXO XIII - Mapa Densidade Demográfica Subbacia Crítico 2030 .....	317
ANEXO XIV - Mapa Densidade Demográfica Subbacia Crítico 2042 .....	318
ANEXO XV- Mapa Criticidade da Ocupação .....	319
ANEXO XVI - Memória de Cálculo da Projeção de Petróleo. ....	320
ANEXO XVII - Localização dos blocos de exploração e campos de produção de petróleo – Etapa 2 .....	321
ANEXO XVIII - Memória de Cálculo das Projeções Hidrológicas .....	322
ANEXO XIX - Tabelas Balanço Hídrico .....	324
ANEXO XX - Mapa de Projeção da Disponibilidade Hídrica Tendencial – 2030.....	325

ANEXO XXI - Mapa de Projeção da Disponibilidade Hídrica Tendencial - 2042.....	326
ANEXO XXII - Mapa de Projeção da Disponibilidade Hídrica Crítica - 2030. ....	327
ANEXO XXIII - Mapa de Projeção da Disponibilidade Hídrica Crítica - 2042. ....	328
ANEXO XXIV - Mapa de Projeção do Cenário Tendencial do Índice de Abastecimento de Água - 2020..	329
ANEXO XXV - Mapa de Projeção do Cenário Tendencial do Índice de Abastecimento de Água - 2030...	330
ANEXO XXVI Mapa de Projeção do Cenário Tendencial do Índice de Abastecimento de Água – 2042 ...	331
ANEXO XXVII Mapa de Projeção do Cenário Crítico do Índice de Abastecimento de Água – 2020 .....	332
ANEXO XXVIII Mapa de Projeção do Cenário Crítico do Índice de Abastecimento de Água – 2030 .....	333
ANEXO XXIX - Mapa de Projeção do Cenário Crítico do Índice de Abastecimento de Água – 2042 .....	334
ANEXO XXX - Mapa de Projeção do Cenário Tendencial do Índice de Abastecimento de Esgotamento – 2020 .....	335
ANEXO XXXI - Mapa de Projeção do Cenário Tendencial do Índice de Abastecimento de Esgotamento – 2030 .....	336
ANEXO XXXII - Mapa de Projeção do Cenário Tendencial do Índice de Abastecimento de Esgotamento – 2042 .....	337
ANEXO XXXIII - Mapa de Projeção de Cenário Crítico do Índice de Abastecimento de Esgotamento - 2020. .....	338
ANEXO XXXIV - Mapa de Projeção de Cenário Crítico do Índice de Abastecimento de Esgotamento - 2030. ....	339
ANEXO XXXV - Mapa de Projeção de Cenário Crítico do Índice de Abastecimento de Esgotamento - 2042. .....	340
ANEXO XXXVI - Instrumentos legais em nível federal.....	341
ANEXO XXXVII - Instrumentos legais em nível estadual .....	344
ANEXO XXXVIII - Instrumentos legais em nível municipal:.....	348
ANEXO XXXIX - Disposições relacionadas a recursos hídricos no Plano Diretor de Caraguatatuba .....	350
ANEXO XL - Disposições relacionadas a recursos hídricos no Plano Diretor de Ubatuba .....	354
ANEXO XLI - Mapa áreas de atenção para a gestão dos recursos hídricos .....	356

## 1. Apresentação

Este documento, denominado “Relatório II” foi elaborado durante o processo de Revisão do Plano de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte 2016-2019, visando atender à DELIBERAÇÃO CRH “AD REFERENDUM” Nº 188, DE 09 DE NOVEMBRO DE 2016, que “Estabelece o formato e o cronograma de entrega dos Planos de Bacias Hidrográficas – PBH e dá providências suplementares relativas à apuração dos indicadores de distribuição dos recursos financeiros do FEHIDRO”.

A deliberação supracitada estabeleceu que os Planos das Bacias Hidrográficas do Estado de São Paulo poderiam ser entregues ao CORHI em um dos dois formatos, sendo assim o CBH-LN considerou mais apropriado para o processo em desenvolvimento, a elaboração dos dois produtos, denominados de “Relatório I – Informações Básicas” e “Relatório II – Plano de Bacia”, abrangendo, no mínimo, o período 2016-2027, e cujos produtos e cronograma também constavam na mesma deliberação.

Diante do exposto, o Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte aprovou em 16 dezembro de 2016 aprovou, por meio da Deliberação CBH-LN nº 170, o “Relatório I do Plano de Bacia Hidrográfica Litoral Norte (UGRHI LN03) – Informações Básicas”.

Neste relatório II serão apresentados a síntese do diagnóstico, com os dados atualizados ano-base 2016, o Prognóstico e o Plano de Ação quadriênio 2016-2019 atualizado.

## 2. Síntese do Diagnóstico

### 2.1 Características Gerais

**Área de Drenagem:** A UGRHI 3 possui 1.987 km<sup>2</sup> de extensão territorial (SRHSO/DAEE, 1999), dos quais 1.592 km<sup>2</sup> são áreas continentais e 365 km<sup>2</sup> são áreas insulares, constituídas pela Ilha de São Sebastião (339km<sup>2</sup>) e por outras 61 ilhas, ilhotas e lajes (26 km<sup>2</sup>). A disponibilidade hídrica da região é apresentada no Quadro 1.

**Municípios total e parcialmente inseridos na UGRHI:** A Bacia Hidrográfica do Litoral Norte abrange quatro municípios, dos quais três são continentais: Ubatuba, Caraguatatuba e São Sebastião; e um é insular que é Ilhabela (Figura 1).

**População total:** A população total é de 304.785 habitantes (SEADE, 2016).

Outras características gerais da UGRHI 3 são apresentadas no **Quadro 2**.

**Quadro 1 - Disponibilidade hídrica, superficial e subterrânea, da UGRHI 3**

DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA (m <sup>3</sup> /s)				
Município	Q <sub>7,10</sub>	Q <sub>médio</sub>	Q <sub>95%</sub>	Reservas Explotáveis
Caraguatatuba	7,04	27,40	10,07	3,02
Ilhabela	4,98	19,38	7,11	2,13
São Sebastião	5,87	22,86	8,40	2,52
Ubatuba	10,12	39,35	14,46	4,34
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>107</b>	<b>39</b>	<b>12</b>

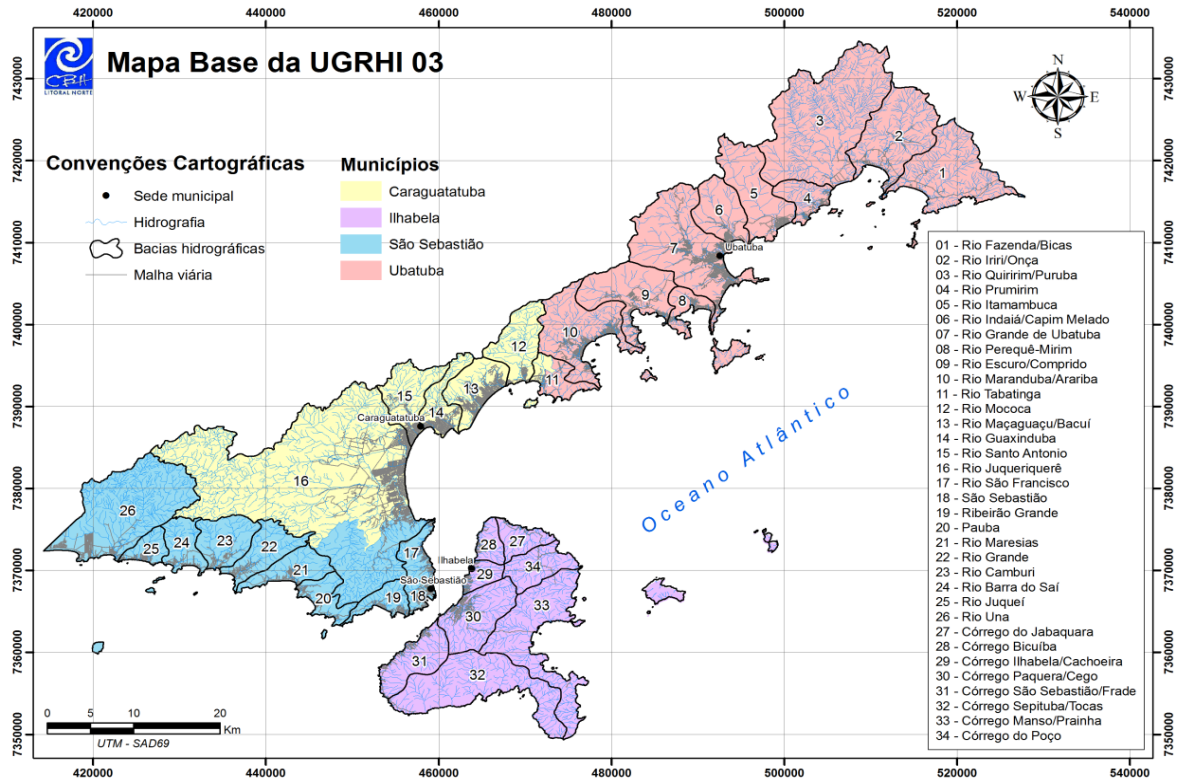


Figura 1 – Mapa Base da UGRHI 3

Quadro 2 - Características Gerais da UGRHI 3

Características Gerais da UGRHI 3				
03 - LN	População <sup>SEADE*</sup>	Total (2016)	Urbana (2016)	Rural (2016)
		308.843 hab.	97,6%	2,4%
	Área	Área territorial <sup>SEADE*</sup>	Área de drenagem <sup>PERH 2004-07</sup>	
		1.947,7 km <sup>2</sup>	1.948 km <sup>2</sup>	
	Principais rios e reservatórios <small>CBH-LN, 2013</small>	<b>Rios:</b> Inúmeros que nascem na Serra do Mar, sub-bacias que drenam diretamente para o Oceano Atlântico. Destacam-se o Rio Pardo, Rio Camburu, Rio São Francisco, Rio Grande e Rio Itamambuca.		
	Aquífero <sup>CETESB, 2013b</sup>	Pré-Cambriano: parte das UGRHIs 01-SM, 02-PS, 03-LN, 04-Pardo, 05-PCJ, 06-AT, 07-BS, 09-MOGI, 10-SMT, 11-RB e 14-ALPA. Litorâneo: Distribui-se ao longo da costa, desde a região de Cananéia, a sul, até Caraguatatuba e Ubatuba, a norte. Compreende as UGRHIs 03-LN, 07-BS e 11-RB.		
	Mananciais de grande porte e de interesse regional <small>São Paulo, 2007</small>	<b>Interesse Regional:</b> Rio Claro do Litoral Norte		
	Disponibilidade hídrica superficial <small>São Paulo, 2006</small>	Vazão média (Q <sub>médio</sub> )	Vazão mínima (Q <sub>7,10</sub> )	Vazão Q <sub>95%</sub>
		107 m <sup>3</sup> /s	27 m <sup>3</sup> /s	39 m <sup>3</sup> /s
	Disponibilidade hídrica subterrânea <small>São Paulo, 2006</small>	<b>Reserva Explotável</b>		
		12 m <sup>3</sup> /s		
	Principais atividades econômicas <small>CBH-LN, 2013; SEADE</small>	O turismo de veraneio é a principal atividade econômica, devido ao seu potencial paisagístico representado pelas praias e pela vegetação de Mata Atlântica, que recobre a Serra do Mar. Nesse cenário, destaca-se o setor terciário – comércio, serviços e construção civil. O terminal petrolífero “Almirante Barroso”, da Petrobrás, e o Porto de São Sebastião constituem uma referência significativa na infraestrutura regional e estadual. Entre as atividades industriais, destacam-se a exploração de minerais não-metálicos. A pesca extrativa marinha também é uma importante atividade comercial.		
Vegetação remanescente <small>São Paulo, 2009</small>	Apresenta 1.688 km <sup>2</sup> de vegetação natural remanescente que ocupa, aproximadamente, 86,5% da área total da UGRHI. A categoria de maior ocorrência é a Floresta Ombrófila Densa.			
Áreas Protegidas <small>Fontes Diversas</small>	<b>Unidades de Conservação de Proteção Integral</b>			
	EE Tupinambás; PE da Ilha Anchieta, PE de Ilha Bela, PE da Serra do Mar, PN da Serra da Bocaina e PM do Juqueriquerê.			
	<b>Unidades de Conservação de Uso Sustentável</b>			
	APA Marinha do Litoral Norte; ARIE de São Sebastião; RPPN Morro do Curussu Mirim, Reserva Rizzieri, Sítio do Jacu e Toque Toque Pequeno.			
<b>Terras Indígenas</b>				
Boa Vista Sertão do Prumirim I, Boa Vista Sertão do Prumirim II e Ribeirão Silveira.				

**Legenda:** APA - Área de Proteção Ambiental; ARIE - Área de Relevante Interesse Ecológico; EE - Estação Ecológica; PE - Parque Estadual; PN - Parque Nacional; PM - Parque Municipal; RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural.

## 2.2 Dinâmica Populacional

Os principais fatores indutores (forças motrizes) das pressões sobre os recursos hídricos do Litoral Norte são: o turismo, o crescimento populacional (**Figura 2**) e as atividades econômicas. Esses três fatores determinam a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos disponíveis.

O turismo apresenta um importante papel na geração de emprego e renda do Litoral Norte, é a mola propulsora de uma grande gama de atividades econômicas desenvolvidas nesta região. Estima-se que a grande oferta de praias e cachoeiras atraia para a região algo em torno de 650 mil pessoas no auge do verão e outras 300 mil pessoas ao longo da baixa temporada. O efeito desta dinâmica impacta negativamente a demanda por recursos naturais, a forma de consumo de água, a geração de efluentes e resíduos. O contingente populacional de turistas é bastante expressivo, quando comparado com a população residente, como pode ser observado nas estimativas do Quadro 3. A população flutuante indica o movimento temporário de pessoas para uma determinada região por um curto período com o objetivo de recreação, lazer e/ou turismo. A População flutuante pode ser de uso ocasional (em finais de semana, feriados e/ou férias escolares) ou de pico (temporada entre o réveillon e carnaval) e se aloca em hotéis, pousadas e similares, e em domicílios classificados nos censos como "não ocupados".

**Quadro 3 - Estimativa da população flutuante da UGRHI 3 (Fonte: CBH-LN - base IBGE/Sabesp)**

Município	População Residente (IBGE, 2010)	População Flutuante de uso ocasional	População Flutuante de pico (réveillon e carnaval)	População residente + População flutuante de uso ocasional	População residente + População Flutuante de pico (réveillon e carnaval)
Caraguatatuba	100.840	110.594	229.040	211.434	340.880
Ilhabela	28.196	18.727	38.899	46.923	73.617
São Sebastião	73.942	66.146	137.396	140.088	223.038
Ubatuba	78.801	117.901	244.174	196.702	322.975
<b>Total</b>	<b>281.779</b>	<b>313.368</b>	<b>649.509</b>	<b>595.147</b>	<b>960.510</b>

O ritmo de crescimento populacional (TGCA) da UGRHI 3 se mantém o mais alto das UGRHIs do Estado, mas apresenta queda, como pode ser observado na Figura 3. Dos 645 municípios do Estado de São Paulo, Ilhabela apresenta o 38ª maior ritmo de crescimento populacional do Estado, seguida por São Sebastião ocupa a 57ª, Caraguatatuba a 71ª, e Ubatuba a 147ª posição. Em 2016 o ritmo crescimento populacional da UGRHI 3 era de 1,88%, enquanto que o do Estado era de 0,94%.

Destaca-se neste contexto que, com o crescimento populacional, ocorre também a expansão das ocupações irregulares através de edificações em áreas de preservação permanente (APP) e em áreas de

risco, as quais são legalmente impossibilitadas de receber estruturas de saneamento básico. Como consequência disso há a perda da qualidade das águas, além do impacto ambiental na região.

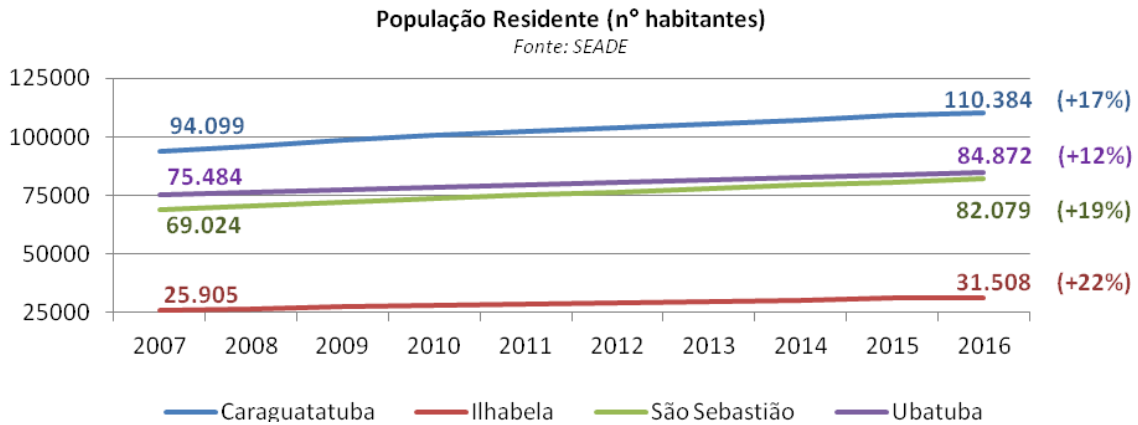


Figura 2 - População residente da UGRHI 3 (FM02A)

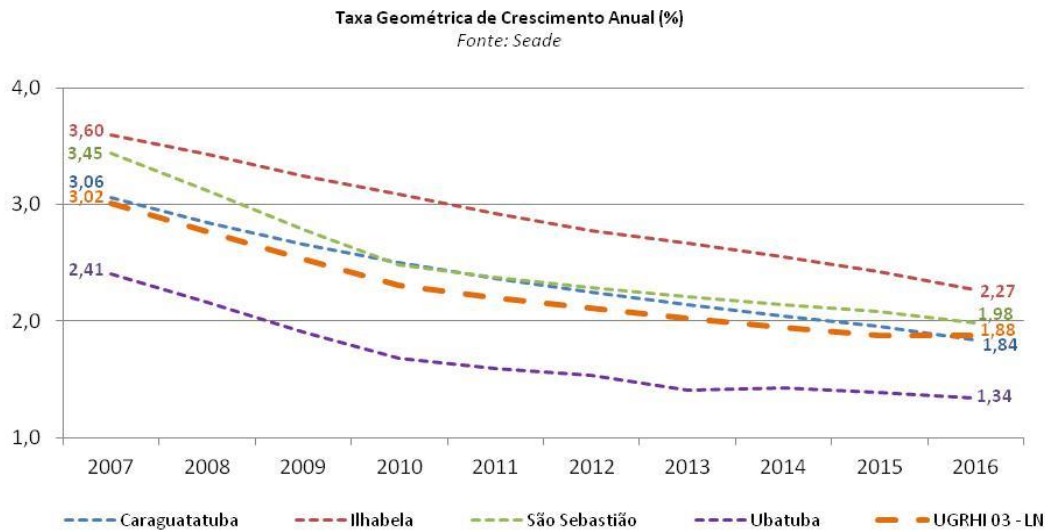


Figura 3 - Taxa geométrica de crescimento anual - TGCA (FM01A)

O aumento da população também significa o aumento da demanda por água na UGRHI 3. Isso pode ser observado nos dados históricos de vazão outorgada na UGRHI, que mostram aumento expressivo do uso de recursos hídricos superficiais, principalmente para o abastecimento público (Figura 4).



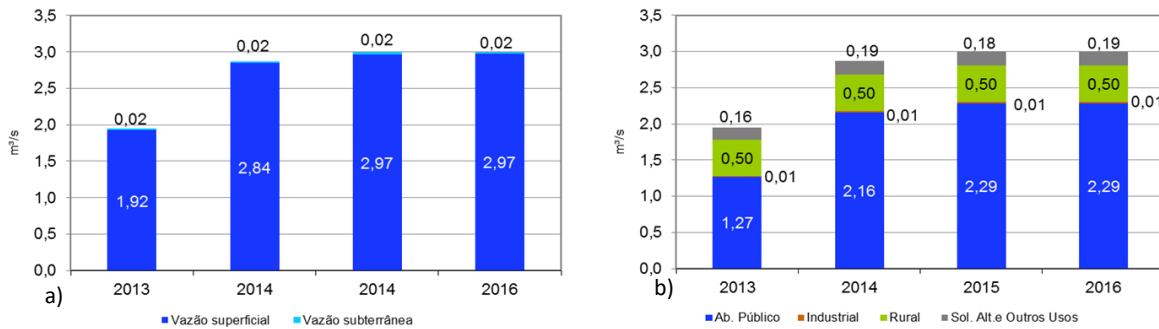


Figura 4 - a) Vazão outorgada total, superficial e subterrânea; b) Vazão outorgada por uso: urbano, industrial e rural.

Em consequência do aumento da demanda por água, a disponibilidade hídrica *per capita* da UGRHI 3 vem diminuindo gradualmente. Entre 2007 e 2016 o volume *per capita* da população residente diminuiu de 12.757 para 10.926 m<sup>3</sup>/hab.ano, ou 8%. De acordo com a classificação da UNESCO, mesmo com a diminuição gradativa, a disponibilidade atual da população residente é considerada MUITO RICA (> 10.0000 m<sup>3</sup>/hab.ano) (Figura 5). No entanto, quando analisamos a disponibilidade *per capita* dos períodos onde ocorre a flutuação da população, verificamos um cenário menos confortável. Quando a população de uso ocasional é somada à população residente de 2016, a disponibilidade *per capita* da UGRHI 3 se reduz para 5.254 m<sup>3</sup>/hab.ano, que é considerada RICA (>5.000 m<sup>3</sup>/hab.ano). Quando consideramos a população de pico, a disponibilidade *per capita* da UGRHI 3 se reduz para 2.653 m<sup>3</sup>/hab.ano, que é considerada IDEAL ou BOA (> 2.500 m<sup>3</sup>/hab.ano) mas que está bem próxima da faixa de disponibilidade POBRE, ou do cenário de ATENÇÃO (<2.500 m<sup>3</sup>/hab.ano).

#### Disponibilidade *per capita* de água superficial da UGRHI 3 (m<sup>3</sup>/hab.ano)

Fonte: DAEE, SABESP, SEADE

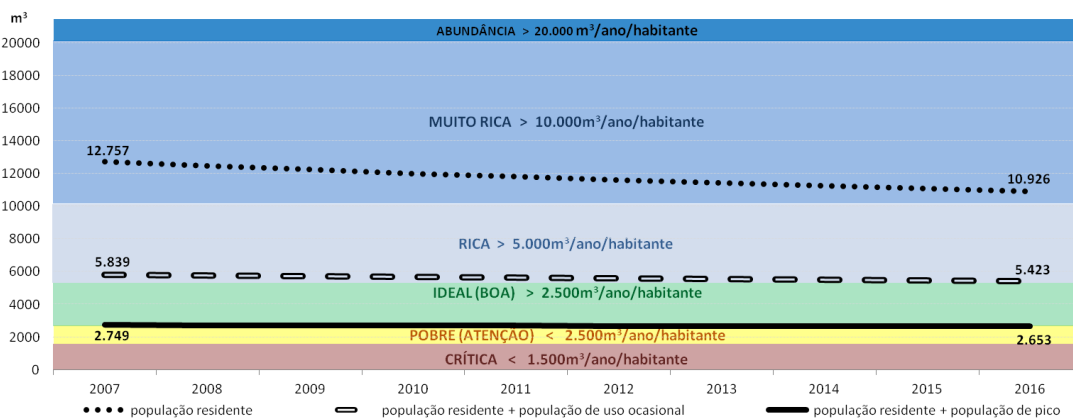


Figura 5 – Disponibilidade *per capita* de água superficial da UGRHI 3.

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

### 2.3 Demanda de Água e Disponibilidade Hídrica

Apesar dos valores de disponibilidade hídrica da UGRHI serem altos, ao analisarmos essa questão do ponto de vista das bacias hidrográficas encontramos um cenário diferente. As características climáticas e de relevo do Litoral Norte geram uma distribuição de chuvas bem diversificada no território, que escoam em diferentes bacias hidrográficas isoladas umas das outras. Essa característica faz com que a disponibilidade hídrica também seja diferente dentro do território, com algumas bacias já se encontrando em situação de criticidade hídrica elevada.

Considerando o balanço entre a demanda outorgada e a disponibilidade hídrica das bacias hidrográficas da UGRHI 3, observamos que a maior parte delas apresenta disponibilidade hídrica muito alta (0% a 25% do  $Q_{7.10}$  outorgado), no entanto, as bacias do Rio Guaxinduba e Córrego Paquera / Cego apresentam “disponibilidade hídrica crítica” (80,1% a 100% do  $Q_{7.10}$  outorgado) e a do Rio São Francisco, “muito crítica” (acima de 100% do  $Q_{7.10}$  outorgado), tanto na alta como na baixa temporada (Figura 6 e Figura 7).

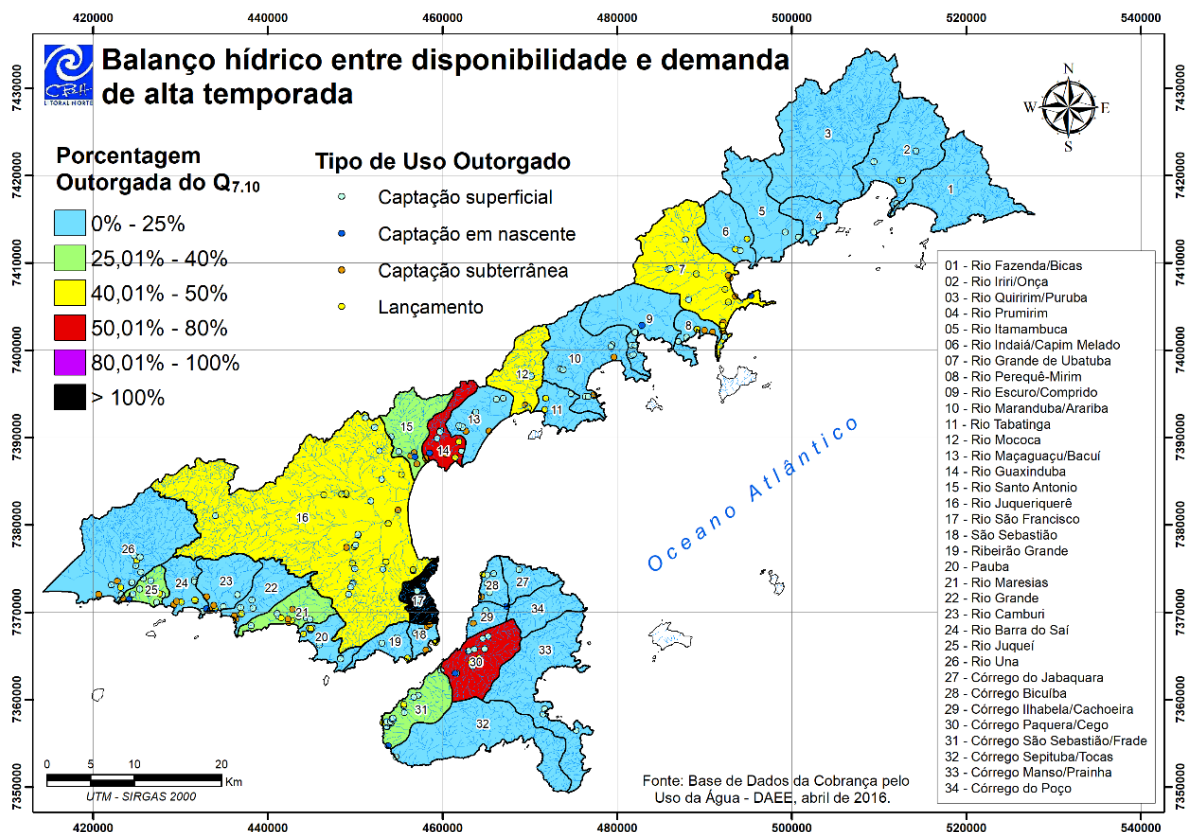


Figura 6 – Balanço hídrico entre Disponibilidade e demanda de alta temporada.

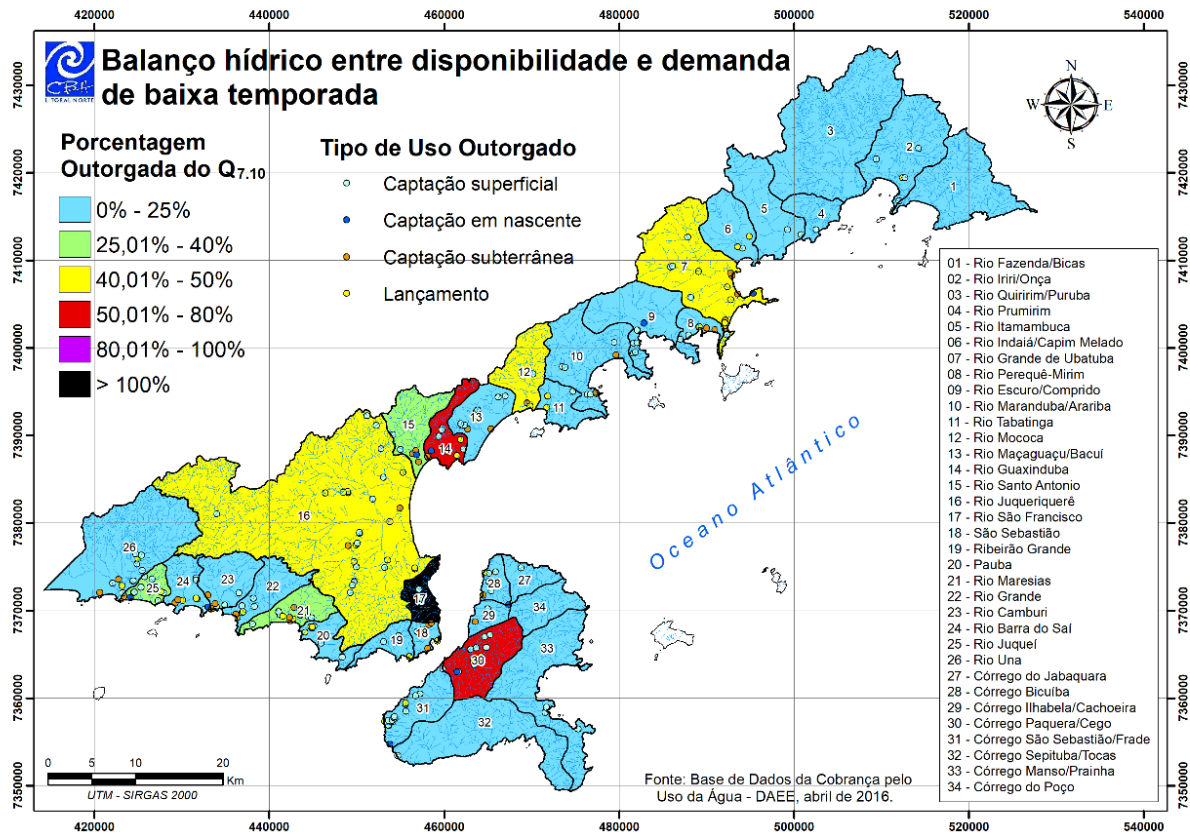


Figura 7 – Balanço hídrico entre Disponibilidade e demanda de baixa temporada.

Ressalta-se que a demanda outorgada, utilizada para o cálculo do balanço entre a disponibilidade e demanda, não considera os usos não cadastrados e não outorgados junto ao DAEE. Essas captações são realizadas com auxílio de mangueiras e são bastante comuns nos quatro municípios do Litoral Norte, representando uma quantidade bastante expressiva. Para um melhor planejamento da gestão da demanda é necessário intensificar os esforços voltados ao incentivo do cadastramento e da solicitação de outorgas das captações existentes.







#### 2.4 Saneamento Básico

Além da crescente demanda por recursos hídricos na UGRHI e consequente diminuição da disponibilidade hídrica, o aumento da população também traz consigo a maior demanda por serviços e infraestrutura de saneamento básico, como tratamento e distribuição de água para abastecimento público, coleta e tratamento de esgotos, manejo de resíduos sólidos e implantação de dispositivos e obras de drenagem urbana.

O índice de atendimento urbano de água da população residente não está acompanhando o ritmo de crescimento populacional da UGRHI 3 (Quadro 4). Em 2015 este índice apresentou retração de 8% em

relação ao ano anterior, o que provavelmente ocorreu em consequência da crise hídrica e consequente mudança de prioridades de investimentos da gestão no estado, desde 2014, quando diversas obras que estavam em andamento foram interrompidas, enquanto a dinâmica de aumento populacional se manteve. Neste cenário, a população que não é atendida pelo abastecimento público encontra nas captações alternativas sem tratamento uma opção para obtenção de água.

**Quadro 4 - Atendimento de água na UGRHI 3.**

Parâmetro	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
E06A - Índice de atendimento urbano de água da população residente (%) <i>Fonte: SNIS</i>	 88,3	 89,0	 88,7	 88,7	 89,1	 71,3	Não fornecido

**Legenda**

>90%	Bom	
Entre 90% e 50%	Regular	
<50%	Ruim	

**Fonte:** SNIS via CRHi – Coordenadoria de Recursos Hídricos, Secretaria do Estado de Saneamento e dos Recursos Hídricos (SSRH).

Com relação à coleta e tratamento de esgotos, considerando a taxa de crescimento e a vocação turística do Litoral Norte, o cenário é extremamente crítico. Os esgotos sanitários representam a principal fonte de poluição dos recursos hídricos no Litoral Norte, evidenciando que historicamente os investimentos se mantiveram aquém da necessidade. Os rios que entremeiam as grandes manchas urbanas são os mais prejudicados, afetando a qualidade das águas, a balneabilidade das praias, a saúde pública e o potencial turístico.

Os valores dos parâmetros, que historicamente são baixos, mas que vinham crescendo, decaiu 11% entre 2015 e 2016, devido provavelmente à crise hídrica e consequente mudança de prioridades de investimentos da gestão no estado (Figura 8 e Quadro 5). Em adição, parte da população reluta em ligar seus imóveis na rede coletora de esgoto. De acordo com a Sabesp, até abril de 2017 existiam 5.977 ligações factíveis (ligações disponíveis, mas não efetivadas) na UGRHI: 2.458 em Caraguatatuba, 973 em Ilhabela, 1970 em São Sebastião e 576 em Ubatuba.

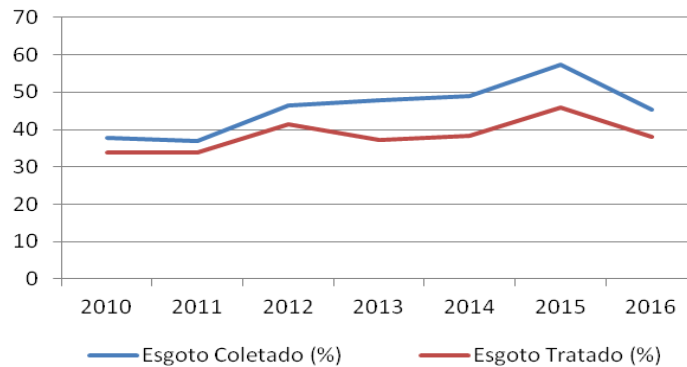
















Figura 8 - Histórico de coleta e tratamento de esgoto na UGRHI 3.

**Quadro 5 - Percentual de esgoto (Kg DBO/dia) coletado e tratado em relação ao total gerado.**

Parâmetro	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
R02B - Esgoto Coletado da população residente (%)	 37,7	 37,0	 46,5	 47,8	 48,9	 57,3	 45,2
R02C - Esgoto Tratado da população residente (%)	 34,0	 34,0	 41,5	 37,2	 38,4	 46,0	 38,0

**Legenda**








>90%	<b>Bom</b>	
Entre 90% e 50%	<b>Regular</b>	
<50%	<b>Ruim</b>	

Fonte: CETESB Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, via CRHi – Coordenadoria de Recursos Hídricos, Secretaria do Estado de Saneamento e dos Recursos Hídricos (SSRH).




Um agravante deste cenário é a população flutuante, que gera 36.666 kg DBO/dia nas primeiras semanas de janeiro, mas não é considerada pelos parâmetros.

Em decorrência dos valores de coleta e tratamento de esgoto, a eficiência dos sistemas de tratamento da UGRHI 3 diminuiu 6% entre 2015 e 2016 (Quadro 6), enquanto a carga remanescente da população residente aumentou 20% no mesmo período (Quadro 7).

**Quadro 6 - Percentual de eficiência do tratamento de esgoto**

Parâmetro	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
R02C - Eficiência do sistema de tratamento (%)	 30,3	 31,0	 37,1	 30,1	 31,0	 39,7	 33,7

**Legenda**

>80%	<b>Bom</b>	
Entre 80% e 50%	<b>Regular</b>	
<50%	<b>Ruim</b>	

Fonte: CETESB Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, via CRHi – Coordenadoria de Recursos Hídricos, Secretaria do Estado de Saneamento e dos Recursos Hídricos (SSRH).

**Quadro 7 - Esgoto remanescente da população residente**

Parâmetro	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
P05C - Esgoto remanescente (kg DBO/dia)	10,327	10,431	9,632	11,242	11,045	9,322	11,155

Não existe valor de referência para este parâmetro, mas o ideal seria que não existisse esgoto remanescente

Além da população flutuante, que triplica o número de pessoas na região, e conseqüentemente triplica o volume da carga orgânica, um grande entrave são as crescentes ocupações desordenadas em áreas irregulares, onde não é permitido a implantação de sistemas públicos de saneamento, e conseqüentemente seus efluentes sanitários não são coletados. Entretanto, cessar a quantidade de carga orgânica que alcança os rios, provenientes das áreas irregulares é fundamental para recuperar e manter a qualidade das águas dos rios e praias, pois o saneamento apenas das áreas regulares não será capaz de reverter por si só o quadro de degradação atual dos sistemas hídricos do Litoral Norte.

Outro fato relevante é que as áreas não atendidas pela rede pública (comunidades isoladas, áreas invadidas, irregulares e de risco) muitas vezes são dotadas de soluções de tratamento e disposição *in situ* (fossas) que apesar de serem legalmente aceitas, a eficiência não pode ser avaliada.

A cobertura da infraestrutura de coleta e tratamento de esgotos pode ser observada na [Figura 9](#). Nota-se que os dois municípios com a menor cobertura dos serviços públicos de coleta e tratamento de esgotos são Ubatuba, praticamente apenas na região central do município, e Ilhabela.

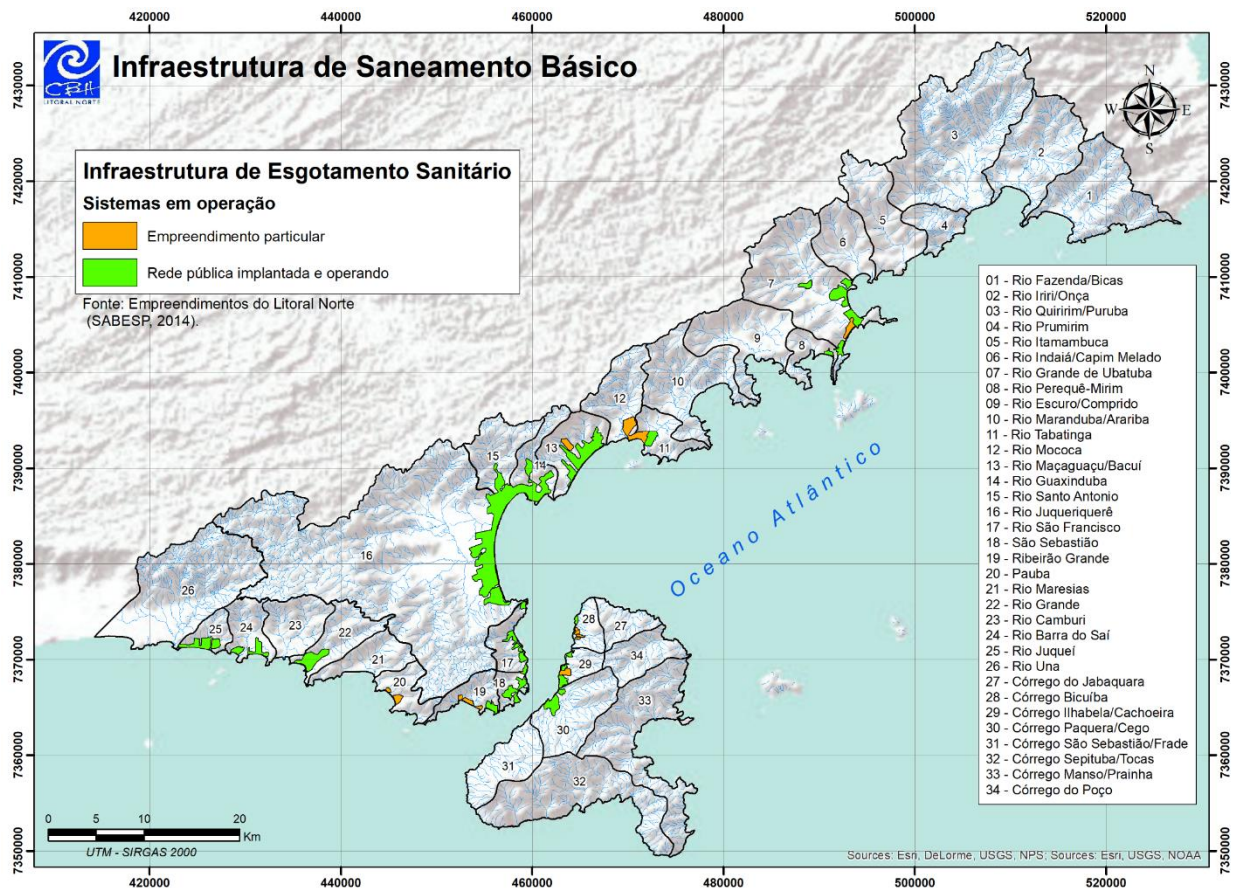


Figura 9 – Cobertura de infraestrutura de coleta e tratamento de esgotos.

A produção de resíduos sólidos no Litoral Norte segue o incremento da população flutuante dos meses de verão, pois a quantidade de resíduos produzidos aumenta significativamente em todos os municípios da UGRHI. Além do impacto da população flutuante, a UGRHI também produz grandes volumes de poda urbana. Todo resíduo urbano da UGRHI é transbordada para o Aterro de Jambeiro, no Vale do Paraíba. O índice que monitora a qualidade dos aterros é o IQR, e o aterro de Jambeiro é considerado adequado desde 2011.

Apesar da destinação adequada dos resíduos sólidos da UGRHI 3, eventos de inundação e alagamentos costumam arrastar os resíduos e outros poluentes das áreas urbanas para os corpos d'água da região, prejudicando a qualidade das águas.

Das quatro áreas do saneamento, a drenagem é a que possui menor infraestrutura instalada na região. A falta de infraestrutura de drenagem das águas pluviais na planície costeira, que encontra-se em franco processo de urbanização, intensifica a ocorrência de alagamentos e inundações, resultando em perda de vidas humanas e materiais, com prejuízo à saúde pública e ao turismo. A situação é agravada quando são ocupadas áreas naturalmente suscetíveis a esses eventos (Figura 10), ou quando há interferências estruturais na drenagem de áreas urbanas sem planejamento.

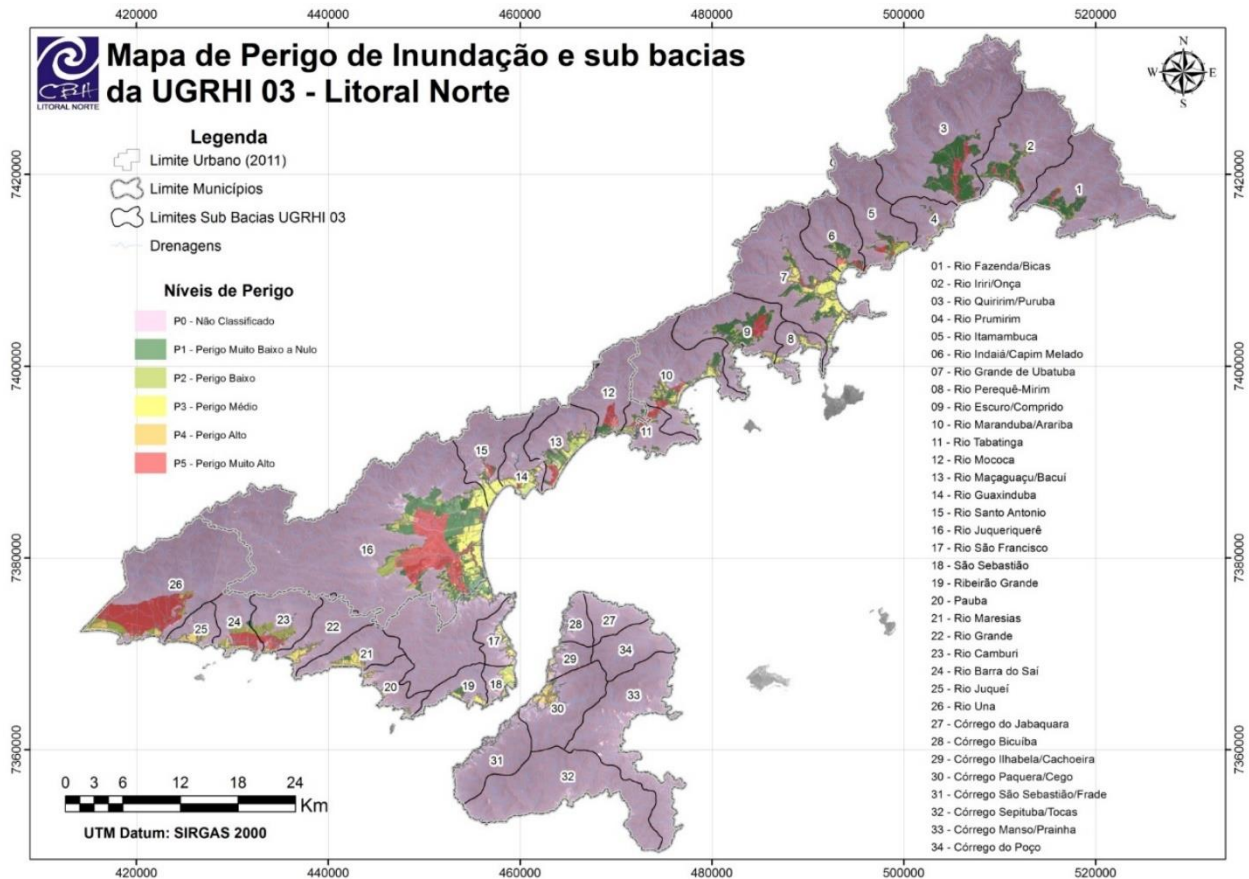
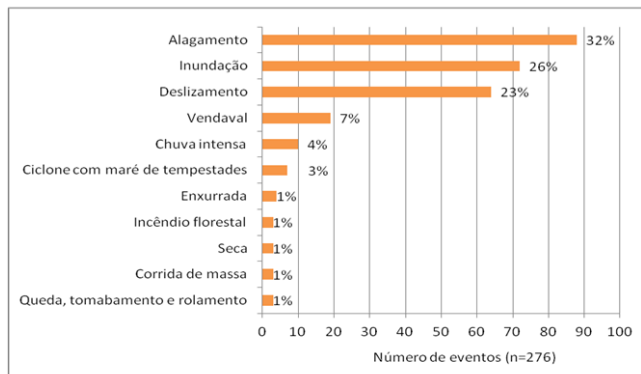


Figura 10 - Perigo à inundação da UGRHI 3.

Fonte: Elaborado por RHIGEMA e IG/SMA.

De acordo com dados do Instituto Geológico (Figura 11), dentre os eventos críticos registrados na UGRHI 3 de 2011 a 2016, observa-se que os mais recorrentes foram alagamento e inundação, que somam 58% dos registros. Esses eventos foram responsáveis por 4 mortes, 2001 desabrigados/desalojados e 1339 edificações afetadas.





	Eventos	Mortes	Desabrigados/ Desalojados	Nº de edificações afetadas
Alagamento	88 (32%)	4	426	509
Inundação	72 (26%)	2	1575	830
Deslizamento	64 (23%)	2	332	56
Vendaval	19 (7%)	1	4	83
Chuva intensa	10 (4%)	0	28	6
Ciclone com maré de tempestades	7 (3%)	0	0	2
Enxurrada	4 (1%)	0	4	2
Queda, tomabamento e rolamento	3 (1%)	0	3	1
Corrida de massa	3 (1%)	0	0	0
Seca	3 (1%)	0	0	0
Incêndio florestal	3 (1%)	0	0	0
<b>Total</b>	<b>276</b>	<b>9</b>	<b>2372</b>	<b>1489</b>

Figura 11 - Número de eventos críticos registrados na UGRHI 3 entre 2011 e 2016 e os danos contabilizados.

Fonte: Instituto Geológico do Estado de São Paulo

Este cenário torna-se potencialmente mais crítico com os efeitos das mudanças climáticas, que podem aumentar a ocorrência e a intensidade de eventos hídricos críticos, como chuvas intensas e a elevação do nível do mar.

## 2.5 Qualidade das Águas

Com o aumento populacional e a infraestrutura de saneamento básico insuficiente, a consequência é a perda gradativa da qualidade das águas, com comprometimento de alguns rios da região, principalmente em áreas mais urbanizadas.

Para o monitoramento da qualidade utilizamos o Índice de Qualidade das Águas (IQA), adotado pela CETESB. Este índice reflete principalmente a contaminação dos corpos hídricos por efluentes domésticos. O valor do IQA é obtido bimestralmente a partir de 9 parâmetros: temperatura, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, quantidade de coliformes fecais, nitrogênio, fósforo, resíduos totais e turbidez, todos medidos *in situ*.

No Litoral Norte, o IQA é monitorado em 32 pontos de 30 cursos d'água, cujas classificações variam de ótimo à ruim, como pode ser observado na Figura 12 e na Tabela 1.

Embora a qualidade das águas superficiais apresente um cenário favorável para a maioria dos corpos d'água da UGRHI 3, que são classificados pelo índice com qualidade "boa", os rios que cortam as manchas urbanas mais densamente habitadas tem apresentado perda gradativa na qualidade das águas.

A situação mais grave ocorre no Rio Acaraú, em Ubatuba e no Rio Lagoa, em Caraguatatuba. O Rio Acaraú é classificado como "ruim" desde 2012 e registra concentrações de oxigênio dissolvido abaixo de 2,5 mg/L, quando o mínimo adequado à manutenção da vida aquática é 5mg/L. Sabe-se que há ocupação desordenada abaixo da nascente do rio e que a região é caracterizada por uma área

extremamente urbanizada da bacia. O Rio Lagoa, que recebe as águas do Rio das Pacas, acompanha a mesma tendência e começou a ser classificado como "ruim" em 2012.

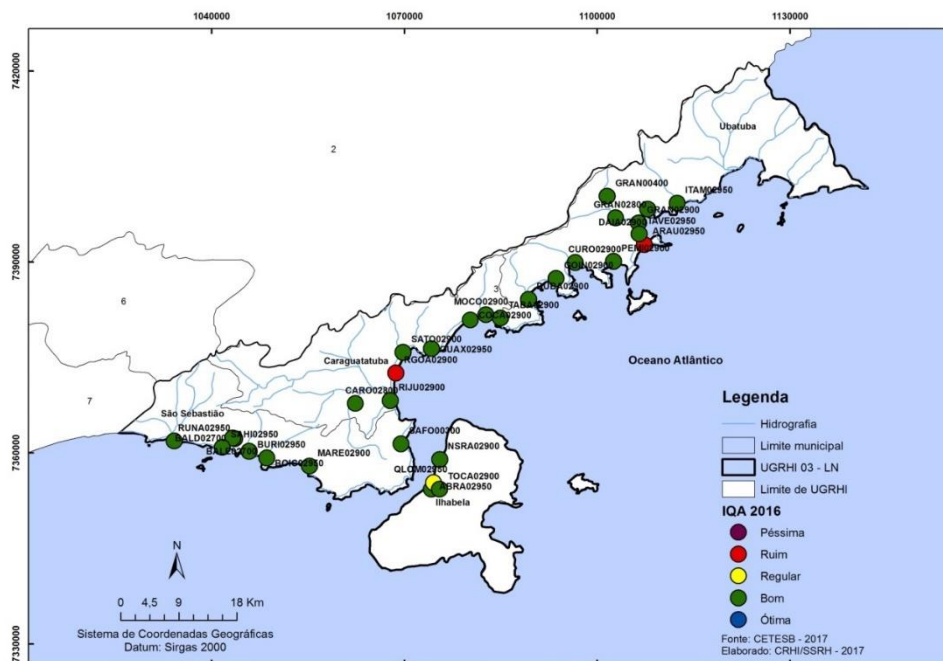


Figura 12 - Índice de Qualidade das Águas (IQA)

Tabela 1 - IQA dos cursos d'água monitorados do LN. (Fonte: Cetesb, 2015)

Nome do Ponto	Descrição	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
ABRA02950	Ribeirão Água Branca	72	66	68	67	65	62	64	67	62	Pésima
ARA02950	Rio Acaraú	40	41	37	41	44	33	36	36	33	
BALD02700	Vala Escoamento à dir. Praia da Baleia	41	45	49	54	53	48	57	61	51	Ruim
BALE02700	Vala Escoamento à esq. Praia da Baleia	65	47	49	53	54	45	53	59	51	
BOIC02950	Rio Boiçucanga	72	69	72	72	72	73	79	73	70	Regular
BURI02950	Rio Camburi	68	66	66	75	64	66	70	67	66	
CARO02800	Rio Claro	75	76	74	72	65	69	73	75	75	Boa
COCA02900	Rio Cocanha	62	59	67	68	65	62	64	65	63	
CURO02900	Rio Escuro	sd	65	70	72	69	71	67	73	68	Ótima
DAIA02900	Rio Indaiá	67	69	75	75	70	68	69	71	68	
DUBA02900	Rio Maranduba	66	66	69	69	68	66	65	68	67	Ótima
GOIN02900	Rio Lagoinha	66	67	70	72	65	66	64	66	61	
GRAN00400	Rio Grande	79	80	81	80	80	78	78	78	76	Ótima
GRAN02800	Rio Grande	74	74	76	74	71	72	70	76	74	
GRAN02900	Rio Grande	62	61	66	60	55	58	59	56	61	Ótima
GUAX02950	Rio Guaxinduba	64	63	63	76	68	62	67	65	62	
ITAM02950	Rio Itamambuca	68	65	74	72	73	72	70	76	72	Ótima
MARE02900	Rio Maresias	69	68	68	75	63	67	70	68	68	
MOCO02900	Rio Mococa	sd	sd	sd	sd	sd	sd	76	74	76	Ótima
NSRA02900	Rio Nossa Senhora da Ajuda	57	55	60	65	57	63	62	63	57	
PEMI02900	Rio Perequê-Mirim	55	63	65	70	64	63	63	65	65	Ótima
PUBA02950	R. Paúba	70	73	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	
QLOM02950	Rio Quilombo	43	41	45	51	49	37	44	46	42	Regular
RGOA02900	Rio Lagoa	42	50	46	41	44	29	39	26	32	
RJU02900	Rio Juqueriquerê	65	66	68	69	64	63	69	64	62	Ótima
RUNA02950	Rio Una	71	71	61	63	67	59	60	68	66	
SAFO00300	Rio São Francisco	80	77	82	80	77	78	79	78	76	Ótima
SAHI02950	Rio Sai	69	67	67	71	66	68	70	71	66	
SATO02900	Rio Santo Antonio	63	61	59	64	61	60	59	63	62	Ótima
TABA02900	Rio Tabatinga	sd	sd	56	54	58	49	54	60	50	
TAVE02950	Rio Lagoa ou Tavares	51	61	61	61	53	70	69	74	72	Ótima
TOCA02900	Córrego das Tocas	76	78	80	78	74	76	74	74	72	

Outras situações que pedem atenção são o Rio Grande, em Ubatuba, cujo IQA é monitorado em três pontos distintos: a 400m da nascente, na captação de água bruta da Sabesp, para abastecimento público, a 2800m da nascente, na entrada do aterro sanitário e a 2900m da nascente, no ancoradouro, junto aos barcos. Ao longo desses três pontos a qualidade vai piorando, demonstrando o impacto que a urbanização tem sobre a saúde dos corpos hídricos. Além desses exemplos, podemos ainda mencionar o Rio Tabatinga, cuja a qualidade varia entre "boa" e "regular" desde 2007. No município de Ilhabela o Rio Quilombo é o que apresenta a pior qualidade, classificada como "regular" desde 2007. Já em São Sebastião as piores classificadas são as valas da Praia da Baleia, que passam pelo antigo lixão, caracterizando os cursos d'água com menor qualidade do município.

A gestão dos rios Acaraú, Grande, Lagoa, Tabatinga e Quilombo é urgente, e dependem de um melhor conhecimento da área e de seus entornos e dos processos ali estabelecidos.

Com o ritmo do crescimento populacional no Litoral Norte, ações integradas visando infraestrutura e serviços de saneamento básico são imprescindíveis para recuperação e manutenção da qualidade das águas.

## 2.6 Águas Subterrâneas

No litoral norte são encontrados dois sistemas aquíferos: o sistema aquífero fraturado (Aquífero Cristalino) correspondente a terrenos cristalinos da Serra do Mar, permeáveis por fraturamento de rochas pré-cambrianas e o sistema aquífero sedimentar (Aquífero Litorâneo), permeáveis por porosidade

A porção do aquífero Cristalino que está contida na UGRHI 03 está quase que completamente protegida pelo Parque Estadual da Serra do Mar, apresentando baixíssima ocupação antrópica.

As principais fontes potenciais de poluição são os Oleodutos e as rodovias Tamoios e Osvaldo Cruz, onde constantemente são observados acidentes rodoviários com vazamento de combustível e substâncias químicas nocivas à saúde e ao meio ambiente. Nesse contexto, as áreas com maiores densidades de fraturas, principalmente nas proximidades das grandes falhas, são as que apresentam as maiores vulnerabilidades naturais à contaminação das águas do aquífero.

O Aquífero Litorâneo distribui-se irregularmente ao longo da costa, segmentando pelas rochas do embasamento pré-Cambriano, desde a região de Cananéia, a sul, até a região de Caraguatatuba e Ubatuba, a norte. Neste sistema é preciso controlar a exploração, pois o bombeamento excessivo dos poços pode inverter o fluxo da água subterrânea, causando avanço da cunha de água salgada do mar para

dentro do aquífero. Este fenômeno é conhecido como intrusão salina e pode afetar diretamente a qualidade da água subterrânea.

Outro fator com grande potencial de afetar a qualidade das águas do aquífero litorâneo é a alta densidade de fontes de poluição, como fossas negras, fossas sépticas mal construídas e tanques de armazenamento de combustível. Devido à baixa profundidade do nível d'água, essas fontes de poluição permanecem, em muitos casos, imersas nas águas subterrâneas do aquífero.

Os dois sistemas aquíferos da UGRHI 03, por serem livres, apresentam vulnerabilidade natural à contaminação, no entanto, o Aquífero Litorâneo, por ser um meio contínuo (sedimentar), é considerado mais sensível à contaminação que o Aquífero Cristalino (meio descontínuo) (Figura 13).

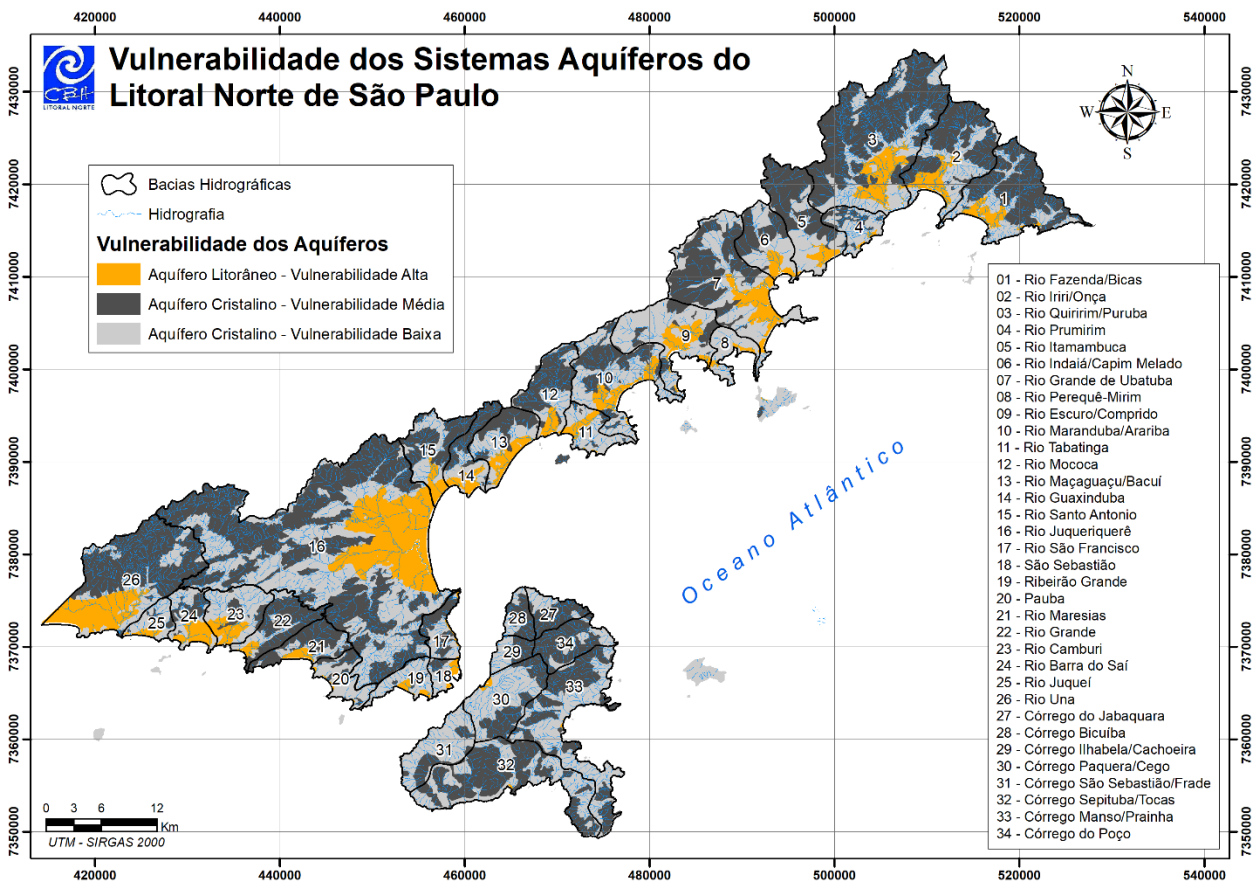


Figura 13 – Vulnerabilidade dos Aquíferos da UGRHI 3.

No Estado de São Paulo o órgão responsável pela operação do Monitoramento da Qualidade das Águas subterrâneas é a CETESB, em atendimento à Lei Estadual 6.134 de 02/06/88, regulamentada pelo

Decreto Estadual Nº 32.955 de 07/02/91 (CETESB, 1998). No entanto, até o momento, não existe o monitoramento de águas subterrâneas no Litoral Norte.

Com relação ao balanço de disponibilidade e demanda de água subterrânea, os usos outorgados não possuem expressividade na região e não há monitoramento, até o momento, de quantidade de águas subterrâneas. Por esse motivo, e pelos aquíferos da UGRHI 3 serem aquíferos livres, o balanço da disponibilidade e demanda é considerado de forma global.

De um modo geral, o uso dos recursos hídricos de origem subterrânea no Litoral Norte ainda é bastante limitado, apesar da constatação do aumento significativo de perfuração de poços clandestinos nos últimos anos. A razão para este perfil se deve, em parte, à facilidade de captação superficial, anteriormente mencionada e, aos aspectos relativos à qualidade da água, haja vista que relatos de testes realizados pela SABESP, demonstraram a necessidade de perfurações mais profundas para captação, visto que os poços de menor profundidade apresentam água com elevados teores de salinidade e óxidos de ferro. Tais características demandam, portanto, maiores investimentos da parte dos usuários, o que também contribui para afastar esta fonte de captação, em face à opção de captação superficial de menor custo.

## 2.7 Temas e Áreas com Situação Crítica para os Recursos Hídricos

O fator principal de indução das pressões sobre os recursos hídricos do Litoral Norte é o alto crescimento populacional e o aporte da população flutuante, que frequenta a região em feriado prolongados e na temporada de verão, principalmente no réveillon e carnaval.

Esse aporte de pessoas na região gera um aumento da demanda do uso da água e da geração de esgotos e resíduos, que por sua vez, necessitam de infraestrutura de saneamento básica compatível para que os dejetos e efluentes não cheguem aos corpos d'águas, aquíferos e praias, comprometendo a balneabilidade, saúde pública e atividades econômicas ligadas ao turismo, ao lazer e à pesca na região.

O que se observa com os dados oficiais é que historicamente os investimentos necessários para a implantação de infraestrutura de saneamento básico e ordenamento territorial não foram suficientes para atender a demanda crescente, trazida pela dinâmica populacional característica da região. O resultado é a diminuição da qualidade e quantidade de água, ameaçando a vida aquática e a qualidade de vida das presentes e futuras gerações.

Na Figura 14 podem ser observadas as áreas atualmente críticas para os recursos hídricos, onde os rios já apresentam qualidade ruim; as praias, por receberem carga orgânica remanescente das ocupações continentais, já apresentam balneabilidade ruim ou péssima; e as bacias hidrográficas, por já se encontram com mais de 50% de sua disponibilidade hídrica em uso e outorgada, já se encontram em situação crítica em relação à quantidade de água.

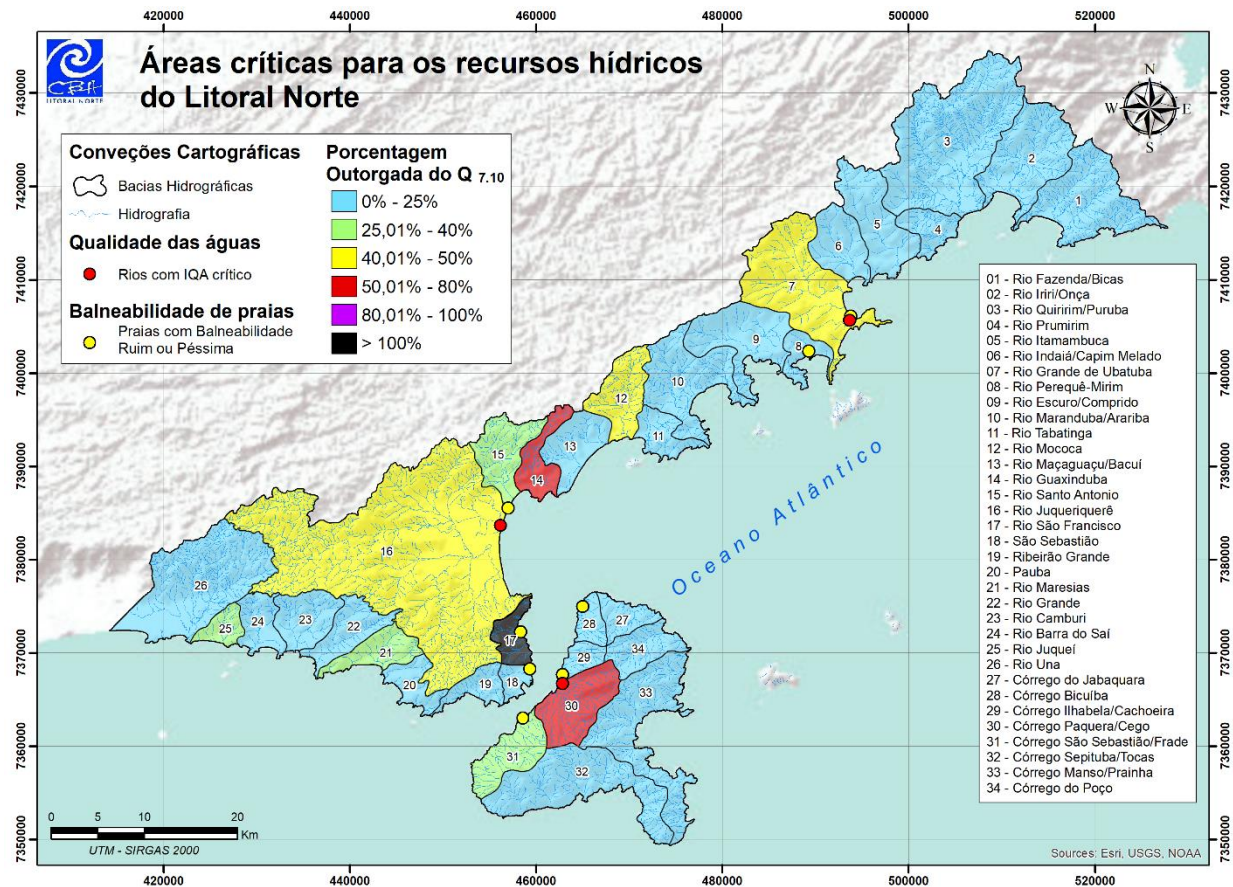


Figura 14 – Síntese do diagnóstico - Áreas críticas para os recursos hídricos.

Considerando a situação atual apresentada da UGRHI 3, podemos concluir que os principais temas críticos para a gestão dos recursos hídricos são:

- Disponibilidade hídrica;
- Abastecimento de água tratada;
- Tratamento de esgoto sanitário;
- Eventos hidrológicos extremos e drenagem urbana de águas pluviais;
- Qualidade das águas.

## 2.8 Avaliação do Plano de Bacias Vigente

Em 2016 a primeira fase de atualização do Plano de Bacias 2016-2019 foi finalizada. Seus principais produtos foram um robusto diagnóstico atualizado, um plano de ação e um plano de investimentos, todos construídos de acordo com as orientações da Deliberação CRH n° 146/2012.

O plano de ação, que passou por revisão em 2017, foi elaborado de forma participativa em reuniões abertas das Câmaras Técnicas do CBH-LN e apresenta 18 ações direcionadas às necessidades da UGRHI 3 (de acordo com o diagnóstico do Plano de Bacias), o nível de prioridade dessas necessidades, e seu provável executor e financiador.

Cada ação está relacionada com um Programa e um Sub Programa de Duração Continuada (PDC e sub PDC respectivamente) do Plano Estadual de Recursos Hídricos. O Plano de Ação continha duas ações de alta prioridade, relacionadas à sistemas de esgotamento sanitário (Sub PDC 3) e ações estruturais para a mitigação de inundações e alagamentos (Sub PDC 7.2), oito ações de prioridade média, e oito ações de prioridade baixa.

Já o plano de investimento apresenta a alocação dos recursos financeiros disponíveis de acordo com as necessidades mais urgentes da UGRHI 3 (*haja vista que não existe recurso disponível para a execução de todas as ações elencadas*).

O montante deliberado para investimento no ano de 2016 totalizou R\$ 3.492.227,35, sendo R\$ 2.959.253,43 referente a financiamento do FEHIDRO e R\$ 532.973,92 referente à financiamento de outras fontes (contrapartida). Essa monta está destinada para a execução de cinco novos empreendimentos deliberados em 2016, os quais estão enquadrados em quatro PDCs:

**PDC 1. Bases Técnicas em Recursos Hídricos** - Compreende sistemas de informações (base de dados, cadastros etc.), estudos técnicos e diagnósticos, monitoramento e divulgação de dados relativos à qualidade e à quantidade dos recursos hídricos, outorga de direitos de uso dos recursos hídricos, enquadramento dos corpos de água em classes, fontes de poluição.

**PDC 3. Melhoria e Recuperação da Qualidade das Águas** - Contempla ações voltadas à gestão de recursos hídricos e à implantação dos instrumentos da Política de recursos hídricos.

**PDC 4. Proteção dos corpos d'água** - Compreende ações para recomposição da vegetação ciliar e da cobertura vegetal, bem como ações de proteção e conservação dos corpos d'água.

**PDC 7. Eventos Hidrológicos Extremos** - Compreende ações estruturais e não estruturais para a prevenção e a mitigação dos efeitos de estiagens ou de inundações.

A situação dos empreendimentos está classificada nos seguintes graus de execução:

- **Em análise:** aguarda parecer do agente técnico.
- **Não iniciado:** não houve iniciativas para a realização.
- **Encaminhado para execução:** foram iniciados com articulação ou encaminhamento de projetos para investimento, porém ainda não iniciaram sua execução.
- **Encaminhado sem êxito na execução:** foram iniciados com articulação ou encaminhamento de projetos para investimento, porém foram canceladas e encontram-se sem encaminhamentos para suas realizações.
- **Em execução:** execução iniciada e em andamento.
- **Realizado:** realizado e concluído dentro do planejamento.
- **Cancelado:** anulado.

Até o momento, dois projetos (40%) estão em análise, dois estão não iniciados (40%) e um já foi cancelado (20%), devido à não existência de agente técnico para sua análise.

Na Figura 15 é apresentada a alocação de recursos financeiros no plano de investimento do CBH-LN e na Figura 16 são apresentadas, a situação dos empreendimentos do plano de ação em revisão. Até o momento, foram aplicados recursos financeiros em acordo com o Plano de Investimento aprovado pelo CBH-LN, em acordo com o estabelecido nas normas deste colegiado e do Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

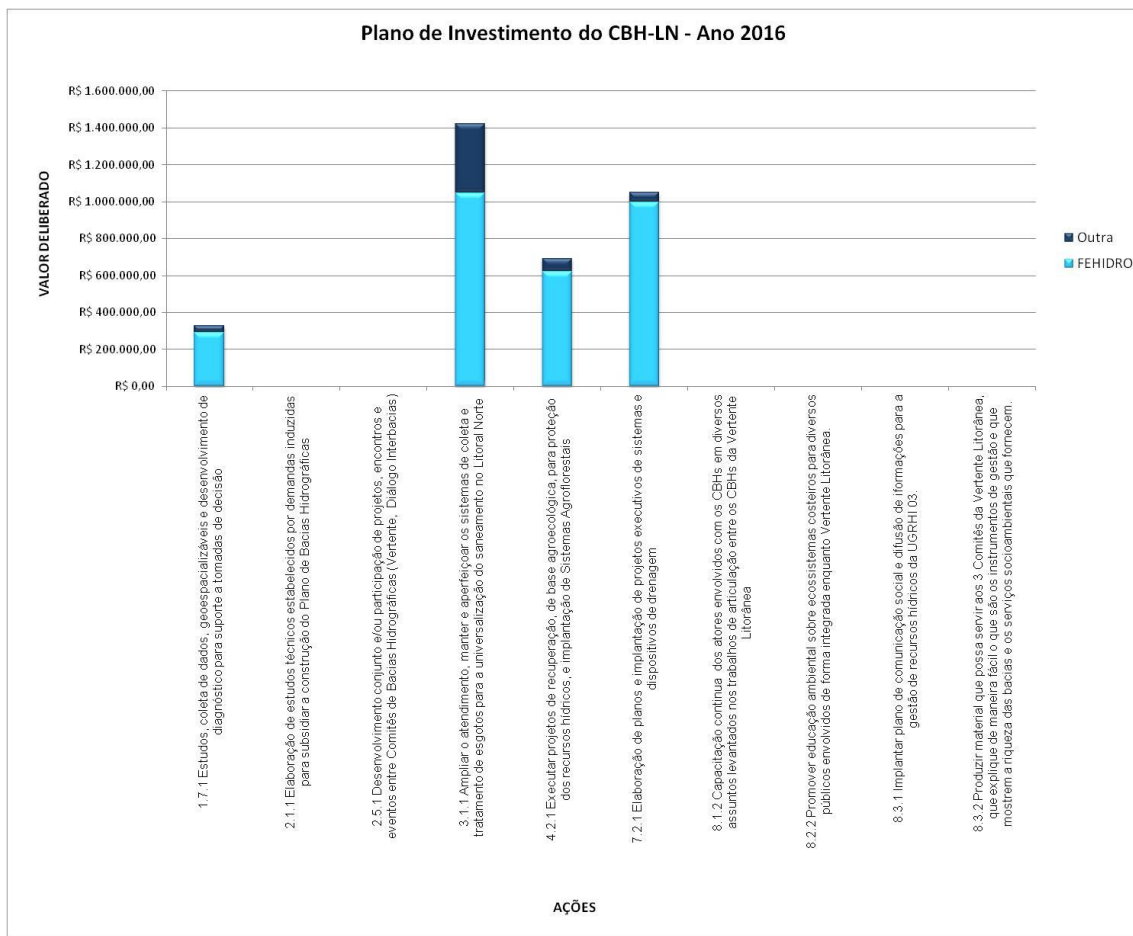


Figura 15 - Alocação de recursos financeiros do CBH-LN em 2016, por ação dos Programas de Duração Continuada (PDC)



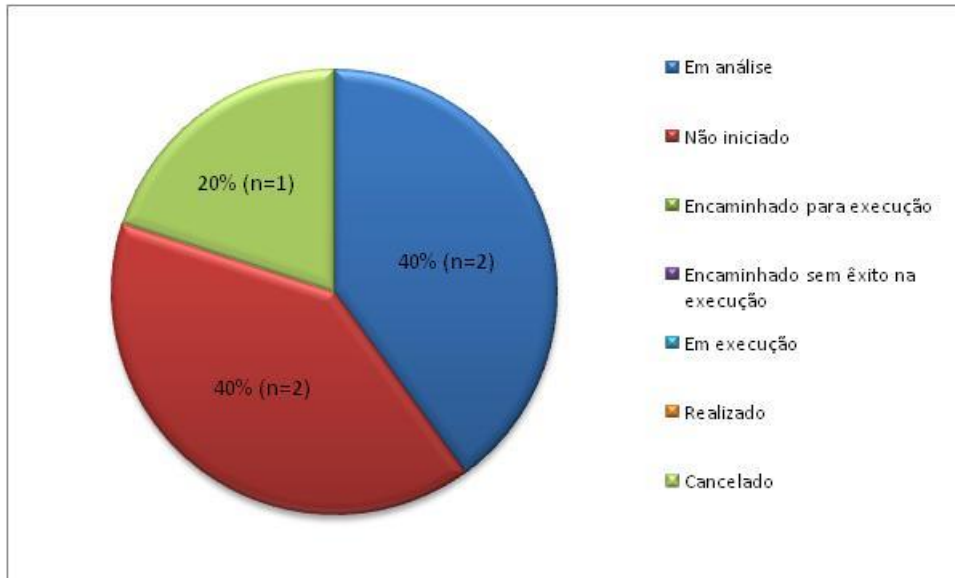


Figura 16 - Situação dos empreendimentos do Plano de Bacias Hidrográficas 2016-2019

Em decorrência do tempo necessário para tramitação dos empreendimentos financiados com recursos do FEHIDRO, a maior parte das ações encontra-se em fase de análise pelo agente técnico ou em fase de licitação dos serviços e materiais necessários para o início da execução pelo tomador.

### 3. Prognóstico

#### Introdução

O Prognóstico, um dos elementos previsto no Roteiro para Elaboração do Plano de Bacias Hidrográficas (anexo da Deliberação CRH nº 146, de 11 de dezembro de 2012), tem como objetivo estimar as demandas de água no futuro e avaliar os impactos sobre a qualidade e a quantidade, considerando as ações necessárias para compatibilizar esses dois aspectos.

O presente estudo teve como base, além do referido Roteiro, o Projeto Básico do Edital ICB 01/2016, que estabeleceu a forma de elaboração do Prognóstico, indicando conteúdos desejados, prazos, referências técnicas e metodológicas, contemplando, também, a apresentação e discussão de cada uma das quatro etapas de trabalho com a Comissão de Acompanhamento da Elaboração do PBH.

Além do Cenário Tendencial (aquele em que se parte da premissa de que as condições socioeconômicas e políticas serão mantidas, conforme identificadas no diagnóstico, no horizonte de planejamento definido), foram construídos o Cenário Crítico (em que as condições gerais se apresentam de forma negativa ao tema em questão – os recursos hídricos) e o cenário normativo (desejado para os recursos hídricos). Foi definido pelo Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte – CBH-LN – que o horizonte de planejamento da UGRHI 03 será de 25 anos.

Os relatórios parciais, relacionados a cada etapa de trabalho, estarão disponíveis no sítio eletrônico do CBH-LN, o que permitirá ao leitor se apropriar do processo de construção do presente Prognóstico.

#### 3.1 Planos, Programas, Projetos e Empreendimentos com Incidência na UGRHI

O levantamento de planos, programas, projetos e empreendimentos com incidência no Litoral Norte (na sua totalidade ou em partes) e que apresentam correlação com a disponibilidade, demanda e qualidade dos recursos hídricos objetiva traçar um potencial sinérgico entre eles para subsidiar a construção dos cenários.

##### PLANOS E PROGRAMAS

São apresentados neste tópico os principais planos, programas e projetos existentes nos âmbitos federal, estadual, regional e municipal que influenciam, direta ou indiretamente, a gestão dos recursos hídricos na UGRHI Litoral Norte.

## ESFERA FEDERAL

- **Programa Nacional de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos (PROAGUA)**

O Programa Nacional de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos - PROÁGUA Nacional é um programa do Governo Brasileiro financiado pelo Banco Mundial por meio do Acordo de Empréstimo 7420-BR. O Programa originou-se da experiência do PROÁGUA/Semiárido e mantém sua missão estruturante, com ênfase no fortalecimento institucional de todos os atores envolvidos com a gestão dos recursos hídricos no Brasil e na implantação de infraestruturas hídricas viáveis do ponto de vista técnico, financeiro, econômico, ambiental e social, promovendo assim o uso racional dos recursos hídricos. O objetivo geral do PROÁGUA Nacional é contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população, especialmente nas regiões menos desenvolvidas do País, mediante planejamento e gestão dos recursos hídricos simultaneamente com a expansão e otimização da infraestrutura hídrica, de forma a garantir a oferta sustentável de água em quantidade e qualidade adequadas aos usos múltiplos.

- **Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima – Projeto Orla**

Conduzido pelo Ministério do Meio Ambiente, por meio da Secretaria de Qualidade Ambiental, e pela Secretaria do Patrimônio da União do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, busca implementar uma política nacional que harmonize e articule as práticas patrimoniais e ambientais com o planejamento de uso e ocupação desse espaço que constitui a sustentação natural e econômica da Zona Costeira. Prevê a gestão articulada das áreas costeiras através da construção de um plano para a orla marítima. Visa estabelecer critérios para destinação de usos de bens da União, para uso adequado de áreas públicas e de recursos naturais protegidos compatibilizando as políticas ambiental e patrimonial. Os Planos do Litoral Norte foram concluídos e, dentre as ações implementadas encontra-se a assinatura dos TAUS (Termo de Autorização de Uso Sustentável), que reconhece o direito à moradia e ao uso sustentável dos recursos naturais da orla marítima em seus territórios, a cerca de 150 famílias caiçaras de Ilhabela, em 2016.

- **Plano Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC**

O PNMC é resultado do trabalho do Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima, com a colaboração do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas, da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, da III Conferência Nacional do Meio Ambiente e de Fóruns Estaduais de Mudanças Climáticas e organizações da sociedade. O PNMC define ações e medidas que visam à mitigação, bem como à adaptação à mudança do clima, sendo os seguintes os seus objetivos específicos:

- Fomentar aumentos de eficiência no desempenho dos setores da economia na busca constante do alcance das melhores práticas;

- Buscar manter elevada a participação de energia renovável na matriz elétrica, preservando posição de destaque que o Brasil sempre ocupou no cenário internacional;
- Fomentar o aumento sustentável da participação de biocombustíveis na matriz de transportes nacional e, ainda, atuar com vistas à estruturação de um mercado internacional de biocombustíveis sustentáveis;
- Buscar a redução sustentada das taxas de desmatamento, em sua média quadrienal, em todos os biomas brasileiros, até que se atinja o desmatamento ilegal zero;
- Eliminar a perda líquida da área de cobertura florestal no Brasil, até 2015;
- Fortalecer ações intersetoriais voltadas para redução das vulnerabilidades das populações;
- Identificar os impactos ambientais decorrentes da mudança do clima e fomentar o desenvolvimento de pesquisas científicas para que se possa traçar uma estratégia que minimize os custos socioeconômicos de adaptação do País.

Além de apresentar um panorama sobre os vários setores, o PNMC traz as possibilidades de adaptação, medidas de mitigação e vários estudos na área de mitigação dos impactos.

- **Plano Nacional de Energia 2030**

Elaborado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), o Plano Nacional de Energia, do Ministério das Minas e Energia agrega diferentes conhecimentos e análises com vistas a fornecer subsídios para a formulação de uma estratégia para a expansão da oferta de energia para atendimento de diferentes cenários para evolução da demanda, segundo uma perspectiva de longo prazo para o uso integrado e sustentável dos recursos disponíveis.

- **Plano Decenal de Expansão de Energia – 2026**

Elaborado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), o Plano do Ministério das Minas e Energia apresenta as perspectivas de expansão futura do setor de energia sob a ótica do Governo para o Brasil, no período de 10 anos. O objetivo é fornecer sinalizações para orientar as ações e decisões dos agentes com vistas a compatibilizar as projeções de crescimento econômico do país e a expansão de oferta, de forma a garantir à sociedade o suprimento energético com adequados custos, em bases técnica e ambientalmente sustentável.

- **Política Nacional de Proteção e Defesa Civil**

A Política foi instituída pela Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012, que também instituiu o Sistema e o Conselho Nacionais de Proteção e Defesa Civil e autorizou a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres. A lei define a atuação articulada entre União, Estados e Municípios; a abordagem sistêmica; a prioridade às ações preventivas; a adoção da bacia hidrográfica como unidade de análise; o planejamento com base em pesquisas e estudos e a participação da sociedade civil. Os dispositivos da Lei

incluem os riscos naturais de origem geológica e hidrológica, os riscos biológicos, nucleares e químicos. Prevê o cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos. Estados e municípios tem como obrigação o mapeamento das áreas de risco; a realização de estudos de identificação de ameaças, suscetibilidades e vulnerabilidades; o monitoramento meteorológico, hidrológico e geológico das áreas; a elaboração de cartas geotécnicas de aptidão à urbanização, que deverá estabelecer diretrizes urbanísticas voltadas para a segurança de novos loteamentos e que será peça fundamental quando houver a expansão do perímetro urbano. Essas cartas deverão ser incorporadas ao Plano Diretor dos municípios, que também deverá conter o mapeamento das áreas de risco. Sobre habitação, a nova Lei indica que os moradores removidos de áreas de risco passarão a ser prioridade nos programas habitacionais da União, Estados e Municípios. Outras medidas importantes contidas na Lei: i) ações para assegurar a profissionalização e a qualificação, em caráter permanente, dos agentes de proteção e defesa civil; ii) inclusão do tema nos conteúdos obrigatórios no ensino fundamental e médio; iii) obrigação pelos municípios da execução de Planos de Contingência no prazo de um ano; iv) elaboração pelos municípios de planos de implantação de obras e serviços para a redução de riscos; v) publicação periódica de informações sobre a evolução das ocupações em áreas de risco; vi) procedimentos para a remoção de moradores.

- **Plano de Nacional de Mudanças Climáticas**

Elaborado em 2007, o plano<sup>1</sup> assumiu os seguintes objetivos:

- 1) Identificar, planejar e coordenar as ações para mitigar as emissões de gases de efeito estufa geradas no Brasil, bem como àquelas necessárias à adaptação da sociedade aos impactos que ocorram devido à mudança do clima;
- 2) Fomentar aumentos de eficiência no desempenho dos setores da economia na busca constante do alcance das melhores práticas;
- 3) Buscar manter elevada a participação de energia renovável na matriz elétrica;
- 4) Fomentar o aumento sustentável da participação de biocombustíveis na matriz de transportes nacional e, ainda, atuar com vistas à estruturação de um mercado internacional de biocombustíveis sustentáveis;
- 5) Buscar a redução sustentada das taxas de desmatamento, em sua média quinquenal, em todos os biomas brasileiros, até que se atinja o desmatamento ilegal zero;

---

<sup>1</sup> Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/smcq\\_climaticas/arquivos/plano\\_nacional\\_mudanca\\_clima.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/smcq_climaticas/arquivos/plano_nacional_mudanca_clima.pdf)

- 6) Eliminar a perda líquida da área de cobertura florestal no Brasil, até 2015;
- 7) Fortalecer ações intersetoriais voltadas para redução das vulnerabilidades das populações;
- 8) Procurar identificar os impactos ambientais decorrentes da mudança do clima e fomentar o desenvolvimento de pesquisas científicas para que se possa traçar uma estratégia que minimize os custos socioeconômicos de adaptação do País.

## ESFERA ESTADUAL

- **Plano Estadual de Recursos Hídricos**

O Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH é um instrumento de gestão dos recursos hídricos que estabelece diretrizes e critérios de gerenciamento em escala estadual, refletindo as necessidades regionais expressas nos planos de bacia. O Plano visa orientar a implementação da política de recursos hídricos, definindo as diretrizes para utilização das águas, bem como medidas para sua proteção e conservação, de modo a garantir sua disponibilidade – em quantidade e qualidade adequadas – para os diferentes usos. É elaborado com base nos planos das bacias hidrográficas, nas normas relativas à proteção do meio ambiente e nas diretrizes do planejamento e gerenciamento ambientais. O Plano Estadual de Recursos Hídrico definiu o agrupamento dos Comitês de Bacias Hidrográficas em vertentes, com o objetivo de promover a integração de Comitês com realidades semelhantes. A Vertente Litorânea, que abrange a região hidrográfica do Atlântico-Sudeste, prevista na divisão hidrográfica do Brasil adotada pelo IBGE e pela ANA, é constituída por três Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos: Litoral Norte, Baixada Santista e Ribeira do Iguape e Litoral Sul. As três UGRHI apresentam em comum a interação de suas sub-bacias com o Oceano Atlântico. A Vertente Litorânea busca maior interação entre os CBH, trocando experiências para a resolução de desafios comuns, como a implementação de um modelo de gestão integrada entre as águas interiores e as águas costeiras, o enfrentamento à vulnerabilidade destas bacias aos eventos extremos causados pelo processo de mudanças climáticas, entre outros.

- **Plano Estadual de Resíduos Sólidos**

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos<sup>2</sup>, elaborado de acordo com os parâmetros previstos na Política Nacional, foi idealizado no âmbito da Comissão Estadual de Gestão de Resíduos profissionais da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb) e da Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SMA), com participação de outros órgãos estaduais específicos. O Plano é composto por quatro partes: i) Panorama dos Resíduos, que retrata a situação da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos no estado; ii) Estudo de Regionalização e

---

<sup>2</sup> Disponível em:

<http://s.ambiente.sp.gov.br/cpla/Plano%20de%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos%20do%20Estado%20de%20S%C3%A3o%20Paulo.pdf>

Proposição de Arranjos Intermunicipais, que tem o intuito de fomentar a descentralização das políticas públicas voltadas à gestão dos resíduos sólidos e o compartilhamento de serviços e atividades de interesse comum aos municípios, a fim de permitir a otimização dos recursos financeiros, materiais e humanos e a geração de economia de escala; iii) Proposição de Cenários, que busca a visualização de possíveis configurações futuras para os resíduos sólidos, a partir de projeções de geração; iv) Diretrizes, Metas e Ações, que tratam de estratégias a serem adotadas ao longo de dez anos para assegurar a implementação do Plano Estadual, norteadas pela obrigatoriedade de adoção da hierarquização na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final adequada dos rejeitos. O Plano é de 2014.

- **Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC**

A PEMC<sup>3</sup> foi estabelecida pela Lei Estadual nº 13.798, de 9 de novembro de 2009 e regulamentada pelo Decreto Estadual nº 55.947, de 24 de junho de 2010. A política contém uma série de diretrizes, sendo coordenada por um Comitê Gestor. A Cetesb é a instituição responsável pelo Programa Estadual de Mudanças Climáticas, PROCLIMA, um dos instrumentos para implementação da PEMC. Outro instrumento é a adesão voluntária ao Protocolo Climático do Estado de São Paulo, que visa monitorar a emissão de gases por empresas. Para determinação de ações encontra-se em fase de consulta pública o Plano Participativo de Adaptação às Mudanças Climáticas.

- **Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos**

Regulamentado pelo Decreto Estadual nº 57.512, de 11 de novembro de 2011, o Programa visa a articulação e otimização das inúmeras ações existentes relacionadas ao tema e a busca de inovações nesta área de conhecimento. Sob a coordenação da Secretaria da Casa Militar, por meio da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, o Comitê Deliberativo do Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos, composto por Secretários de Estado, apreciou e aprovou em 25 de outubro de 2012 a proposta apresentada pelo Grupo de Articulação de Ações Executivas, o Plano de Trabalho de Curto e Médio Prazo (2012-2020), que apresenta um diagnóstico e propõe formas de enfrentamento articulado.

- **Município VerdeAzul**

O Programa Município VerdeAzul tem o objetivo de estimular e auxiliar as prefeituras na elaboração e execução de suas políticas públicas estratégicas, a partir do estabelecimento de critérios e indicadores que medem a eficiência da gestão ambiental municipal.

---

<sup>3</sup> [http://www.ambiente.sp.gov.br/wpcontent/uploads/2013/01/PlanoAdaptacao\\_versaoconsulta.pdf](http://www.ambiente.sp.gov.br/wpcontent/uploads/2013/01/PlanoAdaptacao_versaoconsulta.pdf)

O Programa, lançado pelo Governo do Estado de São Paulo em 2007 e vinculado à Secretaria Estadual de Meio Ambiente, é um dos critérios de avaliação para liberação de recursos do Fundo Estadual de Controle da Poluição (FECOP).

As ações propostas pelo Programa compõem as dez diretivas norteadoras da agenda ambiental local, abrangendo os seguintes temas estratégicos:

- a. Esgoto Tratado;
- b. Resíduos Sólidos;
- c. Biodiversidade;
- d. Arborização Urbana;
- e. Educação Ambiental;
- f. Cidade Sustentável;
- g. Gestão das Águas;
- h. Qualidade do Ar;
- i. Estrutura Ambiental; e
- j. Conselho Ambiental.

A partir da análise dos critérios pré-estabelecidos em todas as diretivas temáticas, bem como das informações fornecidas pelos municípios, são identificadas as pontuações que geram, ao final de cada ciclo anual, o “Ranking Ambiental dos municípios paulistas”. No Quadro 8 está o desempenho dos municípios do Litoral Norte para o ano de 2016.

**Quadro 8 - Município Verde Azul - Desempenho dos municípios do Litoral Norte - 2016**

Ranking	Município	Pontuação
28	CARAGUATATUBA	89.97
219	ILHABELA	45.37
580	UBATUBA	2.51
584	SÃO SEBASTIÃO	2.18

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

- **Programa Nascentes**

O Programa Nascentes<sup>4</sup> envolve doze secretarias do Estado de São Paulo e tem o objetivo de aliar a conservação de recursos hídricos à proteção da biodiversidade, bem como otimizar e direcionar investimentos

<sup>4</sup> <<http://www.ambiente.sp.gov.br/programanascentes/institucional/>>



públicos e privados para cumprimento de obrigações legais, para compensação de emissões de carbono ou redução da pegada hídrica, ou ainda para implantação de projetos de restauração voluntários.

O programa une especialistas em restauração, empreendedores com obrigações de recuperação a serem cumpridas e possuidores de áreas com necessidade de recomposição da vegetação nativa.

- **Plano Estratégico para a Biodiversidade 2011-2020**

Documento elaborado pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, o Plano de Ação de São Paulo 2011-2020 para implantação da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), especialmente suas Metas de Aichi, corresponde a uma estratégia que reúne parceiros, ações, projetos e produtos voltados à conservação e ao uso sustentável da biodiversidade no estado de São Paulo.

O Plano apresenta as seguintes ações:

- Sensibilização da sociedade sobre biodiversidade;
- Avaliação da biodiversidade paulista;
- Redução da pressão sobre a biodiversidade paulista;
- Apoio à produção e ao consumo sustentável;
- Conservação da biodiversidade;
- Restauração ecológica;
- Gestão do conhecimento.

- **Planos de Manejo de Unidades de Conservação**

Plano de Manejo constitui o principal instrumento de planejamento e gestão das Unidades de Conservação e tem como objetivo orientar a gestão e promover o manejo dos recursos naturais da Unidade de Conservação. O Plano de Manejo sistematiza o conhecimento sobre o meio físico, biológico, socioeconômico e ambiental que subsidiaram o processo de planejamento participativo que culminou no zoneamento da UC e nas propostas de diretrizes, estratégicas, ações e atividades, organizadas em programas de manejo.

- **Parque Estadual Serra do Mar**

Deliberação 34/2006 do CONSEMA

- **Parque Estadual de Ilhabela**

Resolução SMA n. 08, de 20 de janeiro de 2016.

## PLANOS REGIONAIS

- **Programa Recuperação Socioambiental da Serra do Mar e Sistema de Mosaicos da Mata Atlântica**

Criado pelo Decreto Estadual nº 55.011 de 10 de novembro de 2009, o Programa financiado pelo Governo do Estado e pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento tem como objetivo promover a conservação, o uso sustentável e a recuperação socioambiental da Serra do Mar, do Mosaico Jureia-Itatins e das Unidades de Conservação Marinhas e seu entorno. As ações do programa gerarão benefícios sociais e ecológicos e promoverão a efetiva proteção da biodiversidade e dos mananciais que abastecem a área metropolitana da cidade de São Paulo e Baixada Santista. Dentre as ações do plano, é prevista a remoção de moradias no interior do PESH e recuperação das áreas.

- **Projeto Desenvolvimento Sustentável do Litoral Paulista**

Instituído pelo Decreto Estadual nº 60.029 de 03 de janeiro de 2014, o Projeto compreende um conjunto de ações e intervenções das Secretarias de Estado do Meio Ambiente e da Habitação a serem implementadas no litoral do Estado, com o objetivo de gerar benefícios sociais eliminando passivos habitacionais e ambientais em áreas de risco socioambiental, promovendo a proteção da biodiversidade e dos mananciais na zona litorânea, melhorando as condições habitacionais de interesse social, e consolidando a gestão das Unidades de Conservação. As ações de recuperação socioambiental englobam também as zonas de amortecimento e de influência dessas unidades e muitas delas acontecem em parceria com os municípios. Dentre as ações tem-se: remoção de famílias em área de risco socioambiental e de pressão sobre o PESH; urbanização e recuperação de áreas; fiscalização e monitoramento conjunto entre estado e prefeitura.

- **Rede Litoral**

O projeto é uma rede de pesquisas em mudanças globais e impactos sobre regiões costeiras, desenvolvido no Litoral Norte do Estado. Envolve o Instituto Tecnológico da Aeronáutica, Universidade de São Paulo, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e Universidade Federal de Itajubá. Tem também a colaboração de pesquisadores da Itália e da Austrália. O financiamento é da CAPES.

## ESFERA MUNICIPAL

- **Planos Diretores**

O Plano Diretor é considerado um dos instrumentos do Estatuto das Cidades, instituído pela Lei federal nº 10.257/2001.

A lei estabelece a obrigatoriedade da elaboração de Plano Diretor para os municípios:

- a. com mais de vinte mil habitantes;

- b. integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas;
- c. onde o Poder Público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no § 4º do art. 182 da Constituição Federal;
- d. integrantes de áreas de especial interesse turístico;
- e. inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional;
- f. incluídas no cadastro nacional de Municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos.

O artigo 42-A, §2º desta lei, indica que “o conteúdo do plano diretor deverá ser compatível com as disposições insertas nos planos de recursos hídricos, formulados consoante a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997”. Este ato normativo dispõe, ainda, que a lei que estabelece os Planos Diretores deve ser revista a cada dez anos. O Quadro 9 apresenta a data do último Plano Diretor dos municípios do litoral norte.

**Quadro 9 - Data de elaboração do Plano Diretor**

MUNICÍPIO	Data do Plano Diretor
Caraguatatuba	2011
Ilhabela	2015
São Sebastião	1999 (em processo de revisão)
Ubatuba	2006

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

- **Planos Municipais de Saneamento Básico<sup>5</sup>**

O Decreto nº 52.895, de 11 de abril de 2008, permitiu à Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos a celebração de Convênios com os municípios paulistas, com vistas à elaboração conjunta dos Planos Municipais de Saneamento.

Os Planos Municipais de Saneamento Básico visam garantir aos municípios paulistas as melhores condições técnicas para a elaboração de planos de saneamento consistentes, articulados com as disposições relativas aos recursos hídricos e ao desenvolvimento urbano, de forma a tornar viável o cumprimento das exigências do novo contexto legal e institucional do setor.

Os planos contemplam diagnósticos com análise, propostas e definição das necessidades de investimento para a universalização do acesso aos serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza

<sup>5</sup> Informações obtidas em <<http://www.saneamento.sp.gov.br/pms1310.html>>

urbana, manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais. No Quadro 10 está a data de elaboração do plano nos municípios do litoral norte.

**Quadro 10 - Data de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico**

MUNICÍPIO	Data - Plano Municipal de Saneamento Básico
Caraguatatuba	2014
Ilhabela	2013
São Sebastião	2013
Ubatuba	2014

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

- **Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**

O Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PGIRS - é um dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 12.305/2010. As datas de elaboração dos PGIRS de cada município da UGRHI-03 são apresentadas no Quadro 11.

A lei estabelece o seguinte conteúdo mínimo para estes Planos:

- a. diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;
- b. identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver;
- c. identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;
- d. identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- e. procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445, de 2007;

- f. indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- g. regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;
- h. definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 a cargo do poder público;
- i. programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;
- j. programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;
- k. programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;
- l. mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;
- m. sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.445, de 2007;
- n. metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;
- o. descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- p. meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33;
- q. ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;
- r. identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;
- s. periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.

**Quadro 11 - Data de elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**

<b>MUNICÍPIO</b>	<b>Data do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos</b>
Caraguatatuba	2013
Ilhabela	2013
São Sebastião	2006
Ubatuba	2014

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

- **Plano Local de Habitação de Interesse Social**

O Plano Local de Habitação de Interesse Social (PLHIS) constitui um conjunto articulado de diretrizes, objetivos, metas, ações e indicadores que caracterizam os instrumentos de planejamento e gestão habitacionais. É a partir de sua elaboração que municípios e estados consolidam, em nível local, a Política Nacional de Habitação, de forma participativa e compatível com outros instrumentos de planejamento local, como os Planos Diretores, quando existentes, e os Planos Plurianuais Locais.

A lei que institui o SNHIS, Lei 11.124 de 2005, prevê que os Estados e Municípios, ao aderirem ao SNHIS, se comprometem a elaborar seus respectivos Planos Locais de Habitação de Interesse Social – PLHIS. A apresentação do PLHIS é condição para que os entes federados acessem recursos do Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS.

- **Planos Municipais de Defesa Civil**

São instrumentos municipais de gestão de riscos, com a finalidade de estabelecer um conjunto de diretrizes e informações para a adoção de procedimentos lógicos, teóricos e administrativos, estruturados para serem desencadeados rapidamente em situações emergenciais, permitindo assim a atuação coordenada de órgãos públicos, locais e regionais, e demais instituições privadas colaboradoras, com eficiência e eficácia, minimizando as consequências de danos à saúde, segurança da comunidade, ao patrimônio público e privado e ao meio ambiente.

- **Planos Preventivos de Defesa Civil e Planos de Contingência**

No Estado de São Paulo, as atividades de identificação, avaliação e gerenciamento de áreas de riscos geológicos tiveram início de forma mais sistemática no verão de 1988/1989, com o Plano Preventivo de Defesa Civil – PPDC, específico para escorregamentos nas encostas da Serra do Mar no Estado de São Paulo (Decreto Estadual nº 30.860, de 04/12/1989, redefinido pelo Decreto Estadual nº 42.565, de 01/12/1997).

O PPDC é um instrumento de gestão de risco que visa subsidiar as ações preventivas dos poderes públicos municipais e estadual, quanto à mitigação de problemas causados pela ocupação em áreas de risco. O objetivo principal é evitar a ocorrência de mortes, com a remoção preventiva e temporária da população que ocupa as áreas de risco, antes que os escorregamentos atinjam suas moradias.

Este Plano entra em operação anualmente, no período de quatro meses de verão (dezembro a março), quando ocorrem chuvas mais frequentes e intensas na região sudeste do Estado. Trabalha-se com quatro níveis de operação: Observação, Atenção, Alerta e Alerta Máximo. As ações de cada participante do plano, em cada nível de operação, são discriminadas detalhadamente. Envolve ações de monitoramento dos índices pluviométricos (chuvas) e da previsão meteorológica, além de vistorias de campo e atendimentos emergenciais.

Os quatro municípios do Litoral Norte têm o plano.

- **Mapeamentos de Áreas de Risco a Escorregamentos, Inundações e Erosão.**

A partir de 2004 iniciou-se a elaboração de Mapeamentos de Áreas de Risco a Escorregamentos, Inundações e Erosão, como forma de se conhecer melhor as situações problemáticas e sua localização, possibilitando a implantação de medidas estruturais (como obras) e não estruturais (como capacitação, monitoramento e planos preventivos de defesa civil) necessárias à redução, mitigação ou eliminação do risco, além de subsidiar o trabalho da Defesa Civil Municipal no atendimento de situações emergenciais.

Estes estudos têm sido elaborados por meio da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (Casa Militar), ou do Ministério das Cidades, ou por iniciativa de prefeituras municipais, adotando-se a metodologia recomendada em Brasil-Ministério das Cidades & IPT (2007). Os mapeamentos enfocam as áreas de risco geralmente indicadas pelas equipes municipais de defesa civil, as quais passam por avaliação técnica, com definição de setores de risco a processos do meio físico e com atribuição de graus de risco variando de baixo a muito alto. Os quatro municípios do Litoral Norte têm o plano.

- **Planos Municipais de Redução de Risco**

Os PMRR são associados aos demais instrumentos de gestão de riscos e são realizados a partir de preceitos do Ministério das Cidades, por meio de financiamento deste órgão para prefeituras. O trabalho do PMRR envolve:

a) treinamento das equipes municipais para elaboração de diagnóstico, prevenção e gerenciamento de risco, incluindo o mapeamento de áreas de risco nas áreas de ocupação irregular do município;

b) apoio financeiro para elaboração pelo município, do plano de redução de risco, instrumento de planejamento que contempla o diagnóstico de risco, as medidas de segurança necessárias, a estimativa de recursos necessários, o estabelecimento de prioridades e a compatibilização com os programas de urbanização de favelas e regularização fundiária;

c) apoio financeiro para elaboração de projetos de contenção de encostas em áreas de risco consideradas prioritárias nos Planos Municipais de Redução de Riscos.

No Litoral Norte, o município de Caraguatatuba tem o PMRR.

## EMPREENDIMENTOS

São apresentados neste tópico os principais empreendimentos existentes ou previstos que influenciam, direta ou indiretamente, a gestão dos recursos hídricos na UGRHI Litoral Norte.

- **Complexo da Indústria de Petróleo e Gás**
  - ✓ **Ampliação do Terminal Marítimo Almirante Barroso - TEBAR**

O projeto prevê a construção de dois novos berços de atracação no atual píer. “A ampliação do Píer de São Sebastião faz parte do programa estratégico de adequação da confiabilidade e da segurança operacional de suprimento de petróleo nacional às refinarias paulistas” (Teixeira, 2013:99). A perspectiva é de geração de 1.000 empregos. Atualmente o TEBAR gera aproximadamente 2.700 empregos diretos.

- ✓ **Sistema de Produção e escoamento de Gás Natural e Condensado no Campo de Mexilhão (Plataforma PMXL-1), Gasoduto de Mexilhão e Unidade de Tratamento de Gás de Caraguatatuba (UTGCA)**

O projeto Mexilhão consiste de uma plataforma de produção de gás natural e condensado de mesmo nome do campo — a Plataforma de Mexilhão, ou PMXL-1 — e seus gasodutos. Sua capacidade de produção é de até 15 milhões de m<sup>3</sup>/dia de gás natural e 20 mil barris/dia de condensado. A PMXL-1 está instalada a aproximadamente 145 quilômetros da costa de Caraguatatuba (SP), em profundidade de 172 metros. A plataforma de Mexilhão é considerada um projeto estruturante pois, além de produzir as reservas de Mexilhão, também viabiliza o escoamento de outras plataformas no pré e no pós-sal da Bacia de Santos<sup>6</sup>.

A Unidade de Tratamento de Gás Monteiro Lobato (UTGCA) se encontra em atividade há 5 anos, no interior da área da Fazenda Serramar. De acordo com a Petrobras<sup>7</sup>, responsável pela unidade, em fevereiro de 2016 o efetivo era de 920 profissionais, entre empregados próprios e prestadores de serviço. O volume total processado neste período de 5 anos foi de 16,55 bilhões de m<sup>3</sup> de gás natural, 9,42 milhões de barris de óleo equivalente (boe) de C5+ e 4,74 milhões de boe de GLP. O gás processado na UTGCA dá origem a três produtos: o gás natural, que tem uso industrial, residencial e veicular que segue pelo gasoduto Caraguatatuba-Taubaté (Gastau) para distribuição ao consumidor final, interligando-se à malha de gasodutos da companhia; o GLP, gás

<sup>6</sup> Disponível em: <http://www.comunicabaciadesantos.com.br/empreendimento/mexilh%C3%A3o>

<sup>7</sup> Disponível em: <http://www.petrobras.com.br/fatos-e-dados/unidade-de-caraguatatuba-completa-5-anos-com-marca-historica-deproducao-de-gas.htm>



liquefeito de petróleo ou gás de cozinha; e o C5+ (condensado), parte líquida do gás é enviada para a Refinaria Henrique Lage (Revap), em São José dos Campos (SP), por meio de carretas e do oleoduto OCVAP I e II. Este empreendimento, segundo o Estudo de Impacto Ambiental, apresenta uma série de impactos que influenciam na qualidade e disponibilidade dos recursos hídricos com destaque para: aumento da possibilidade de acidentes ambientais com óleo; crescimento populacional por meio de migração atraída pela geração de empregos (chegando a ser empregados na fase de construção mais de 4.000 operários); alterações no uso do solo.

✓ **Pesquisa, Exploração e Produção do Pré-Sal**

Os reservatórios localizados nessa camada ocorrem ao longo das bacias sedimentares marítimas estendendo-se por uma área que vai do litoral de Santa Catarina ao litoral do Espírito Santo, com 800 km de extensão e 200 km de largura, entre 2 e 3 mil metros de profundidade. Estão situados a distâncias que variam de 50 a 450 km do litoral brasileiro e, mais especificamente, a aproximadamente 300 km do litoral norte paulista, na porção central da Bacia Petrolífera de Santos. A produção diária de petróleo no pré-sal passou da média de aproximadamente 41 mil barris por dia, em 2010, para o patamar de 1 milhão de barris por dia em meados de 2016. Um crescimento de quase 24 vezes<sup>8</sup>. Até 2017 foram emitidas as licenças de operação para as Etapas 1 e 2 e a Etapa 3 está com seu Termo de Referência Emitido. A expectativa é que até 2020 a bacia de Santos acumule 30 plataformas de produção marinha.

• **Complexo logístico de infraestrutura de transporte**

✓ **Ampliação Porto São Sebastião - Plano Integrado Porto-Cidade**

Projeto do Governo do Estado de São Paulo, gerenciado pela Cia. Docas de São Sebastião (Autoridade Portuária), o qual prevê diversas obras de infraestrutura portuária (aquaviárias e terrestres) até 2035, como novos cais, píeres, terminais de cargas e passageiros e outras dependências; a Licença Prévia para o projeto foi emitida pelo IBAMA em dezembro de 2013, porém, a Justiça Federal, atendendo a um pedido conjunto do Ministério Público Federal em São Paulo (MPF/SP) e do Ministério Público do Estado de São Paulo (MP/SP), suspendeu a licença em julho de 2014.

“Com o vencimento do prazo para a interposição de novos recursos, está em vigor a última decisão do Superior Tribunal de Justiça que manteve a liminar proferida em julho daquele ano para a suspensão da licença ambiental prévia do empreendimento. Assim, caso queiram dar prosseguimento à obra antes da conclusão do processo judicial que tramita na primeira instância, os responsáveis pela construção devem apresentar estudos

---

<sup>8</sup> Disponível em <http://www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/areas-de-atuacao/exploracao-e-producao-de-petroleo-e-gas/pre-sal/>.

completos que demonstrem a viabilidade socioambiental da expansão do terminal” (MPF<sup>9</sup>). Foram destacados do EIA do empreendimento os impactos relacionados direta ou indiretamente aos recursos hídricos. São eles: aumento do tráfego local (volume de caminhões de 3.513 em 2012, para 9.821 veículos de carga por dia em 2035) e consequente aumento da emissão de CO<sup>2</sup>; atração de população em busca de emprego (alteração na dinâmica demográfica e consequente aumento da demanda por recursos hídricos, serviços de saneamento etc.); dinamização do mercado imobiliário. A projeção é de que a operação do Porto, em sua plena capacidade, gere cerca de 2.460 postos de trabalho diretos e outros 2.100 indiretos. Há ainda uma “potencial alteração da qualidade das águas superficiais durante a implantação do empreendimento está associada à geração de sedimentos nas diversas atividades de instalação das novas áreas de retroporto, principalmente às associadas ao tráfego de equipamentos e ao movimento de terra. Este impacto também está associado ao aporte de óleos, graxas e efluentes sanitários para os corpos d’água e para o solo em eventos acidentais” (TEIXEIRA, 2013:93).

- ✓ Rodovia dos Tamoios e contornos
  - Duplicação da Rodovia dos Tamoios (SP-099)

A Rodovia dos Tamoios (SP-099) faz a ligação entre os municípios de São José dos Campos e Caraguatatuba, sendo considerada como o principal acesso ao Litoral Norte de São Paulo. Segundo a DERSA, os objetivos da duplicação dessa rodovia incluem mais segurança para os usuários; rampas menos inclinadas e traçado menos sinuoso, com curvas mais abertas; e trecho da Serra do Mar em túneis. A duplicação do Trecho Planalto já foi finalizada. Para o Trecho Serra compreendido entre os municípios de Paraibuna e Caraguatatuba (passando pelo Parque Estadual da Serra do Mar), com 21,5 km de extensão, a previsão de término da duplicação é o ano de 2020.

Ressalta-se que desde o dia 18/4/2015 a Concessionária Tamoios S.A. assumiu integralmente a operação da Nova Tamoios (SP-099), incluindo a responsabilidade pela duplicação do Trecho Serra.

- Contornos de Caraguatatuba e de São Sebastião

Segundo a DERSA<sup>10</sup>, a implantação dos Contornos nos municípios de Caraguatatuba e de São Sebastião, com extensão total de 33,9 km, foi dividida em 4 lotes. A previsão para conclusão dos Lotes 1 e 2 é final de 2017 e dos Lotes 3 e 4, agosto de 2018. Definição dos lotes:

---

<sup>9</sup> Disponível em: [http://www.prsp.mpf.mp.br/sala-de-imprensa/noticias\\_prsp/10-04-17-ampliacao-do-porto-de-sao-sebastiao-sp-esta-suspensa-ate-julgamento-de-acao-do-mpf-e-do-mp-sp-contra-o-projeto](http://www.prsp.mpf.mp.br/sala-de-imprensa/noticias_prsp/10-04-17-ampliacao-do-porto-de-sao-sebastiao-sp-esta-suspensa-ate-julgamento-de-acao-do-mpf-e-do-mp-sp-contra-o-projeto).

<sup>10</sup> Disponível em: <http://www.dersa.sp.gov.br/empreendimentos/GrupoEmpreendimento.aspx?idGrupo=1#2>

- Contorno Norte de Caraguatatuba: Lote 1 - Caraguatatuba (6,2 km): SP-55 em Martim de Sá - Rodovia dos Tamoios (SP-99).
- Contorno Sul de Caraguatatuba e de São Sebastião: Lote 2 - Divisa Caraguatatuba/São Sebastião (18,4 km): Rodovia dos Tamoios - Jaraguá (Costa Norte São Sebastião); **Lote 3** - São Sebastião (5,0 km): Costa Norte São Sebastião - Morro do Abrigo (Reserve Du Moullin); **Lote 4** - São Sebastião (4,3 km): Morro do Abrigo (Reserve Du Moullin) – Porto.

- **Plano Diretor da Fazenda Serramar**

Define diretrizes de uso e ocupação do solo em consonância com o Plano Diretor Municipal e o ZEE. Prevê o futuro parcelamento do solo deste grande estoque territorial para fins de aproveitamento por usos urbanos, industriais e logísticos; o zoneamento previsto enquadra as áreas da fazenda nas seguintes zonas de uso: (i) Zona de Expansão Urbana - ZEU; (ii) Zona Mista Vertical - ZMV; (iii) Zona Industrial Estratégica de Uso Correlato ao Petróleo e Gás - ZIEPG; (iv) Zona de Logística Retroportuária - ZL-1; (v) Zona de Suporte Urbano - ZSU; (vi) Zona de Proteção Ambiental - ZPA; (vii) Zona Turística Ecológica – ZTE; e (viii) Zona de Amortecimento – ZA.

- ✓ **Distrito Minerário Serramar**

Objetiva disciplinar as atividades de exploração de areia em 42 poligonais de concessão do DNPM localizadas na área da Fazenda Serramar, em Caraguatatuba.

- ✓ **Projeto de Amortecimento de Cheias nas Bacias do Rio Juqueriquerê e do Ribeirão da Lagoa**

Subprojeto previsto no âmbito do Distrito Minerário e do desenvolvimento urbano da Fazenda Serramar, consiste da criação de seis reservatórios de contenção de cheias (03 em cada bacia) resultantes das cavas de exploração das jazidas de areia e saibro, tendo em vista amenizar as vazões de escoamento superficial na situação futura de ocupação e impermeabilização do solo nestas bacias.

- ✓ **Aeródromo de Caraguatatuba**

Projeto da Pecuária Serramar, do Grupo Serveng-Civilsan, em fase de estudos ambientais para licenciamento (EIA-RIMA), prevê a implantação, em área da Fazenda Serramar, de uma pista de pouso e decolagem para aviões a serviço da Petrobrás e para aviação executiva (não há previsão de serviço de voos regulares).

- **Hospital Regional do Litoral Norte**

A Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo iniciou em 25 de julho de 2016 as obras do novo Hospital Regional do Litoral Norte, em Caraguatatuba. O Hospital Regional deverá ter uma área construída de aproximadamente

25,3 mil m<sup>2</sup>, com seis pavimentos e um heliponto. De acordo com o projeto da obra, há a previsão de 202 leitos operacionais. O pronto-socorro será referenciado e especializado em casos de média e alta complexidade.

O hospital conseguiu uma certificação internacional de sustentabilidade na construção civil, a AQUA-HQE (Alta Qualidade Ambiental) – de origem francesa, concedida no Brasil pela Fundação Vanzolini. Entre as soluções de sustentabilidade do projeto, estão aquecimento de água por energia solar; utilização de água de reuso nas bacias e jardins; teto verde; bicicletário; utilização de produtos sustentáveis, como piso de borracha ou marmoleum (fibra natural); pisos drenantes nas áreas externas; iluminação com lâmpadas LED; brises para redução da incidência solar nas faces Leste e Oeste; além do estudo prévio de implantação do hospital na malha urbana e do edifício no terreno, garantindo acessibilidade ao empreendimento e otimização da climatização ao edifício.<sup>11</sup> À parte as boas práticas construtivas e de gestão ambiental do empreendimento, haverá acréscimo na demanda, outorga e qualidade no caso de não conformidades e/ou acidentes com materiais perigosos e infectantes.

### 3.2. Cenários de Planejamento

A elaboração de cenários constitui-se em uma ferramenta para o planejamento. Cenários permitem imaginar futuros possíveis. A partir da identificação das tendências e das incertezas, os cenários podem auxiliar a tomada de decisão por parte dos gestores.

Para se construir um cenário pode-se apoiar em metodologias baseadas em dois grandes conjuntos distintos, segundo o tratamento analítico: processo indutivo e processo dedutivo. O Prognóstico do CBH-LN está apoiado no processo indutivo, sendo os cenários elaborados a partir da combinação de hipóteses sobre o comportamento das principais variáveis, constituindo-se em um jogo coerente de acontecimentos singulares; os cenários surgem da particularidade para o geral.

O período atual tem se mostrado bastante turbulento para se realizar projeções, tanto nacionais quanto mundiais. As grandes incertezas sobre os rumos que os países desenvolvidos tomarão para se recuperar da grave crise que assolou suas economias nos últimos anos e os possíveis desdobramentos dessa crise para os demais países são fatores que elevam a dificuldade de visualização do futuro global (Brasil, 2015).

Esse fato há de ser levado em conta, pois o futuro da quantidade e da qualidade dos recursos hídricos no Litoral Norte depende, em alguma medida, de alguns fatores internos à bacia hidrográfica e, em outra medida, de fatores externos. Os cenários futuros mundiais e nacionais apresentam os contextos em que os cenários dos

---

<sup>11</sup> Disponível em: <https://vanzolini.org.br/aqua/2017/03/02/aqua-hqe-certifica-hospital-regional-litoral-norte-em-caraguatatuba/>

recursos hídricos do litoral norte poderão acontecer. Tem-se, por exemplo, a cadeia produtiva de petróleo e gás que tem contribuído para alterações profundas na região. O petróleo e o gás são elementos estratégicos da matriz energética nacional e da maior parte dos países do mundo. A demanda nacional e internacional por esses produtos, pode gerar maior ou menor investimento nas áreas produtoras, como o litoral norte de São Paulo. Da mesma forma, em relação ao turismo, políticas econômicas e sociais definidas no âmbito nacional podem gerar maior ou menor número de visitantes ao litoral; situações de crise nacional, com aumento do desemprego, pode provocar aumento das ocupações irregulares por famílias que não podem mais pagar o aluguel.

A seguir são apresentados os cenários mundiais e nacionais elaborados pela Empresa de Pesquisas Energéticas/MME (Brasil, 2015).

### Cenários mundiais

**Mundo Uno:** apresenta o padrão de globalização com conectividade máxima e multilateralismo. Do ponto de vista da estrutura do poder político e econômico, observa-se um equilíbrio de forças, com compartilhamento de poder. Conflitos continuam existindo, porém de forma amenizada. Nas soluções de disputas entre países vence a diplomacia, a negociação.

**Arquipélago:** apresenta o padrão de globalização caracterizado por conectividade parcial, com proeminência dos blocos econômicos. Do ponto de vista da estrutura do poder político e econômico, observa-se a hegemonia ocidental, com liderança dos blocos formados por EUA/UE. Conflitos continuam existindo, porém de maneira mais localizada. Soluções de disputas entre países caracterizam-se pela incompletude.

**Ilha:** apresenta o padrão de globalização caracterizado por interrupção da conectividade até a pouco existente, com forte protecionismo das produções locais. Do ponto de vista da estrutura do poder político e econômico, observa-se a hegemonia oriental, com franca liderança do Bloco Asiático. Conflitos são potencializados e discordâncias entre países são acentuadas.

### Cenários nacionais

**Na Crista da onda:** Plena inserção na economia mundial, com vantagens comparativas potencializadas. Redução muito significativa das desigualdades sócio regionais. Eficiente gestão macroeconômica com controle de suas variáveis. Avanços institucionais com melhoria da qualidade da educação.

**Surfando a marola:** Inserção na economia mundial limitada aos blocos econômicos, com vantagens competitivas também limitadas. Redução relevante das desigualdades sócio regionais. Eficiente gestão macroeconômica com controle de suas variáveis. Avanços institucionais relativos com relativa melhoria da qualidade da educação.

**Pedalinho:** Inserção na economia mundial limitada aos blocos econômicos, com vantagens competitivas também limitadas. Pequena redução das desigualdades sócio regionais. Gestão macroeconômica ineficiente. Reduzidos avanços institucionais, com baixa qualidade da educação.

**Náufrago:** O Brasil tem baixa inserção na economia mundial, sem vantagens competitivas. Permanecem desigualdades sócio regionais. A gestão macroeconômica é ineficiente e há o retorno de problemas crônicos. Estagnação e pobreza, sem avanços institucionais e baixa qualidade da educação.

### Condicionantes de Futuro

Para a definição dos cenários *tendencial*, *crítico* e *normativo* do Litoral Norte foram identificadas e analisadas as condicionantes de futuro, classificadas em três grupos: i) invariantes e tendências consolidadas; ii) incertezas críticas; iii) demais variáveis, estas classificadas externas, internas e de estado.

#### Invariantes e tendências consolidadas<sup>12</sup>

As invariantes ou tendências consolidadas – aquelas que ao longo dos próximos 25 anos (2042), dificilmente sofrerão alterações em relação à situação atual - estão identificadas no **Quadro 12**.

**Quadro 12 - Principais fatores de continuidade: Invariantes e tendências consolidadas LN**

Nº	Invariantes e tendências consolidadas LN
1	Aperfeiçoamento (regulamentação, articulação, adequação e complementação) da base legal e institucional
2	Acirramento (aumento em número e complexidade) dos conflitos pelo uso da água
3	Crescimento da demanda de água, em quantidade e qualidade, pela sociedade em geral, inclusive pelos setores produtivos.
4	Concentração populacional nas áreas urbanas inclusive com impactos derivados do uso e da ocupação inadequados do solo
5	Deterioração da qualidade da água, em locais específicos, com o aumento da geração de resíduos e efluentes potencialmente poluidores dos recursos hídricos
6	Mudanças climáticas e eventos hidrológicos críticos

<sup>12</sup> **Invariantes:** processos ou características relativas recursos hídricos do LN que se supõem inalteráveis no horizonte dos cenários. São variáveis que persistem por longo tempo. **Tendências consolidadas** são processos e eventos cuja direção é bastante visível e suficientemente consolidada (movimento com direção altamente previsível).

7	Aumento das exigências internacionais relacionados ao meio ambiente, gênero, etnia e pobreza
8	Existência das florestas protetoras dos mananciais

Adaptado do PNRH (MMA, 2006). Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

### Incertezas críticas e as hipóteses de futuro<sup>13</sup>

Os processos considerados incertos (alto grau de incerteza e elevado impacto, em relação ao futuro dos recursos hídricos) terão seu desempenho futuro descrito por meio da formulação de hipóteses que possam ser defensáveis, ou seja, que sejam plausíveis e prováveis (logicamente demonstráveis).

Para os cenários dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Litoral Norte foram elencadas 05 incertezas críticas, referendadas pela Comissão de Acompanhamento da Elaboração do PBH-LN. Para cada uma das incertezas críticas foi formulado um pequeno conjunto de hipóteses em que essas incertezas têm mais probabilidade de se manifestar. O **Quadro 12** apresenta as hipóteses de futuro para cada incerteza crítica definida.

#### Quadro 13 - Hipóteses plausíveis para as incertezas críticas

Incerteza crítica	Hipóteses			
Dinâmica Econômica	Grande crescimento e ritmo acelerado	Grande crescimento e ritmo moderado	Médio crescimento com ritmo acelerado	Pequeno crescimento com ritmo lento
Dinâmica da infraestrutura urbana (saneamento ambiental)	Estatual com eficiência em direção à universalização	Estatual sem eficiência com pouca expansão	Participação privada com pouca expansão	Participação privada com muita expansão
Tipo de gestão dos recursos hídricos	Efetiva	Formal	Parcial	

<sup>13</sup>**Incertezas Críticas:** são as condicionantes de futuro com alto grau de incerteza e elevado impacto em relação ao futuro do objeto de cenarização. São os eventos e os processos mais relevantes e determinantes do sistema. Farão a diferença na definição das alternativas dos cenários de futuro de acordo com as hipóteses formuladas para seu desempenho incerto.

Volume de investimentos na conservação e recuperação dos recursos hídricos	Adequados, preventivos e corretivos	Adequados, corretivos	Insuficientes, corretivos	Insuficientes
Implantação de infraestrutura de logística	Acentuada expansão com grande impacto	Acentuada expansão com médio impacto	Média expansão com médio impacto	Pequena expansão com médio impacto

Adaptado de: MMA (2006) e EPE (2006, apud EPE, 2015). Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

### Investigação Morfológica

Com as incertezas críticas definidas, é possível gerar cenários plausíveis e consistentes por meio de diversas técnicas. Aqui foi utilizada a técnica da investigação morfológica, que é um exercício de articulação lógica de hipóteses acordadas a cada uma das incertezas críticas, conforme a Figura 17.



	Mundo Uno	Arquipélago		Ilha
Cenários Mundiais	Longo ciclo de prosperidade (conectividade máxima; equilíbrio de forças; conflitos amenizados).	Dinamismo excludente (conectividade parcial; hegemonia ocidental; conflitos localizados).		Instabilidade e fragmentação (conectividade interrompida; hegemonia oriental; conflitos potencializados).
Cenários Nacionais	<b>Na crista da onda</b>	<b>Surfando a marola</b>	<b>Pedalinho</b>	<b>Náufrago</b>
	Desenvolvimento integrado (multilateralismo mundial, redução muito significativa das desigualdades sócio-regionais; gestão macroeconômica eficiente; avanços institucionais com melhoria da qualidade da educação).	Modernização com exclusão (blocos econômicos mundiais; redução relevante das desigualdades sócio-regionais; gestão macroeconômica eficiente; avanços institucionais relativos com relativa melhoria da qualidade da educação).	Crescimento endógeno (blocos econômicos mundiais; redução das desigualdades sócio-regionais; gestão macroeconômica ineficiente; avanços institucionais reduzidos com baixa qualidade da educação).	Estagnação e pobreza (baixa inserção mundial; manutenção dos níveis iniciais das desigualdades sócio-regionais; gestão macroeconômica ineficiente; avanços institucionais inexistentes com baixa qualidade da educação).
<b>Bacia Hidrográfica LN</b>				
Dinâmica Econômica	Grande crescimento e ritmo acelerado	Grande crescimento e ritmo moderado	Médio crescimento com ritmo acelerado	Pequeno crescimento com ritmo lento
Dinâmica da infraestrutura urbana (saneamento ambiental)	Estatal com eficiência em direção à universalização	Estatal sem eficiência com pouca expansão	Participação privada com pouca expansão	Participação privada com muita expansão
Tipo de gestão dos recursos hídricos	Efetiva	Formal	Parcial	
Volume de investimentos na conservação e recuperação dos recursos hídricos	Adequados, preventivos e corretivos	Adequados, corretivos	Insuficientes, corretivos	Insuficientes
Implantação de infraestrutura de logística	Acentuada expansão com grande impacto	Acentuada expansão com médio impacto	Média expansão com médio impacto	Pequena expansão com médio impacto

Figura 17 - Investigação morfológica: Matriz das incertezas críticas e suas hipóteses de futuro

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

A partir do estudo e da combinação das diversas hipóteses plausíveis, chega-se à Matriz Morfológica dos cenários Tendencial, Crítico e Normativo. As matrizes morfológicas de cada cenário encontram-se no **Anexo I**.

#### Variáveis Internas, Variáveis Externas e Variáveis de Estado

Para a formulação dos cenários, as demais variáveis identificadas junto à Comissão de Acompanhamento da Elaboração do PBH-LN foram classificadas como externas, internas e de estado. As variáveis externas são aquelas que não são controláveis pela área de recursos hídricos e que conformarão os cenários a serem enfrentados. As variáveis internas são controláveis pela área de recursos hídricos e deverão indicar respostas no âmbito dos cenários a serem enfrentados. São vinculadas a estratégias de ação. As variáveis de estado

caracterizam as condições dos recursos hídricos frente ao cenário que se realiza e a efetividade da implementação da estratégia de ação. Os **Quadros 14, 15 e 16** apresentam a classificação e detalhamentos das variáveis.

**Quadro 14 - Variáveis externas**

VARIÁVEIS EXTERNAS		
Variável	Definição	
ECONOMICAS	Dinâmica do mercado internacional	Intercâmbio de mercadorias, serviços e investimentos entre o Brasil e outros países, bem como a formação de blocos econômicos e suas repercussões na balança comercial brasileira.
	Dinâmica do mercado nacional	A taxa de crescimento do mercado nacional, as políticas econômicas voltadas ao mercado interno e as tendências territoriais de atração de capitais e de mão de obra influenciam o aumento ou diminuição do consumo de energia e sua produção.
	Investimento no setor de infraestrutura produtiva. Implantação Petróleo e Gás; Porto São Sebastião; ampliação da Rodovia Tamoios.	Investimentos públicos e privados necessários à ampliação da estrutura física.
	Ampliação das receitas públicas	Maior aporte de recursos pela arrecadação de impostos e royalties que podem ser investidos em projetos de infraestrutura como saneamento básico, essenciais para a manutenção da qualidade da água da UGRHI 3.
POLÍTICO-INSTITUCIONAL	Análise integrada de impactos no processo de licenciamento ambiental	Os instrumentos de avaliação de impacto ambiental em uso não levam em consideração o fato de que embora alguns impactos, quando estudados isoladamente, parecem de pequena magnitude, quando avaliados em conjunto podem não ser. Importante considerar que impacto é resultado da ação humana sobre o meio, e seu efeito cumulativo é o resultado da interação ou agregação de vários impactos.
	Interação entre planos e políticas na UGRHI	Articulação entre os vários planos e políticas e entre as esferas do Poder Público
DEMOGRÁFICAS	Dinâmica demográfica	Interferência direta da dinâmica populacional na demanda e disponibilidade de água, tanto em relação às taxas de crescimento quanto à distribuição territorial, sobretudo o aumento dos segmentos alocados em aglomerações urbanas e tendências territoriais. Ritmos de crescimento e de concentração populacional, bem como o parcelamento e a ocupação desordenada do solo e ainda os movimentos migratórios.

<b>ESPACIAL-SÓCIOAMBIENTAL</b>	Dinâmica de uso e ocupação do solo – urbanização	A falta de planejamento do uso e ocupação do solo pode gerar problemas de caráter ambiental e social, com moradias precárias em áreas ambientalmente vulneráveis, sem o devido controle técnico, propiciando a ocorrência de processos erosivos, degradando mananciais, além de outros impactos.
	Dinâmica de uso e ocupação do solo – Agricultura nos moldes familiar e de subsistência	Atividade potencialmente sustentável de uso do solo e de geração de produtos com maior valor agregado, atuando na segurança alimentar e na conservação e proteção dos recursos naturais.
	Dinâmica de uso e ocupação do solo – Ocupação de áreas de risco e áreas de preservação ambiental	Comprometimento da qualidade e disponibilidade das águas por perdas nas ligações alternativas, esgotamento sanitário inadequado, comprometimento da saúde.
	Estado de conservação do bioma Mata Atlântica e ecossistemas associados.	Alteração da biodiversidade, da cobertura vegetal e a distribuição dos espaços territoriais sob a forma de áreas protegidas. Alterações das legislações referentes às Áreas de Proteção Permanente, Terras Indígenas e unidades de conservação têm efeito direto sobre esta variável.

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

Quadro 15 - Variáveis internas

VARIÁVEIS INTERNAS		
	Variável	Definição
<b>POLÍTICO-INSTITUCIONAL</b>	Organização da sociedade civil	Organização institucional da sociedade: grau de associativismo e outras formas de organização não setoriais de entidades que se dedicam à discussão, à fiscalização e à proposição de temas relacionados aos recursos hídricos e ao meio ambiente. A efetiva participação das organizações da sociedade civil melhora a qualidade da gestão dos recursos hídricos.
	Transparência e o acesso à informação	Acesso público à informação de qualidade, de forma sistemática e respeitando princípios éticos na administração pública e privada.
	Implementação da cobrança pelo uso da água	Importante ferramenta de gestão dos recursos hídricos. Possibilidade de aplicação dos recursos para ações prioritizadas nos planos de recursos hídricos.
	Ações de educação em recursos hídricos e meio ambiente	Existência pode levar a um maior engajamento da população na conservação dos recursos naturais
	Funcionamento do CBH-LN e implementação dos Planos de Bacia Hidrográfica	Considera a efetividade das instâncias de deliberação, dos órgãos gestores e dos mecanismos institucionais para a boa gestão dos recursos hídricos. A adequada gestão dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica depende de diretrizes e de ações acordadas no âmbito do CBH com os vários atores.

	Investimento em proteção e gestão de recursos hídricos	Pode resultar em melhor qualidade das águas e da vida dos cidadãos
<b>SANEAMENTO AMBIENTAL</b>	Infraestrutura de controle da poluição doméstica.	Níveis de atendimento da população pelos serviços de saneamento ambiental, incluindo infraestrutura de coleta, tratamento e disposição final de esgotos sanitários e resíduos sólidos urbanos. Comprometimento da saúde pública e da qualidade das águas.
	Controle de perdas de água	Comprometimento do abastecimento de água potável por captações alternativas, perdas no processo (ligações clandestinas, vazamentos etc).
<b>QUALIDADE DA ÁGUA</b>	Gestão das águas urbanas	Contribuem para a redução dos impactos de inundações; atuam no controle da poluição difusa, da drenagem e aumento da infiltração. Produz efeitos benéficos sobre o multiuso, a qualidade e a disponibilidade das águas. Monitoram as alterações morfológicas e hidrológicas que modificam, respectivamente, a forma e a vazão.
	Monitoramento da qualidade da água	O acompanhamento das alterações nas características físicas, químicas e biológicas da água, decorrentes de atividades antrópicas e de fenômenos naturais possibilita a antecipação e a correção de efeitos danosos.

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

Quadro 16 - Variáveis de estado

	Parâmetro	Variável
<b>QUALIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS</b>	Disponibilidade (Oferta x Demanda)	E.04-A - Disponibilidade per capita - Qmédio em relação à população total (m <sup>3</sup> /hab.ano)
		E.07-A - Demanda total em relação ao Q95% (%)
		E.07-B - Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao Qmédio (%)
		E.07-C-Demanda superficial em relação à vazão mínima superficial - Q7,10 (%)
	Abastecimento	E.06-A - Índice de atendimento de água
		E.06-D - Índice de perdas do sistema de distribuição de água
	Esgotamento	E.06-B -Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos em relação à população total (%)

		E.06-C - Índice de atendimento com rede de esgotos (%)
	Eventos críticos	E.08-A - Ocorrência de enchente ou de inundação (nº de ocorrências/período)
	Qualidade de água	E.01-A - IQA - Índice de Qualidade das Águas 2014
		E.01-B - IAP - Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público (nº de pontos por categoria)
		E.01-C - IVA - Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática (nº de pontos por categoria)
		E.01-D - IET - Índice de Estado Trófico (nº de pontos por categoria)
	Balneabilidade	E01-F - Cursos d'água afluentes às praias (% de atendimento anual à legislação)
		E03-A - Classificação anual das praias costeiras monitoradas (nº de praias por categoria)

Fonte: Relatórios de Situação – UGRHI 03. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

### Descrição dos Cenários Futuros para a UGRHI 03 – Litoral Norte

A partir da análise do comportamento de cada uma das variáveis identificadas e acordadas com o grupo, foram descritos os três cenários: *tendencial*, *crítico* e *normativo*.

- **Cenário Tendencial**

O Cenário Tendencial apresenta o padrão de globalização caracterizado por conectividade parcial, com proeminência dos blocos econômicos. Do ponto de vista da estrutura do poder político e econômico, observa-se a hegemonia ocidental, com liderança dos blocos formados por EUA/UE. Conflitos continuam existindo, porém de maneira mais localizada. Soluções de disputas entre países caracterizam-se pela incompletude.

O Brasil se insere na economia mundial de maneira limitada aos blocos econômicos, com vantagens competitivas também limitadas. Há relevante redução das desigualdades sócio regionais, em razão da descentralização dos investimentos ocorrida nos últimos anos. A gestão macroeconômica é eficiente e há controle de suas principais variáveis. São relativos os avanços institucionais, como também é relativa a melhoria da qualidade da educação.

Grandes investimentos atuam como forte vetor de impulsão ao crescimento econômico de uma região. Dinamizam a economia e tornam a região um polo de atração de outros setores econômicos que concorrem

para ampliação da infraestrutura. E, quando contemplados os aspectos sociais, o crescimento econômico pode gerar desenvolvimento. A considerar a demanda por combustíveis fósseis dos países desenvolvidos e dos emergentes, tendência no cenário internacional, a expectativa é de permanência dos investimentos na cadeia produtiva de petróleo e gás e na infraestrutura necessária à operacionalização da produção e da distribuição.

O crescimento econômico do litoral norte, decorrente da implantação dos grandes empreendimentos e de dinâmicas a essas associadas, vem possibilitando aumento da arrecadação por parte das prefeituras municipais. A participação dos royalties nas receitas municipais é crescente, passando de menos de 6% em 2008 para quase 18% do total arrecadado na região em 2011. Em 2017, os royalties representaram para os municípios os seguintes percentuais em relação à receita<sup>14</sup>:

- Caraguatatuba => 13,23%
- Ilhabela => 33,27%
- São Sebastião => 11,60%
- Ubatuba => 0,62%

A dinâmica econômica possibilita o aumento da arrecadação de outros impostos, também. Demandas relacionadas aos recursos hídricos, no âmbito das atribuições das prefeituras municipais têm grande oportunidade de atendimento.

A acentuada expansão da infraestrutura tem potencial de provocar grandes impactos sobre os recursos hídricos. A análise isolada de cada projeto nos processos de licenciamento ambiental gera o comprometimento de uma visão integradora dos impactos, comprometendo as devidas mitigações e gerando graves prejuízos ambientais e sociais.

Divergências entre planos e políticas regionais e locais e entre os vários planos municipais ocasionam conflitos quanto ao uso do solo e provocam novas ocupações indevidas, com consequências danosas ao ambiente em geral e aos recursos hídricos em particular. A existência formal de planos municipais, sem vontade política para sua execução e sem pressão da sociedade para sua implementação transformam tais planos em "planos de papel".

A implantação dos complexos de infraestrutura logística e da produção de petróleo e gás provoca atração de trabalhadores diante da expectativa de geração de empregos, estabelecendo ritmo de crescimento populacional mais elevado que o do estado de São Paulo, sem que mudanças estruturais acompanhem as necessidades regionais de moradia e de planejamento territorial.

---

<sup>14</sup> Fonte: <http://transparencia.tce.sp.gov.br/receita-total-anual-per-capita-por-municipio>

Um dos mais acentuados processos de expansão urbana do estado de São Paulo das últimas décadas permanece em curso no Litoral Norte, com a perspectiva de retomada da economia. Enquanto o litoral como um todo cresceu 1,33% a.a. (valor superior aos observados para o Estado de São Paulo - 0,94% - e Brasil), os municípios do Litoral Norte alcançaram taxas de 2,34% a.a. na década passada. Há intensificação e consolidação do processo de conurbação (inclui o município de Ubatuba) e de metropolização, implicando em novos padrões de interação sócio-espacial, que se refletem nas demandas por outras formas de usos urbanos. Permanece a tendência de substituição das residências ocasionais por moradias fixas. A pouca extensão territorial da planície costeira no Litoral Norte, associada à insuficiente infraestrutura urbana para atendimento da demanda e à intensidade da expansão nos quatro municípios, provoca inúmeros problemas para a qualidade e quantidade dos recursos hídricos, como assoreamento e poluição de cursos d'água.

A retomada do crescimento econômico e a aceleração da implantação de infraestrutura provoca enorme pressão sobre usos menos hegemônicos do território, como a agricultura familiar e de subsistência. Base da produção de alimentos e bastião da resistência de comunidades tradicionais que são depositárias de um modo de vida - a cultura caiçara, que contribui para a formação da cultura nacional -, a produção agrícola e extrativista de baixo impacto contribui ainda para a conservação ambiental.

A falta de planejamento no processo de expansão urbana acentua as antigas áreas de risco e provoca a criação de outras, com avanço sobre áreas frágeis, como encostas, sobretudo nos entornos dos parques estaduais da Serra do Mar e de Ilhabela, e fundos de vale. As políticas habitacionais são insuficientes para a solução do déficit de moradias e há reprodução do contínuo processo de segregação sócio-espacial.

Os municípios do Litoral Norte permanecem sendo os que detêm a maior cobertura florestal de Mata Atlântica em proporção aos seus territórios. A ampliação das estruturas urbanas provoca pressões sobre o bioma, aumentando a necessidade de controle de impactos, por meio de fiscalização e monitoramento. Pressões de forças do mercado para ocupação de territórios protegidos são rechaçadas pela sociedade que, organizada, se mantém atenta na defesa do patrimônio natural.

Organizações da sociedade civil participam do CBH-LN, em igual número com os representantes do Estado e dos municípios. Os representantes (12 membros e suplentes) são eleitos em reunião do segmento, seguindo a lista de categorias definidas no estatuto do CBH-LN. O processo de elaboração do PBH que ocorre a cada 4 anos amplia a participação, mobilizando mais setores da sociedade.

A despeito do nível de organização e da efetiva atuação do CBH, ainda são precárias as estruturas de informação e de comunicação. Persiste a demanda por intensificação das ações de comunicação, difusão e disseminação de informação que, consubstanciadas em um Plano de Comunicação, atuarão fortemente na mobilização da sociedade para a conservação dos recursos hídricos. Outras agências e órgãos vinculados aos

recursos hídricos também necessitam de melhorias na estrutura de informação ao público. Há necessidade de aprimoramento da coleta de informações e dos sistemas de produção de estatísticas para que se tornem mais exatos, além de estratégias mais eficientes de educação básica formal e de educação ambiental.

A implantação da cobrança pelo uso da água na UGRHI 03 tem início em 2018 e passa por um curto período de ajustes até sua consolidação. Importante instrumento de política pública, possibilita a diminuição relativa da demanda, por meio do uso racional e tem possibilitado a obtenção de recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos e saneamento.

Amplia a promoção, articulação e parcerias entre os atores atuantes na bacia para estimular o aumento de projetos de EA, sobretudo para que haja mobilização e engajamento em projetos de educação da população para os cuidados com os recursos hídricos, especificamente com os corpos d'água. Grande parte dos projetos é destinada a crianças e jovens e financiados com recursos próprios. Porém, permanece a baixa efetividade, com cancelamento de muitos projetos iniciados.

O funcionamento do CBH-LN tem sido pleno e ininterrupto. Os Planos de Bacia Hidrográfica são elaborados por quadriênio. Anualmente são elaborados os Relatórios de Situação com monitoramento dos dados referentes à força motriz, pressão, ao estado, impacto e a resposta. Constitui-se em um fórum colegiado atuante no Litoral Norte e representa um espaço de discussão, articulação e integração para a tomada de decisões voltadas à conservação e recuperação dos recursos hídricos da região. O desenvolvimento das ações debatidas ocorre por meio de articulação e integração com outros instrumentos de gestão e com atores da sociedade civil, setores públicos e usuários de água, além do investimento de recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO) em projetos para atender as prioridades do Plano de Bacias Hidrográficas.

O programa de investimentos do CBH-LN foca nas prioridades estabelecidas no Plano de Bacias e tem como fonte recursos provenientes do FEHIDRO e da cobrança pelo uso da água. Os financiamentos para o poder público, organizações da sociedade civil e empresas estatais destinam-se a cobrir as despesas com projetos voltados à gestão dos recursos hídricos (levantamentos de informações, mapeamentos, gerenciamento, educação, mobilização, comunicação), à instalação de estruturas sanitárias, à recuperação de cursos d'água por meio de recuperação de matas ciliares, entre outros. A decisão se dá de forma participativa. A clara definição de critérios, as indicações metodológicas e a capacitação dos tomadores dos financiamentos têm contribuído para a melhoria da qualidade das propostas e a da qualidade da execução.

As lacunas de coleta de informações sobre a fluviometria e o regime pluviométrico no Litoral Norte ao longo do tempo permanecem. Não houve a reconstrução da série histórica para suporte da gestão dos recursos hídricos. Além do monitoramento hidrológico e sedimentométrico, é essencial que se conheçam as atividades que ocorrem ao redor dos pontos de coleta. Continua o esforço do CBH-LN para conseguir parceiros que



possuam redes hidrológicas para coleta de séries históricas perenes de parâmetros ambientais, pois esta é premissa para que se analise e busque compreender as alterações sazonais, anuais e antrópicas dos recursos hídricos.

As cargas orgânicas provenientes do esgotamento sanitário permanecem sendo a maior fonte de poluição dos cursos d'água da UGRHI 3. O sistema de coleta e tratamento de esgotos continua precário com atendimento parcial dos municípios. Os indicadores de efluentes domésticos tem apresentado avanços, mas o cenário na região ainda é preocupante e reflete graves consequências para a qualidade das águas, a balneabilidade e a saúde pública (faltam dados sobre doenças de veiculação hídrica: diarreias agudas, leptospirose, esquistossomose autóctone). Maiores investimentos e ações efetivas são urgentes para vencer o passivo histórico somado ao acelerado ritmo de crescimento populacional e a vocação turística. A UGRHI 03 destina seus resíduos sólidos para aterros sanitários fora da Bacia Hidrográfica, com risco de contaminação dos cursos d'água por vazamento ou acidentes no transporte por caminhão (queda de chorume e/ou resíduos). O investimento no transbordo é alto, valor esse que impacta o orçamento municipal. A gestão e manejo dos resíduos sólidos apresenta certo grau de ineficiência na temporada de verão, quando a coleta e transbordo aumentam significativamente. A coleta apresenta problemas nas áreas de ocupação irregular.

Permanece uma lacuna de dados sobre a vazão das captações alternativas de água, que não tem registro e anuência do DAEE. Como não há dados de vazão e não está sendo feita a regularização dessas captações, a gestão é precária sobretudo nas bacias que apresentam criticidade hídrica e nas regiões que apresentam conflitos pelo uso da água. Parte expressiva da perda real de água se dá pela ineficiência do sistema de abastecimento urbano que carece de investimentos maiores em adequação das pressões de abastecimento, redução de vazamentos, fiscalização das ligações clandestinas. Redes malconservadas são responsáveis por grandes perdas na distribuição de água. Outras perdas advêm do desperdício no consumo para fins domésticos e nas atividades produtivas em geral. As inovações tecnológicas ainda estão em estágio inicial de propagação na UGRHI 03, sobretudo em razão do investimento necessário.

Os serviços de proteção de áreas de mananciais, drenagem urbana, campanhas educativas para redução do consumo de água e para implantação efetiva da coleta seletiva de resíduos avançou nos municípios da UGRHI 03, por meio de parcerias e articulações entre o CBH LN, as prefeituras e órgãos fiscalizadores, mas ainda assim, é incipiente. Nas rodovias que cortam áreas protegidas e UCs a falta de canaletas de captação de produtos perigosos, óleos e derivados apresenta alto grau de vulnerabilidade para a flora, a fauna e os mananciais de recursos hídricos em caso de acidentes. Soma-se a contaminação de áreas por hidrocarbonetos oriundos de postos de combustíveis e serviços. O CBH LN tem direcionado os recursos FEHIDRO para projetos de drenagem que atendam as bacias mais críticas, minimizando os impactos sobre os recursos hídricos. Em relação à

poluição por agrotóxicos e à poluição difusa, ainda não há dados disponíveis, pois não são monitoradas sistematicamente, o que tem dificultado as ações preventivas e corretivas junto as fontes poluidoras.

- **Cenário Crítico**

O Cenário Crítico apresenta o padrão de globalização caracterizado por interrupção da conectividade até a pouco existente, com forte protecionismo das produções locais. Do ponto de vista da estrutura do poder político e econômico, observa-se a hegemonia oriental, com franca liderança do Bloco Asiático. Conflitos são potencializados e discordâncias entre países são acentuadas.

A instabilidade política no mundo, com interrupção dos fluxos econômicos inerentes à globalização da economia, implica em cenário nacional de estagnação econômica, aumento da pobreza e manutenção de desigualdades regionais. O Brasil tem baixa inserção na economia mundial, sem vantagens competitivas. A gestão macroeconômica é ineficiente e há o retorno de problemas crônicos, como a inflação. Os altos custos de investimento para exploração do pré-sal desaceleram os investimentos, sobretudo no cenário de incertezas quanto ao comércio internacional.

A diminuição da arrecadação municipal provoca conflitos quanto aos investimentos públicos. Pressões de setores econômicos hegemônicos e falta de organização e participação popular levam ao direcionamento dos recursos para atividades que pouco interessam ao bem comum.

O estudo e a análise segregada dos projetos em implantação na região comprometem a identificação e a devida mitigação dos impactos, gerando prejuízos ambientais e sociais em escala regional.

A falta de articulação entre os entes públicos das diferentes esferas de poder e a existência de planos meramente formais têm consequências danosas à qualidade dos recursos hídricos, comprometendo o abastecimento público.

A crise econômica do país, o fracasso da gestão macroeconômica, a crise de emprego e as desigualdades regionais atuam como propulsores de processos migratórios para regiões como o Litoral Norte, ainda que em ritmo menos acelerado. O LN, ainda que com crescimento pequeno e lento, possui dinâmica econômica resultante de investimentos anteriores.

A insuficiência e ineficácia de políticas voltadas à organização das cidades, com baixa capacidade de investimento na reparação de danos provocam franca deterioração da qualidade urbana.

A instabilidade política, a estagnação econômica e a força de interesses privados sobre os territórios tradicionalmente ocupados pelas comunidades caiçaras, associados à inexistência de avanços institucionais,

atuam na expropriação de suas terras, o que contribui para a diminuição da produção de alimentos e a degradação de recursos hídricos.

A ineficácia do planejamento urbano e da fiscalização do processo de ocupação, associada à situação de pobreza decorrente da estagnação econômica e consequente diminuição da oferta de emprego leva à ocupação de áreas ambientalmente frágeis, impondo situações de riscos de acidentes para os moradores e potencial degradação dos recursos hídricos.

Os impactos causados pela implantação de infraestrutura, sobretudo de logística, pressionam os ecossistemas naturais, ameaçando a biodiversidade, a estabilidade das encostas e a qualidade e quantidade de água.

Formalmente, as organizações da sociedade civil participam do CBH-LN, em igual número com os representantes do Estado e dos municípios. Os representantes (12 membros e suplentes) são eleitos em reunião do segmento, seguindo a lista de categorias definidas no estatuto do CBH-LN. Porém, a participação é contaminada pela parcialidade do comitê em relação aos fortes interesses econômicos da região, agravando a falta de representatividade e falta de efetividade na gestão dos recursos hídricos.

A parcialidade na condução da gestão dos recursos hídricos no Litoral Norte não prima pela transparência das ações, tampouco pela disponibilização das informações à sociedade.

A implantação da cobrança pelo uso da água na UGRHI 03 teve início em 2018 e passou por um longo período de ajustes até sua consolidação. Os critérios para utilização dos recursos provenientes da cobrança pelo uso da água não são transparentes.

Há um desinteresse na promoção de projetos de educação ambiental para a população em geral, estando restrito a projetos de educação ambiental voltados para a educação formal e para os funcionários das empresas. Observa-se pouca efetividade, com o cancelamento ou descontinuidade de muitos projetos iniciados

O funcionamento do CBH-LN tem sido pleno e ininterrupto. Os Planos de Bacia Hidrográfica, a cada quadriênio, e os Relatórios de Situação, anualmente, continuam sendo elaborados de acordo com exigência legal. A predominância de participação de usuários empresariais no Comitê reflete a hegemonia das forças do mercado e resulta em planos formais de gestão dos recursos hídricos, sem efetividade na regularização do uso por parte de setores importantes e com pouca articulação das políticas públicas.

As pressões exercidas pelas forças econômicas na destinação dos recursos financeiros pelo FEHIDRO canalizam os investimentos para o enfrentamento de situações indesejadas que afetam o setor privado, colocando em desvantagem grandes parcelas da população do Litoral Norte.

As lacunas de coleta de informações sobre a fluviometria e o regime pluviométrico no Litoral Norte permanecem. A parcialidade na gestão dos recursos hídricos, atrelada aos interesses empresariais, não deu continuidade à busca de parcerias para retomar a série de monitoramento interrompida e/ou intermitente. Apesar dos altos índices pluviométricos do Litoral Norte, o tempo de permanência da água na bacia é relativamente curto comparado às grandes bacias hidrográficas. Por não possuir rede de monitoramento atual de quantidade de água, a disponibilidade de água das bacias e sua vazão de referência para a concessão de outorgas são calculadas a partir de estimativas superestimando os valores. Algumas bacias estão com alto grau de criticidade. Da mesma forma a falta de monitoramento das bacias com ocorrências constantes de inundações tem causado perda sistemática da qualidade da água, aumento das doenças de veiculação hídrica e perdas materiais e de vidas.

Os indicadores de coleta, tratamento de esgotos e efluentes domésticos estão estagnados e o cenário crítico na região reflete graves consequências para a qualidade das águas, a balneabilidade e a saúde pública (faltam dados sobre doenças de veiculação hídrica: diarreias agudas, leptospirose, esquistossomose autóctone). A falta de investimentos no setor, com a ocupação do solo sem regulamentação e crescimento populacional contínuo provocam uma baixa acentuada no turismo. Os municípios destinam seus resíduos sólidos para aterros sanitários fora da Bacia Hidrográfica aumentando o risco de contaminação dos cursos d'água por vazamento ou acidentes no transporte por caminhão (queda de chorume e/ou resíduos). O investimento no transbordo é alto, valor esse que impacta o orçamento municipal que poderia ser usado na gestão sobretudo na promoção da coleta seletiva, organização de catadores e universalização dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos e efluentes. A ineficiência da gestão e manejo dos resíduos sólidos se acentua na temporada de verão onde a coleta e transbordo torna-se mais precários.

Com a estagnação da economia e o arrefecimento dos investimentos em recursos hídricos se acentuaram as perdas de água por falta de controle do sistema de abastecimento (perdas, ligações clandestinas, vazamentos, manutenção preventiva). Também cresceram o número de captações alternativas sem registro e anuência do DAEE. Não há um controle e atualização das outorgas o que contribui sobremaneira para a perda de qualidade da água e aumento da criticidade hídrica no litoral norte. Os investimentos em tecnologias inovadoras foram suspensos e muitos projetos exitosos foram encerrados.

A falta de uma gestão eficiente dos serviços de proteção de áreas de mananciais, drenagem urbana, campanhas educativas para redução do consumo de água e para implantação efetiva da coleta seletiva de resíduos é incipiente nos municípios da UGHRI 3 e tem acentuado os impactos sobre os recursos hídricos da bacia, comprometendo grande parte dos mananciais de captação para abastecimento urbano. A contaminação por hidrocarbonetos, agrotóxicos se acentuaram devido à falta de investimentos públicos e desinteresse do CBH-LN em pressionar a gestão públicas e os principais poluidores.

- **Cenário Normativo**

O Cenário Normativo apresenta o padrão de globalização com conectividade máxima e multilateralismo. Do ponto de vista da estrutura do poder político e econômico, observa-se um equilíbrio de forças, com compartilhamento de poder. Conflitos continuam existindo, porém de forma amenizada. Nas soluções de disputas entre países vence a diplomacia, a negociação.

Há plena inserção do Brasil na economia mundial, com vantagens comparativas potencializadas. Redução muito significativa das desigualdades sócio regionais e eficiente gestão macroeconômica, com controle de suas principais variáveis. Os avanços institucionais são significativos e há melhoria da qualidade da educação.

O longo ciclo de prosperidade no mundo e o aproveitamento das oportunidades no cenário nacional, com eficiente política macroeconômica, recuperação das taxas de crescimento no país, diminuição das desigualdades sócio-regionais provocam aumento dos investimentos na cadeia produtiva de petróleo e gás. Ainda que investimentos em energias sustentáveis (eólica, solar) venham paulatinamente aumentando no Brasil e no mundo, a matriz energética continuará dependente dos combustíveis fósseis. O aumento das preocupações com mudanças climáticas, com o meio ambiente e com povos e populações originárias (indígenas e populações tradicionais) vinculam os financiamentos ao tratamento adequado e ético.

O aumento da arrecadação municipal, decorrente da estabilidade econômica, associado à ampla participação da sociedade nas questões das cidades, possibilitam o estabelecimento de prioridades e atendimento de parte significativa das demandas, com destinação de financiamento público para recuperação e para prevenção de situações adversas, como aquelas vinculadas à deterioração dos recursos hídricos.

A análise dos efeitos sinérgicos cumulativos de complexos de infraestrutura logística e energética co-localizados (tempo/espço) no Litoral Norte propicia que as medidas mitigadoras necessárias sejam tomadas a tempo, de modo que os impactos sobre os recursos hídricos sejam, em grande parte, minimizados.

O rápido processo de urbanização por que passou o Litoral Norte trouxe mudanças significativas para cada um dos municípios, juntamente com passivos de ordem ambiental e social. O estabelecimento de políticas territoriais e sociais articuladas para cada um dos municípios, mas também entre os municípios, vem contribuindo para a solução de vários passivos e para a prevenção de situações adversas.

O processo de diminuição das desigualdades regionais no Brasil contribui para que o ritmo de crescimento populacional no Litoral Norte se dê dentro de taxas sustentáveis.

As condições advindas do grande crescimento econômico associado ao ritmo mais lento de implantação de infraestrutura permitem a revisão do modelo de urbanização até então adotado, trazendo forte ênfase no planejamento da ocupação urbana, com legislações específicas e redução dos impactos associados.

Os sistemas agroflorestais são reconhecidos como importante estratégia para a proteção dos recursos naturais. Em relação aos recursos hídricos, particularmente, a baixa demanda e a não utilização de agrotóxicos incluem na agenda da conservação da água. Agências multilaterais de financiamento reconhecem o papel das comunidades tradicionais em seus territórios e vinculam a liberação de seus recursos a políticas de proteção dos territórios caiçaras.

Políticas de habitação articuladas com políticas ambientais, com investimentos públicos e privados, associadas a estratégias para a governança de risco com monitoramento regular diminuem a ocorrência de desastres, como escorregamentos e enchentes com vítimas; áreas de mananciais de abastecimento são protegidas. Promoção de capacidades adaptativas e resiliências específicas, por meio de redes de comunicação e de ajuda mútua e adaptação das estruturas para resistência aos efeitos de acidentes.

Os municípios do Litoral Norte permanecem sendo os que detêm a maior cobertura florestal de Mata Atlântica em proporção aos seus territórios. A ampliação das estruturas urbanas provoca pressões sobre o bioma, aumentando a necessidade de controle de impactos, por meio de fiscalização e monitoramento. Ações de conservação e de recuperação da Mata Atlântica contemplam a melhoria de importantes áreas na zona de amortecimento dos parques e nas matas ciliares.

Organizações da sociedade civil participam do CBH-LN, em igual número com os representantes do Estado e dos municípios. Os representantes (12 membros e suplentes) são eleitos em reunião do segmento, seguindo a lista de categorias definidas no estatuto do CBH-LN. A importância da conservação e recuperação dos recursos hídricos mobiliza a sociedade que participa entusiasticamente de ações com essa finalidade.

A colocação em prática do Plano Estratégico de Comunicação do CBH-LN melhorou sobremaneira o nível e a periodicidade da informação prestada à sociedade na UGRHI 03. A implantação do Sistema de Informações da Bacia Hidrográfica do Litoral Norte propiciou a coleção da produção acadêmica sobre a temática e a produção de ferramentas de gestão importantes para a conservação e recuperação dos recursos hídricos.

A implantação da cobrança pelo uso da água na UGRHI 03 tem início em 2018 e passa por um curto período de ajustes até sua consolidação. Importante instrumento de política pública, possibilitou a diminuição relativa da demanda, por meio do uso racional e tem possibilitado a obtenção de recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos e saneamento.

Forte atuação das instituições do CBH LN na promoção e articulação de parcerias resulta em inúmeras iniciativas de projetos de educação com a população para os cuidados com os recursos hídricos, especificamente com os corpos d'água. Os projetos estão disseminados para públicos diversos, alcançando uma gama maior da população e são financiados com recursos das próprias instituições parceiras, com recursos do FEHIDRO e da cobrança pelo uso da água. Empresas instaladas nos municípios atuam em projetos destinados a seus funcionários e participam de financiamentos de projetos pela redução do uso da água a organizações da sociedade.

O funcionamento do CBH-LN tem sido pleno e ininterrupto. Os Planos de Bacia Hidrográfica são elaborados por quadriênio. Anualmente são elaborados os Relatórios de Situação com monitoramento dos dados referentes à força motriz, pressão, ao estado, impacto e a resposta. Constitui-se em um fórum colegiado atuante no Litoral Norte e representa um espaço de discussão, articulação e integração para a tomada de decisões voltadas à conservação e recuperação dos recursos hídricos da região. O desenvolvimento das ações debatidas ocorre por meio de articulação e integração com outros instrumentos de gestão e com atores da sociedade civil, setores públicos e usuários de água, além do investimento de recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO) em projetos para atender as prioridades do Plano de Bacias Hidrográficas.

O programa de investimentos do CBH-LN foca nas prioridades estabelecidas no Plano de Bacias e tem como fonte recursos do FEHIDRO e da cobrança pelo uso da água. Os financiamentos para o poder público, organizações da sociedade civil e empresas estatais destinam-se a cobrir as despesas com projetos voltados à gestão dos recursos hídricos (levantamentos de informações, mapeamentos, gerenciamento, educação, mobilização, comunicação), à instalação de estruturas sanitárias, à recuperação de cursos d'água por meio de recuperação de matas ciliares, entre outros. A decisão se dá de forma participativa. A clara definição de critérios, as indicações metodológicas e a capacitação dos tomadores dos financiamentos têm contribuído para a melhoria da qualidade das propostas e a da qualidade da execução.

O CBH-LN amplia o número de estações meteorológicas existentes, por meio da articulação com atores do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e as mantém em funcionamento gerando dados e reconstruindo as séries históricas interrompidas. Há 04 estações hidrológicas instaladas devidamente integradas às estações meteorológicas contemplando os principais cursos d'água dos municípios da UGHRI 3. Com a implantação do Plano de Monitoramento está sendo possível monitorar também os principais mananciais com captações atuais e futuras para o abastecimento público, as principais bacias com ocorrência de eventos de inundações, assim como as bacias com a maior criticidade hídrica, garantindo o uso múltiplo da água. A ampliação do monitoramento quali-quantitativo da Bacia do Rio Juqueriquerê tem permitido um maior controle e gestão sobre as alterações de uso e a ocupação do solo decorrentes da Unidade de Tratamento de Gás Natural de Caraguatatuba (UTGCA), Contornos Norte e Sul e ampliação da Rodovia dos Tamoios. Essa bacia

hidrográfica possui a maior ETE e a maior ETA da UGRHI 03, além de grande importância hidroviária para o setor náutico.

O sistema de coleta e tratamento de esgotos ruma em direção à universalização dos serviços. Reflexo dessa melhoria em investimentos e gestão são os indicadores de qualidade das águas, balneabilidade e de saúde pública, com a diminuição das doenças de veiculação hídrica: diarreias agudas, leptospirose, esquistossomose autóctone. A efetividade da gestão do CBH-LN possibilitou articular a implantação de um Sistema Integrado de Gestão de Resíduos Sólidos que beneficia os 4 municípios e direciona os recursos que outrora eram destinados ao transbordo para o sistema de coleta seletiva, logística reversa e organização de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis. A relação entre gestão dos resíduos sólidos e crescimento populacional está equalizada, inclusive nas áreas de ocupação irregular.

Investimentos de vulto na redução de perdas no sistema de abastecimentos e distribuição de água por meio de serviços, equipamentos e instalações para controle e adequação das pressões de abastecimento, redução de vazamentos e combate às fraudes, tem garantido resultados positivos para a capacidade de produção e reserva dos sistemas de abastecimento público. O esforço de gestão e articulação entre poder público e CBH LN tem garantido a diminuição sistemática das captações alternativas e clandestinas e o atendimento das áreas rurais, afastadas e insulares. As tecnologias inovadoras e sociais estão em franca disseminação na UGRHI 03 com destaque para o reuso de água e o aproveitamento de água de chuva.

Com a implementação de uma gestão eficiente houve significativa minimização dos impactos sobre os recursos hídricos da bacia nas áreas urbanas. Os quatro municípios do LN têm atuado em parceria com o CBH LN em ações educativas para a redução do consumo de água. Canaletas de captação foram instaladas nas rodovias diminuindo a contaminação das áreas protegidas e UC, flora, fauna e mananciais por produtos perigosos, óleos e derivados. Os processos de remediação de áreas contaminadas e licença de funcionamentos de postos de combustível e serviços estão mais ágeis, diminuindo a vulnerabilidade ambiental. Na UGRHI 03 há dados e monitoramento da poluição difusa e por agrotóxicos o que possibilitou ações preventivas, corretivas e de fiscalização baixando os níveis de contaminação e consequentemente melhorando o índice de criticidade das bacias hidrográficas que apresentavam alto padrão de criticidade décadas atrás.

### **3.2.1. Dinâmica socioeconômica**

#### **Projeção populacional**

#### **Considerações metodológicas**

Os dados para análise da dinâmica populacional foram obtidos junto à Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE) e ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).



As projeções efetuadas pela SEADE até 2050 analisam os índices de fecundidade, mortalidade e migração, garantindo que as estimativas apresentadas sejam as mais seguras.

Eventualmente, tendências gerais podem não ocorrer em uma região delimitada. Por exemplo, se os fluxos migratórios, com seus efeitos de rejuvenescimento populacional, tiverem comportamento distinto daquele geral, acarretado por uma atividade econômica candente, como aconteceu recentemente no Litoral Norte, podem acontecer variações específicas alterando os cenários inicialmente previstos.

Para o *cenário tendencial* utilizou-se as projeções da Fundação SEADE, divulgadas em junho de 2017, para o cálculo da população residente.

Para o *Cenário Crítico*, a sugestão da Comissão de Elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica do Litoral Norte (CEPBHLN) foi para que as projeções se deem a partir da utilização da taxa geométrica de crescimento anual da população (TGCA) constante para a população residente. Pondera-se que: i) as projeções populacionais para os anos posteriores ao Censo de 2010, constantes nos estudos para a implantação dos empreendimentos de petróleo e gás e infraestrutura na região, foram superadas em período curto; ii) o sistema de gestão de recursos hídricos do Litoral Norte necessita se estruturar para o atendimento adequado da demanda e para evitar crises de abastecimento. Considerou-se, então, para cada município, a TGCA obtida a partir dos dados populacionais do Censo IBGE de 2000 e 2010.

### **População Flutuante**

Para além da população residente, o Litoral Norte caracteriza-se por atrair número expressivo de turistas nos finais de semana, nas férias e, em número ainda maior no período de verão, entre Natal e Carnaval. Para mensurar a quantidade de visitantes – a chamada população flutuante – o CBH desenvolveu uma metodologia que consiste em cruzar o número de domicílios particulares ocupados e não ocupados constante no Censo IBGE 2010, com a estimativa da Sabesp no Plano Diretor de Saneamento Básico dos Municípios do Litoral Norte (2010), que calculou a presença de 3,3 pessoas por domicílio ao longo do ano, o que é denominado *população flutuante de uso ocasional*. E a presença de 7,0 pessoas por domicílio no auge do verão, especificamente entre natal e carnaval, que é denominada *população flutuante de pico*. Em adição foi considerado o número de leitos disponíveis em hotéis e pousadas, fornecidos pelas Prefeituras Municipais, que somam aproximadamente 30 mil leitos no LN” (CBH-LN, 2017).

As memórias de cálculo para as projeções populacionais encontram-se no **Anexo II**.

No *Cenário Normativo* para a gestão dos recursos hídricos considerar-se-á que a gestão dos recursos hídricos será capaz de lidar com os desafios decorrentes da dinâmica demográfica, atuando de forma positiva em

relação à conservação e recuperação da água. Serão consideradas, para esse cenário, as mesmas projeções do cenário tendencial.

As projeções demográficas são imprescindíveis para uma reflexão prospectiva, pois apontam as principais referências para as tomadas de decisões, seja no âmbito público, privado ou comunitário. Períodos de transição demográfica, como o que se verifica no país atualmente em relação aos padrões etários, alteram as demandas de políticas públicas. A projeção demográfica, como quaisquer projeções, encerra uma gama de incertezas que tornam estudos prospectivos defasados em curto espaço de tempo. Por essas características, aponta-se que quanto mais específicas no seu conteúdo e quanto maior o horizonte visualizado, mais sujeitas as projeções estarão a imprecisões.

- **Cenário Tendencial**
  - **População Residente**

No contexto estadual e regional, as projeções para os municípios do Litoral Norte permitem identificar que as taxas de crescimento populacional apresentam a mesma tendência para o horizonte de 25 anos que o Estado de São Paulo e a Região Administrativa de São José dos Campos (RASJC)<sup>15</sup>, conforme pode ser verificado no **Figura 18**. As taxas apresentam-se quase constantes até 2020, quando se inicia uma trajetória descendente que se acentua no período de 2030 a 2042.

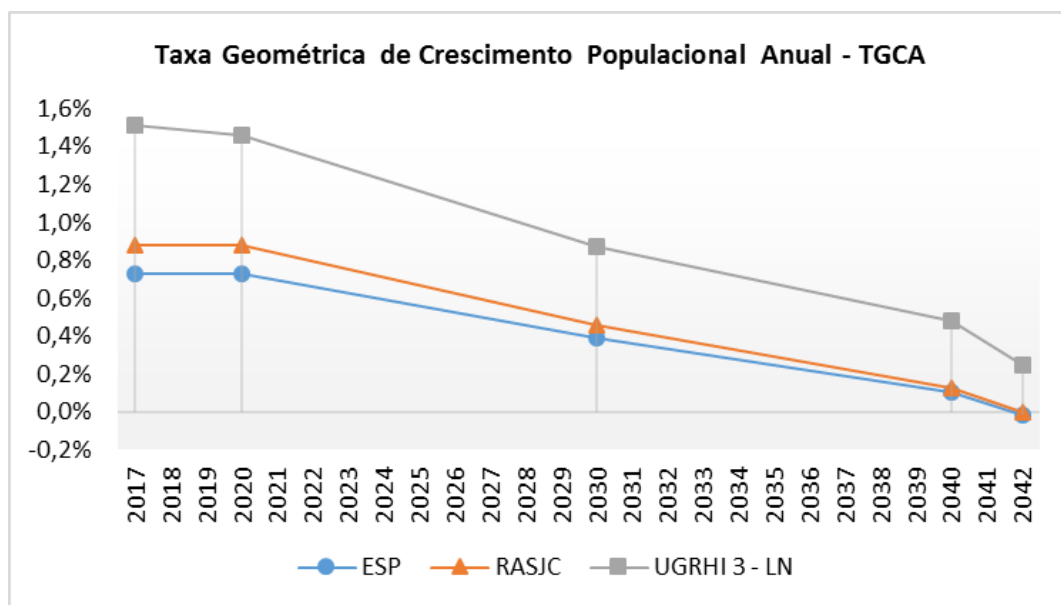


Figura 18 - Taxa Geométrica de Crescimento Populacional Anual - TGCA - Estado de São Paulo (ESP), Região Administrativa de São José dos Campos (RASJC) e UGRHI 3 - Período de 2017 a 2042.

<sup>15</sup> A Fundação SEADE usa os dados referentes à Região Administrativa de São José dos Campos em razão da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte ser recém-criada (2012) e não dispor de séries históricas que permitam o cálculo das projeções.

Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

Para o Estado de São Paulo, as projeções SEADE da TGCA indicam que a população começará a ter crescimento negativo (-0,01) a partir de 2042<sup>16</sup>, a RASJC cessa o crescimento (0,00) e a UGRHI 03 chega a 2042 com taxa de 0,25 como pode ser observado **Tabela 2**. Em relação à RASJC e, especificamente em relação à UGRHI 03, a população em termos absolutos continuará a crescer, no entanto, com taxas mais tímidas.

**Tabela 2 - Projeção população 2017-2050 – Comparativo Estado de São Paulo, Região Administrativa São José dos Campos e UGRHI 03. Cenário Tendencial.**

Ano	População residente			TGCA		
	ESP	RASJC	UGRHI 3	ESP	RASJC	UGRHI 3
<b>2017</b>	43.674.533	2.425.293	312.955	0,73%	0,88%	1,51%
<b>2020</b>	44.639.899	2.489.629	325.627	0,73%	0,88%	1,46%
<b>2030</b>	46.825.450	2.632.763	355.142	0,39%	0,46%	0,87%
<b>2040</b>	47.629.261	2.687.562	372.498	0,10%	0,13%	0,48%
<b>2042</b>	47.615.521	2.687.366	374.341	-0,01%	0,00%	0,25%

Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

Sob a perspectiva demográfica, o cenário tendencial da UGRHI 03 apresenta as seguintes características para os próximos 25 anos:

1. Inexorável processo de concentração urbana da população;
2. Taxas descendentes de crescimento populacional, tanto para a população urbana quanto para a população rural;
3. Acentuado declínio da TGCA a partir da década de 2030;
4. Permanência da razão entre população urbana e rural;
5. Queda na TGCA entre 80% e 90% no período de 2017 a 2042

No cenário tendencial estima-se para o Litoral Norte uma população residente de 374.341 habitantes em 2042, com taxa de crescimento médio anual de 0,40%.

A população residente no Litoral Norte aumentará, em números absolutos, em 61,3 mil habitantes em 2042 se comparada à população de 2017. No período entre 2020 e 2030 o aporte populacional será de 29,51 mil e entre 2030 e 2040 será de 17,4 mil, conforme pode ser observado no **Figura 19**.

<sup>16</sup> SEADE. Disponível em: [http://produtos.seade.gov.br/produtos/projpop/pdfs/projpop\\_agenda\\_demografica.pdf](http://produtos.seade.gov.br/produtos/projpop/pdfs/projpop_agenda_demografica.pdf). Acesso em: 17/05/2017.

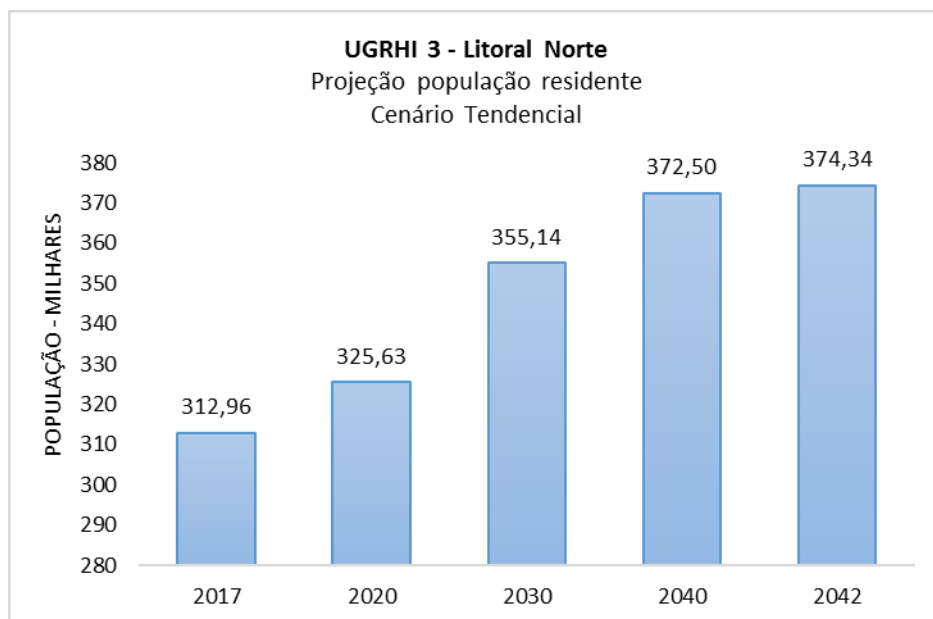


Figura 19 - Projeção população residente da UGRHI 3 em 2017, 2020, 2030, 2040 e 2042 no Cenário tendencial.

Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

A projeção da população residente (em números absolutos) para os municípios de Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba no período entre 2017 e 2042 está no **Anexo III**. As projeções indicam que o maior aporte populacional no período se dará em São Sebastião, com 20,2 mil moradores. O menor aporte se dará em Ilhabela, com 6,7 mil habitantes.

A concentração urbana da população na UGRHI oscila entre 97,6% e 97,9%, confirmando tendência já consolidada. São Sebastião apresenta a menor variação na queda da TGCA (80,4%) e Ubatuba apresenta a maior variação (90,1%) conforme pode ser observado na **Tabela 3**, que apresenta as projeções para população urbana, rural e total (em números absolutos) e suas respectivas TGCA. Tal constatação indica que o principal uso de recursos hídricos se dá no abastecimento público, o que significa o predomínio de conflitos relacionados à gestão de políticas públicas voltadas ao saneamento urbano.

Tabela 3 - Projeção população residente e TGCA - Cenário Tendencial (municípios e UGRHI) no período de 2017 a 2042.

Município	Ano	População residente – Cenário Tendencial			TGCA		
		Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
Caraguatatuba	2017	107.505	4.282	111.787	1,41%	3,13%	1,47%
	2020	111.793	4.313	116.106	1,38%	2,26%	1,41%
	2030	120.976	4.232	125.208	0,79%	-0,19%	0,76%
	2040	126.700	4.068	130.768	0,46%	-0,39%	0,44%

Município	Ano	População residente – Cenário Tendencial			TGCA		
		Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
	2042	127.460	4.030	131.490	0,30%	-0,47%	0,28%
Ilhabela	2017	31.768	220	31.988	1,83%	1,81%	1,83%
	2020	33.240	230	33.470	1,74%	1,72%	1,74%
	2030	36.402	252	36.654	0,91%	0,92%	0,91%
	2040	38.284	265	38.549	0,51%	0,50%	0,51%
	2042	38.476	267	38.743	0,25%	0,30%	0,25%
São Sebastião	2017	82.375	939	83.314	1,74%	1,73%	1,74%
	2020	86.153	982	87.135	1,67%	1,66%	1,67%
	2030	95.675	1.090	96.765	1,05%	1,05%	1,05%
	2040	101.692	1.159	102.851	0,61%	0,62%	0,61%
	2042	102.376	1.167	103.543	0,34%	0,33%	0,34%
Ubatuba	2017	83.846	2.020	85.866	1,23%	0,79%	1,22%
	2020	86.842	2.074	88.916	1,22%	0,82%	1,21%
	2030	94.320	2.195	96.515	0,83%	0,57%	0,82%
	2040	98.094	2.236	100.330	0,39%	0,19%	0,39%
	2042	98.332	2.233	100.565	0,12%	-0,06%	0,12%
UGRHI 3	2017	305.494	7.461	312.955	1,49%	2,24%	1,51%
	2020	318.028	7.599	325.627	1,45%	1,75%	1,46%
	2030	347.373	7.769	355.142	0,89%	0,22%	0,87%
	2040	364.770	7.728	372.498	0,49%	-0,05%	0,48%
	2042	366.644	7.696	374.341	0,26%	-0,20%	0,25%

Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

Tanto a população urbana quanto a população rural apresentam TGCA descendente a partir da década de 2030, sendo que Caraguatatuba apresenta as maiores quedas na TGCA da população rural. No entanto, em números absolutos o município apresenta a população rural mais expressiva (igual ou superior a 52% da UGRHI para todos os períodos analisados). Em números absolutos, Ilhabela e São Sebastião apresentam pequeno crescimento da população rural entre 2017-2042. Uma vez que são mantidas as proporções, é de se esperar que a população absoluta em Caraguatatuba seja sempre a maior, já que é o município mais populoso.

A permanência da população rural pode representar um impacto positivo para a conservação dos recursos hídricos do Litoral Norte, dada a sua característica predominante de agricultura familiar, de pequenos produtores com experiências exitosas em sistemas agroecológicos.

O **Figura 20** apresenta a TGCA para os quatro municípios e para a UGRHI 03. Pode-se observar que Ubatuba à exceção de 2030, apresenta as taxas mais baixas de crescimento entre os municípios do Litoral Norte. Destaca-se, ainda, Ilhabela, que entre 2017 e 2020 apresenta as maiores taxas de crescimento e entre 2020 e 2030 apresenta a queda mais acentuada entre os municípios do Litoral Norte passando de 1,74% para 0,91%.

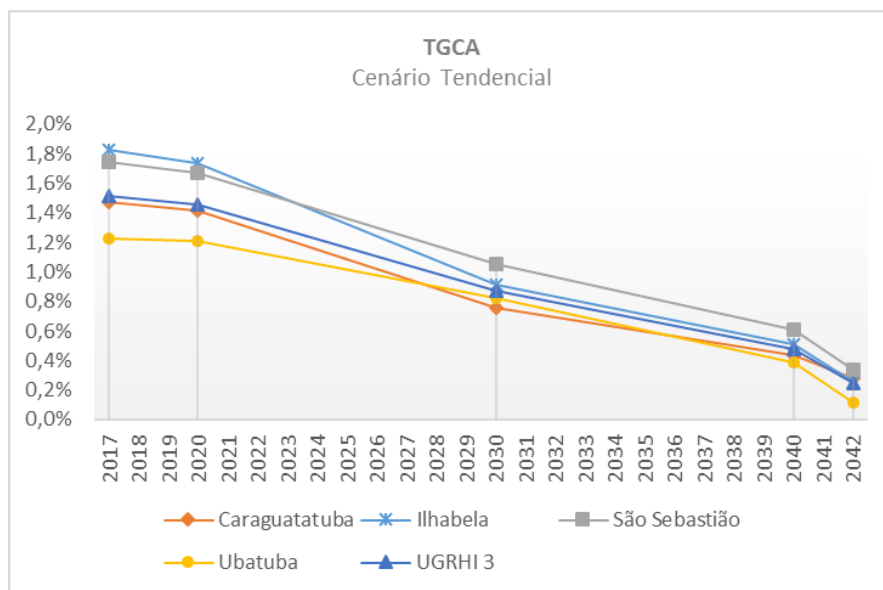


Figura 20 - Taxa Geométrica de Crescimento Populacional Anual - TGCA no período de 2017 a 2042 – Cenário tendencial.

Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

### População Flutuante

Para complementar o quadro das projeções populacionais para o cenário tendencial são apresentadas, a seguir, as informações referentes à população flutuante, composta por população de uso ocasional (finais de semana, feriados e/ou férias escolares) e população de períodos de pico (entre final do ano e carnaval).

A análise dos dados da população flutuante tem como objetivo demonstrar a necessidade do planejamento e de gestão integrada de ordenamento territorial, das infraestruturas de serviços básicos de abastecimento, da coleta e tratamento de esgotos e resíduos sólidos que permitam a manutenção da qualidade e disponibilidade dos recursos hídricos para atendimento a essa demanda.

- População flutuante de uso ocasional

A população flutuante de uso ocasional é representada pelos visitantes que frequentam a região fora da alta temporada e fora de feriados prolongados, e que utilizam residências vazias, ocasionalmente. É uma nomenclatura do IBGE, utilizada no censo. Essa população representa o aporte de 68 mil visitantes para o conjunto da UGRHI no período de 2017 a 2042. As projeções indicam que o maior acréscimo de população flutuante de uso ocasional no período se dará em Ubatuba, com 21,9 mil visitantes. O menor aporte se dará em Ilhabela, com 4,5 mil visitantes.

No **Figura 21** observa-se que a população flutuante tem uma trajetória ascendente para o período no conjunto da UGRHI. De modo geral, os municípios acompanham esse crescimento.

O **Anexo IV** apresenta os gráficos com a projeção da população flutuante de uso ocasional (em números absolutos) para os municípios de Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba no período entre 2017 e 2042.

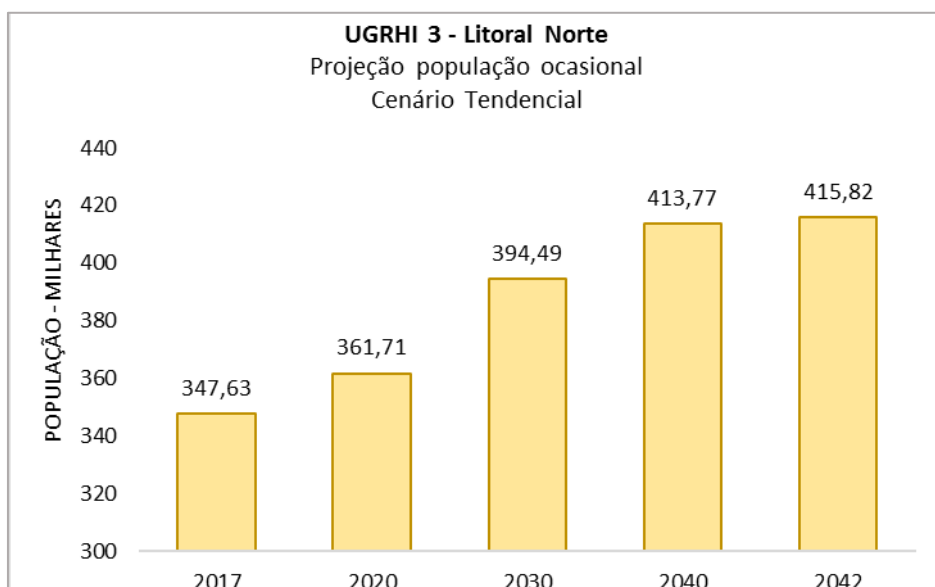


Figura 21 - Projeção da população flutuante de uso ocasional da UGRHI 03 em 2017, 2020, 2030, 2040 e 2042 no Cenário tendencial.

Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

O **Figura 22** permite visualizar de forma mais direta o que representa esse aporte populacional ocasional em comparação à população residente do Litoral Norte. Para um cenário tendencial a população flutuante de uso ocasional representa um acréscimo superior a 100% da população residente, ou seja, pode-se dizer que há aproximadamente “*um visitante para cada residente*”, para todo período (2017-2042) e em ascendência.

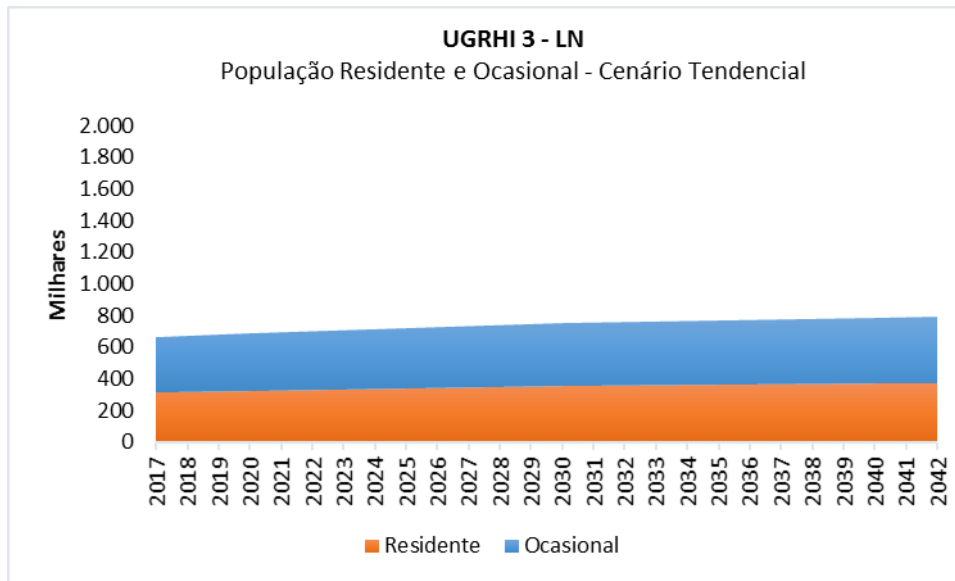


Figura 22 - Comparativo entre projeção população residente e ocasional - UGRHI 03 entre 2017-2042. Cenário tendencial.

Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

○ População flutuante de pico

A população flutuante de pico, que compreende a visitação durante o período de verão, entre o final de ano e carnaval, apresenta acréscimo total de 141,6 mil visitantes para o conjunto da UGRHI entre 2017-2042, conforme **Figura 23**.

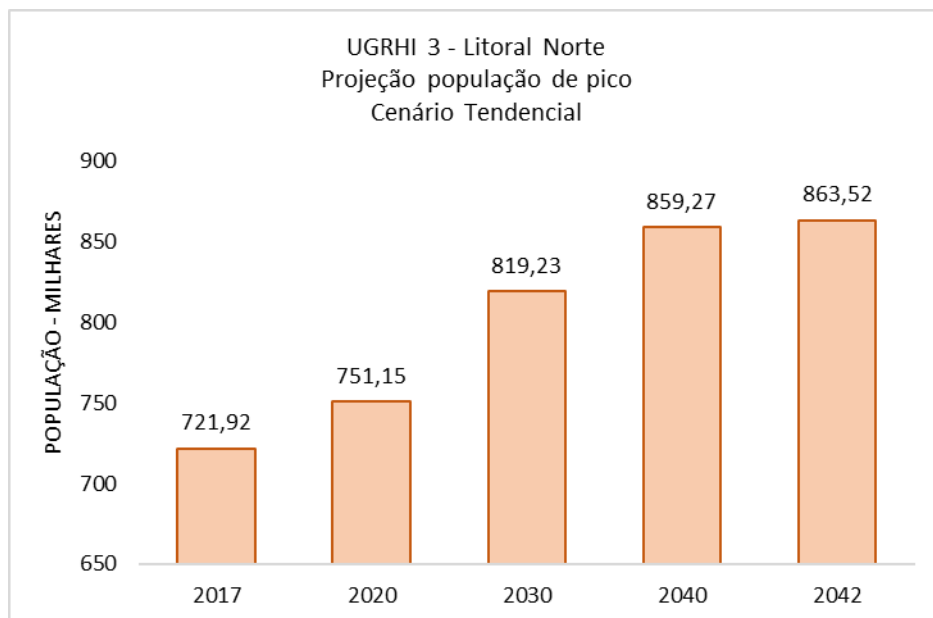


Figura 23 - Projeção população flutuante de pico da UGRHI 3 em 2017, 2020, 2030, 2040 e 2042 no Cenário tendencial.

Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017



No **Anexo V** estão os gráficos com a projeção da população flutuante de pico (em números absolutos) para os municípios de Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba no período entre 2017 e 2042.

Com relação à população flutuante de pico pode-se visualizar no **Figura 24** que ela representa para um cenário tendencial um acréscimo de cerca de 230% da população residente, ou seja, equivale dizer que nesses períodos há “*mais de dois visitantes para cada residente*” e em ascendência, acentuando-se a partir de 2030.

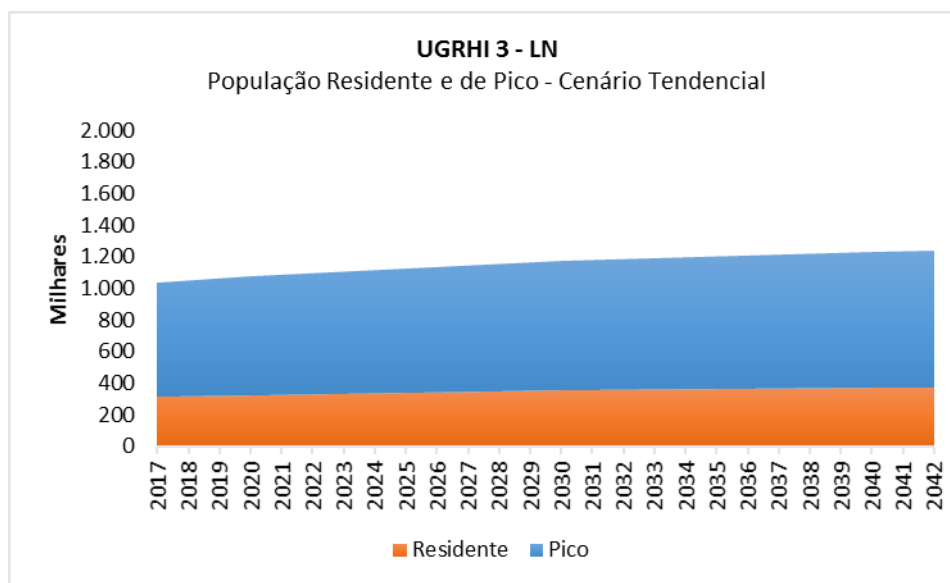


Figura 24 - Comparativo entre projeção população residente e ocasional - UGRHI 03 entre 2017-2042. Cenário tendencial.

Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

### **Análise integrada**

A **Tabela 4** apresenta um comparativo das projeções entre a população residente e flutuante (ocasional e de pico) para o cenário tendencial no período de 2017 a 2042.

Tabela 4 - População residente, ocasional e de pico - Cenário Tendencial em 2017, 2020, 2030, 2040 e 2042.

Mun.	Ano	População – Cenário Tendencial				
		Residente	Ocasional	Pico	Residente + Ocasional	Residente + Pico
Caraguatatuba	2017	111.787	122.528	253.756	234.315	365.543
	2020	116.106	127.262	263.560	243.368	379.666
	2030	125.208	137.239	284.221	262.447	409.429
	2040	130.768	143.333	296.842	274.101	427.610

Mun.	Ano	População – Cenário Tendencial				
		Residente	Ocasional	Pico	Residente + Ocasional	Residente + Pico
	2042	131.490	144.124	298.481	275.614	429.971
Ilhabela	2017	31.988	21.261	44.162	53.249	76.150
	2020	33.470	22.246	46.208	55.716	79.678
	2030	36.654	24.362	50.603	61.016	87.257
	2040	38.549	25.621	53.220	64.170	91.769
	2042	38.743	25.750	53.488	64.493	92.231
São Sebastião	2017	83.314	74.640	155.039	157.954	238.353
	2020	87.135	78.063	162.150	165.198	249.285
	2030	96.765	86.690	180.070	183.455	276.835
	2040	102.851	92.143	191.396	194.994	294.247
	2042	103.543	92.762	192.683	196.305	296.225
Ubatuba	2017	85.866	128.359	265.833	214.225	351.699
	2020	88.916	132.919	275.275	221.835	364.191
	2030	96.515	144.278	298.801	240.793	395.316
	2040	100.330	149.981	310.612	250.311	410.942
	2042	100.565	150.333	311.340	250.898	411.905
UGRHI 3	2017	312.955	347.632	721.918	660.587	1.034.873
	2020	325.627	361.708	751.150	687.335	1.076.777
	2030	355.142	394.493	819.235	749.635	1.174.377
	2040	372.498	413.772	859.271	786.270	1.231.769
	2042	366.644	415.819	863.522	790.160	1.237.863

Fonte: SEADE, 2017 (população residente). Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

Se observarmos a proporção entre população flutuante de uso ocasional e de pico em relação à população residente no ano de 2042, notamos que o impacto desta para todos os municípios da UGRHI é grande, a saber:

- Ubatuba: 309% de pico e 149% ocasional;
- Caraguatatuba: 227% de pico e 110% ocasional;
- São Sebastião: 186% de pico e (9% ocasional);
- Ilhabela: 138% de pico e 66% ocasional.

Esse dado é de extrema importância para a gestão dos recursos hídricos, pois crescimento populacional e turismo são duas das principais forças motrizes do Litoral Norte e dentre os principais problemas da região estão (i) aumento da demanda pelo uso da água; (ii) infraestrutura e serviços públicos de saneamento insuficientes; (iii) insuficiência de investimentos públicos em infraestrutura de saneamento; (iv) insuficiência de ações relacionadas ao uso racional da água (CBH-LN, 2017 e Prognóstico). Destaca-se que Ubatuba apresenta porcentagem maior de população flutuante, seja ela ocasional e/ou de pico. No item referente ao Saneamento Básico desse Prognóstico será mostrado como as projeções ora apresentadas impactarão o oferecimento de serviços de abastecimento de água e tratamento de esgotos, comprometendo a universalização dos serviços.

- **Cenário Crítico**
  - População residente

No contexto estadual e regional, as projeções para o Litoral Norte permitem identificar que a taxa de crescimento da UGRHI será, em um cenário crítico, mais elevada que a do Estado de São Paulo e da Região Administrativa de São José dos Campos (RASJC)<sup>17</sup>, conforme apresentado no **Figura 25**.

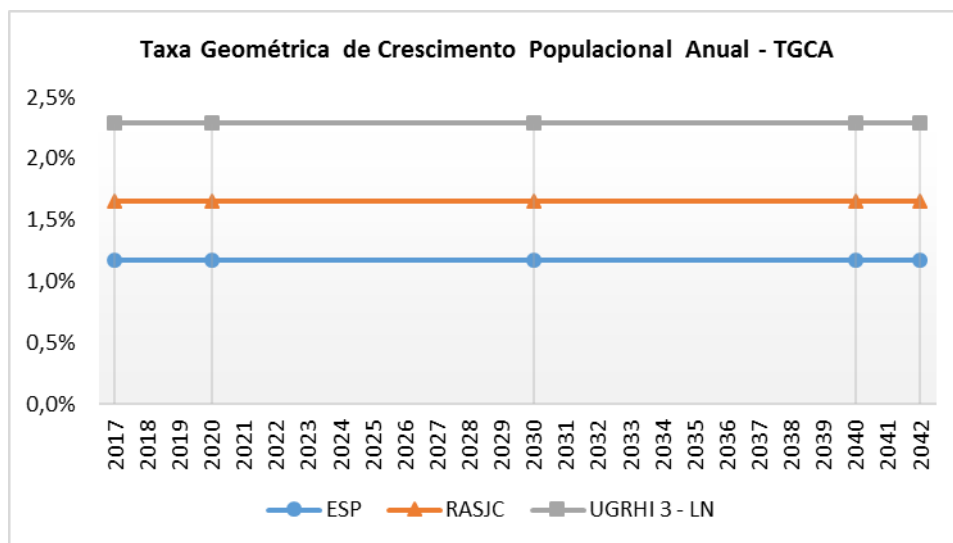


Figura 25 - Taxa Geométrica de Crescimento Populacional Anual - TGCA - Estado de São Paulo (ESP), Região Administrativa de São José dos Campos (RASJC) e UGRHI 3 - Período de 2017 a 2042.

Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

<sup>17</sup> A Fundação SEADE usa os dados referentes à Região Administrativa de São José dos Campos em razão da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte ser recém-criada (2012) e não dispor de séries históricas que permitam o cálculo das projeções.

Analisando a **Tabela 5**, nota-se que a população residente do Estado de São Paulo, segue crescendo, tanto em números absolutos como os percentuais da TGCA. Destaca-se que a UGRHI 03 apresenta projeção da taxa de crescimento muito superior as demais para todos os períodos.

Tabela 5 - Projeção população 2017-2050 – Comparativo Estado de São Paulo, Região Administrativa São José dos Campos e UGRHI 03. Cenário Crítico

Ano	População residente			TGCA		
	ESP	RASJC	UGRHI 3	ESP	RASJC	UGRHI 3
2017	46.109.369	2.540.028	330.557	1,18%	1,65%	2,29%
2020	47.755.017	2.668.100	354.062	1,18%	1,65%	2,29%
2030	53.676.610	3.143.504	445.680	1,18%	1,65%	2,29%
2040	60.332.478	3.703.616	561.988	1,18%	1,65%	2,29%
2042	61.759.587	3.827.087	588.787	1,18%	1,65%	2,29%

Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

Sob a perspectiva demográfica, o *Cenário Crítico* da UGRHI 03, apresenta as seguintes características para os próximos 25 anos:

1. Inexorável processo de concentração urbana da população;
2. Taxas constantes e ascendentes de crescimento populacional, tanto para a população urbana quanto para a população rural;
3. TGCA elevada para todos os períodos e em todos os municípios da UGRHI;
4. Permanência da razão entre população urbana e rural;

No *Cenário Crítico* estima-se para o Litoral Norte uma população residente em 2042 de 593.957 habitantes, com taxa de crescimento médio anual de 2,40% o que representa 2 pontos percentuais acima do projetado para o cenário tendencial.

A população residente no Litoral Norte aumentará, em números absolutos, 263,1 mil habitantes em 2042. Ou seja, mais de 429,2% do esperado para o cenário tendencial (61,3 mil). No médio prazo (período entre 2020 e 2030) o aporte populacional será de 92,97 mil e no longo prazo (entre 2030 e 2040) será de 118,88 mil, conforme pode ser observado no **Figura 26**. Tais projeções são preocupantes para a gestão dos recursos hídricos, sobretudo por se tratar de uma região com sérios problemas de saneamento ambiental, subdimensionamento das infraestruturas de coleta e tratamento de esgotos, drenagem urbana insuficiente e ineficaz, eventos extremos, ocupação irregular de áreas de risco, etc.

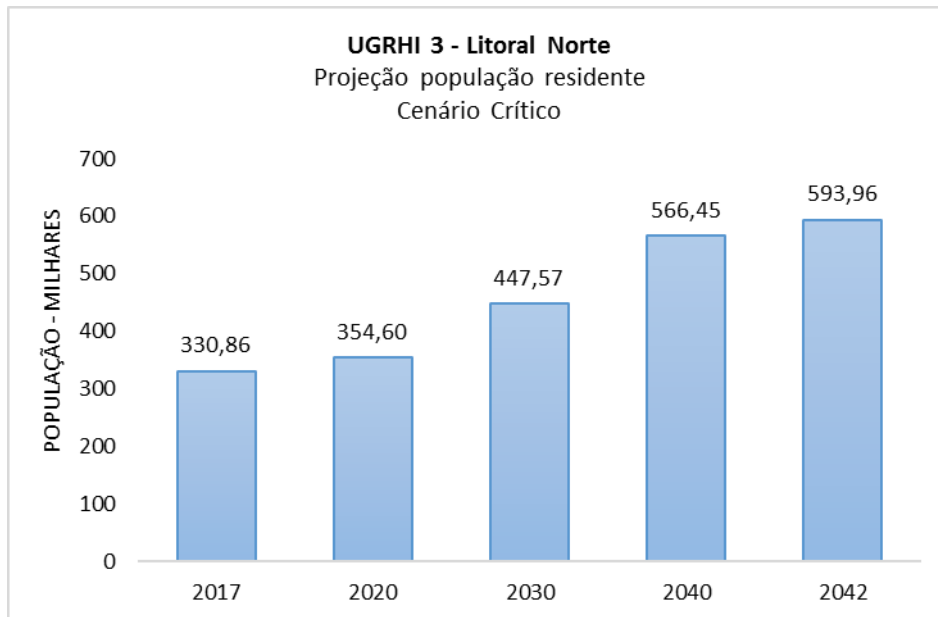


Figura 26 - Projeção população residente da UGRHI 3 em 2017, 2020, 2030, 2040 e 2042 no Cenário crítico.

Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

O **Anexo VI** apresenta os gráficos com a projeção da população residente (em números absolutos) para os municípios de Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba no período entre 2017 e 2042.

Na **Tabela 6** podem ser visualizadas as projeções para população urbana, rural e total (em números absolutos) e suas respectivas TGCA. As projeções indicam que o maior aporte populacional ao final do período (2042) se dará em Caraguatatuba, com 105,6 mil moradores. O menor aporte se dará em Ilhabela, com 39,9 mil habitantes, em relação ao período inicial (2017).

Tabela 6 - Projeção da população residente e da TGCA - Cenário Crítico (municípios e UGRHI) em 2017, 2020, 2030, 2040 e 2042.

Mun.	Ano	População – Cenário Crítico			TGCA		
		Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
Caraguatatuba	2017	116.779	3.304	120.082	2,62%	-0,62%	2,52%
	2020	126.195	3.243	129.438	2,62%	-0,62%	2,52%
	2030	163.421	3.049	166.470	2,62%	-0,62%	2,55%
	2040	211.628	2.866	214.494	2,62%	-0,62%	2,57%
	2042	222.857	2.831	225.688	2,62%	-0,62%	2,58%
Ilhabela	2017	34.686	164	34.849	3,12%	-2,39%	3,08%
	2020	38.030	152	38.182	3,12%	-2,39%	3,09%
	2030	51.685	120	51.805	3,12%	-2,39%	3,10%
	2040	70.244	94	70.338	3,12%	-2,39%	3,11%
	2042	74.689	90	74.779	3,12%	-2,39%	3,11%
São Sebastião	2017	86.325	1.066	87.390	2,42%	3,58%	2,44%
	2020	92.756	1.184	93.940	2,42%	3,58%	2,44%
	2030	117.858	1.683	119.541	2,42%	3,58%	2,44%
	2040	149.753	2.393	152.146	2,42%	3,58%	2,44%
	2042	157.101	2.567	159.668	2,42%	3,58%	2,44%
Ubatuba	2017	86.433	2.106	88.539	1,67%	1,39%	1,67%
	2020	90.843	2.194	93.038	1,67%	1,39%	1,67%
	2030	107.234	2.518	109.752	1,67%	1,39%	1,67%
	2040	126.582	2.890	129.472	1,67%	1,39%	1,67%
	2042	130.852	2.971	133.823	1,67%	1,39%	1,67%
UGRHI 3	2017	324.222	6.639	330.861	2,36%	0,55%	2,32%
	2020	347.824	6.774	354.598	2,36%	0,59%	2,33%
	2030	440.198	7.370	447.568	2,38%	0,85%	2,36%
	2040	558.207	8.243	566.450	2,40%	1,13%	2,38%
	2042	585.499	8.458	593.957	2,42%	1,30%	2,40%

Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

Destaca-se também as TGCA negativas da população rural para Caraguatatuba e Ilhabela e um aumento significativo da população rural de São Sebastião (3,58%) entre 2017-2042. Em números absolutos, Caraguatatuba mantém-se como o município com o maior número de população residente na área rural.

O **Figura 27** apresenta a TGCA para os quatro municípios e para a UGRHI 03. Pode-se observar que a taxa de crescimento é constante para os 4 municípios estando Ubatuba bem abaixo da TGCA dos demais municípios e do total da UGRHI, com crescimento de 1,67%, estando os demais acima de 2,44%.

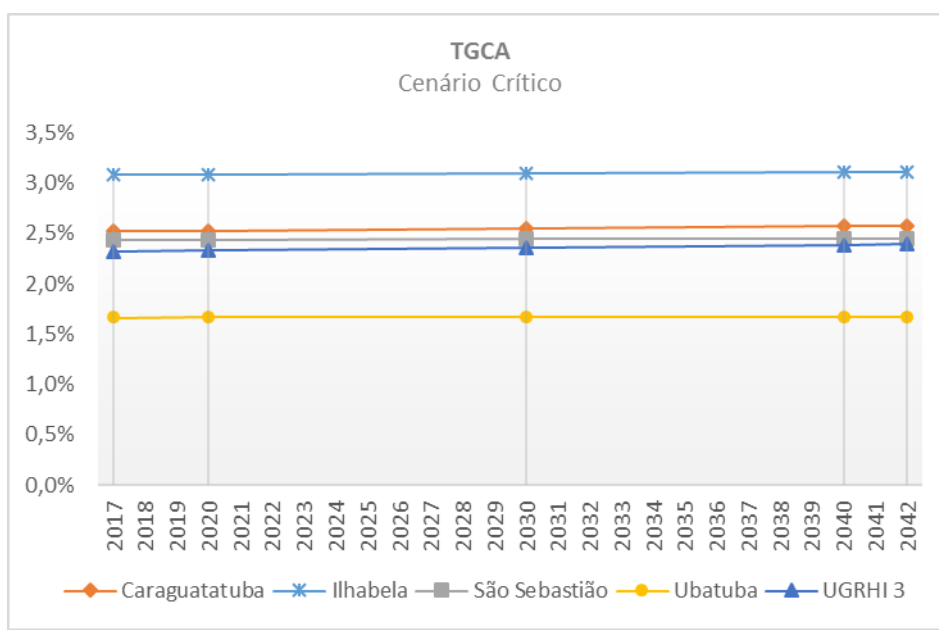


Figura 27 - Taxa Geométrica de Crescimento Populacional Anual - TGCA em 2017, 2020, 2030, 2040 e 2042 no Cenário crítico.

Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

### População Flutuante

Para complementar o quadro das projeções populacionais para o *Cenário Crítico*, apresenta-se, a seguir, as informações referentes à população flutuante, composta por população de uso ocasional (finais de semana, feriados e/ou férias escolares) e população de períodos de pico (entre final do ano e carnaval).

A análise dos dados da população flutuante tem como objetivo demonstrar a necessidade do planejamento e de gestão integrada de ordenamento territorial, das infraestruturas de serviços básicos de abastecimento, da coleta e tratamento de esgotos e resíduos sólidos que permitam a manutenção da qualidade e disponibilidade dos recursos hídricos para atendimento a essa demanda.

○ População de uso Ocasional

No **Figura 28** observa-se que a população flutuante de uso ocasional da UGRHI tem uma trajetória ascendente e constante para o período.

A população de uso ocasional apresenta acréscimo de 274,7 mil visitantes para o conjunto da UGRHI em 2017, 2020, 2030, 2040 e 2042. As projeções indicam que o maior acréscimo de população de uso ocasional no período se dará em Caraguatatuba, com 115,7 mil visitantes. O menor aporte se dará em Ilhabela, com 26,5 mil visitantes. A projeção da população de uso ocasional (em números absolutos) para os municípios de Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba em 2017, 2020, 2030, 2040 e 2042 no está no **Anexo VII**.

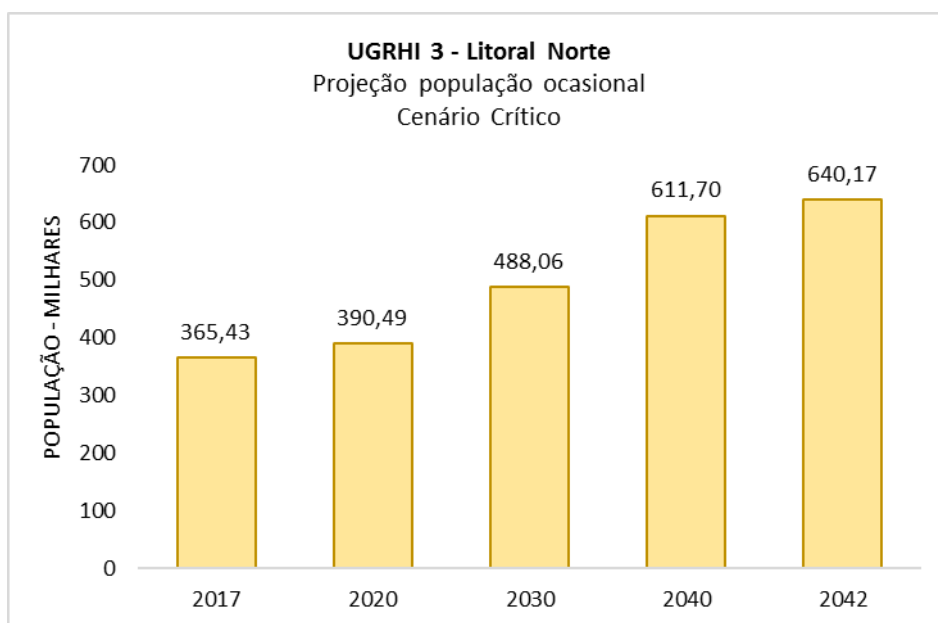


Figura 28 - Projeção população flutuante de uso ocasional da UGRHI 03 em 2017, 2020, 2030, 2040 e 2042 no Cenário crítico

Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

O **Figura 29** permite visualizar de forma mais direta o que representa esse aporte populacional ocasional em comparação à população residente do Litoral Norte. Para um *Cenário Crítico*, a população flutuante de uso ocasional representa um acréscimo de 107% da população residente, ou seja, pode se dizer que há “*mais de um visitante para cada residente*”, para todo período (2017-2042) e em ascendência.



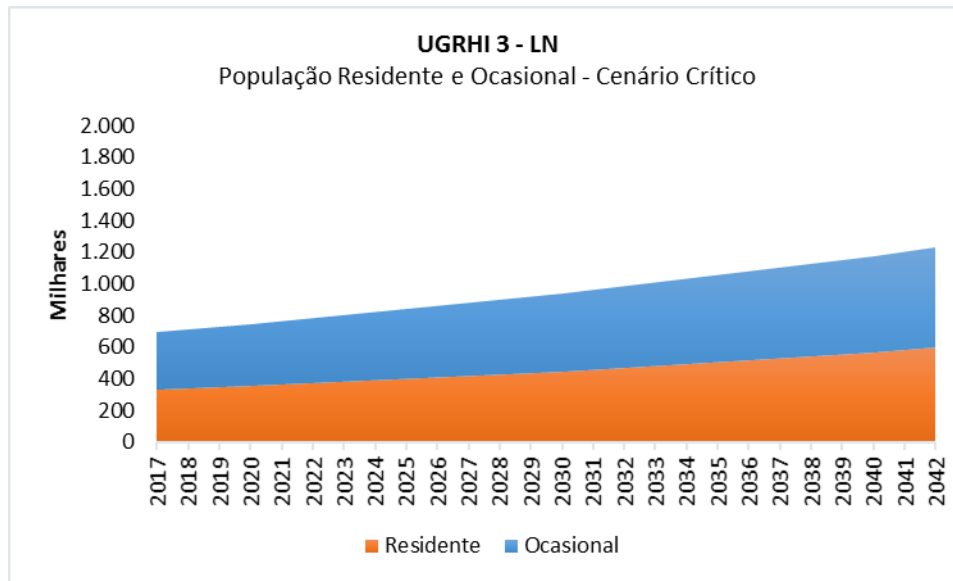


Figura 29 - Comparativo entre projeção população residente e ocasional - UGRHI 03 entre 2017-2042. Cenário crítico.

Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

- População flutuante de pico

A população flutuante de pico, que compreende a visitação durante o período de verão, entre o final de ano e carnaval, apresenta aporte de mais de 569,5 mil visitantes para o conjunto da UGRHI, entre 2017-2042, conforme **Figura 30**.

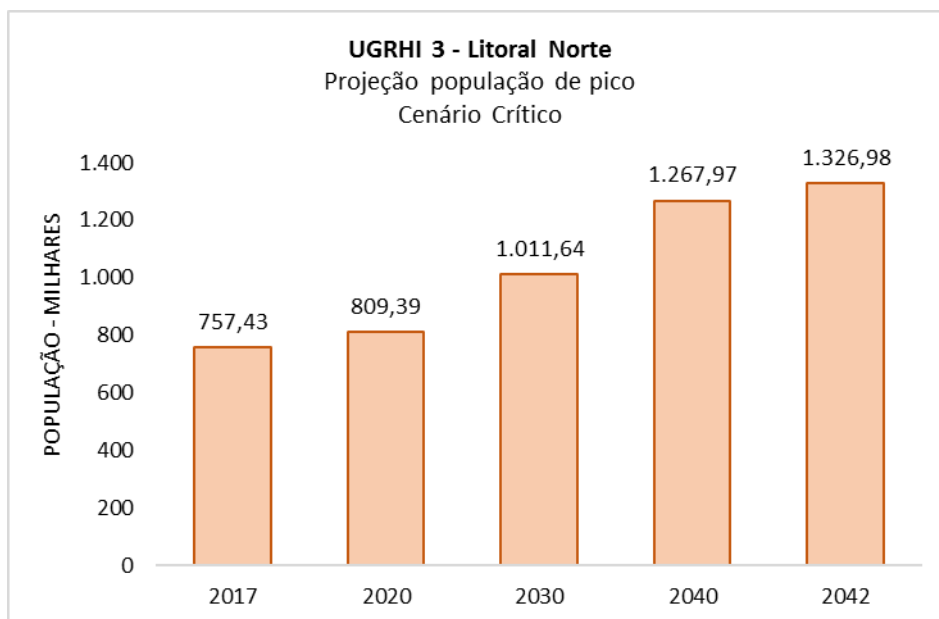


Figura 30 - Projeção população flutuante de pico da UGRHI 3 em 2017, 2020, 2030, 2040 e 2042 no Cenário crítico.

Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

No **Anexo VIII** estão os gráficos com a projeção da população flutuante de pico (em números absolutos) para os municípios de Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba, no período entre 2017 e 2042.

Com relação à população flutuante de pico pode-se visualizar no **Figura 31** que ela representa para um *Cenário Crítico* um acréscimo de mais de 220% da população residente ou seja, equivale dizer que nesses períodos há “mais de dois *visitantes para cada residente*” e em ascendência, acentuando-se a partir de 2040.

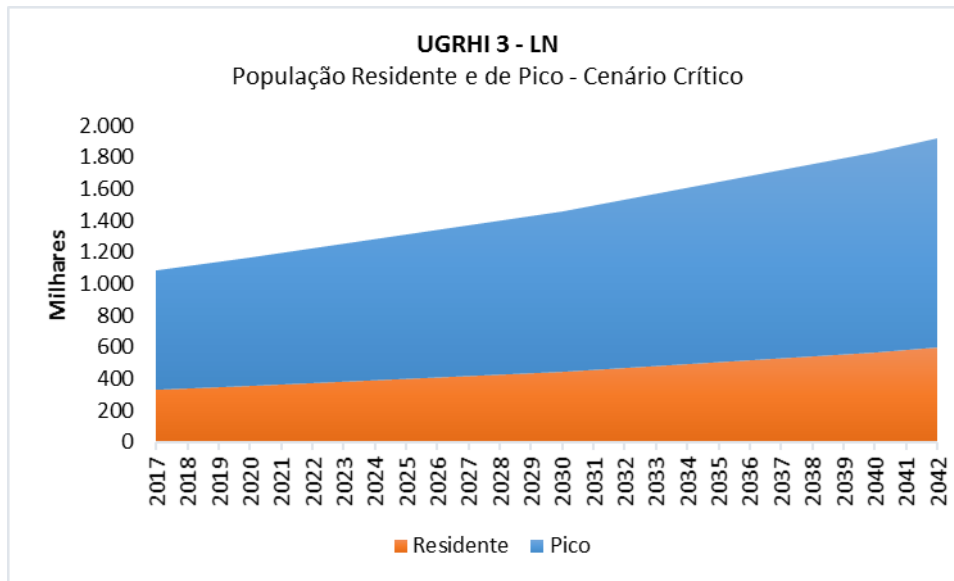


Figura 31 - Comparativo entre projeção população residente e ocasional - UGRHI 03 entre 2017-2042. Cenário crítico.

Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

### **Análise integrada**

A **Tabela 7** apresenta um comparativo das projeções entre a população residente e flutuante (ocasional e de pico) para o cenário crítico em 2017, 2020, 2030, 2040 e 2042.

Tabela 7 - População residente, ocasional e de pico - Cenário Crítico no período de 2017 a 2042.

Mun.	Ano	População – Cenário Crítico				
		Residente	Ocasional	Pico	Residente + Ocasional	Residente + Pico
Caraguatatuba	2017	120.082	131.621	272.586	251.703	392.669
	2020	129.438	141.876	293.824	271.314	423.262
	2030	166.470	182.465	377.885	348.935	544.355
	2040	214.494	235.104	486.899	449.598	701.393
	2042	225.688	247.373	512.309	473.060	737.997
Ilhabela	2017	34.849	23.162	48.112	58.012	82.962
	2020	38.182	25.377	52.713	63.559	90.895
	2030	51.805	34.432	71.520	86.237	123.325
	2040	70.338	46.750	97.107	117.088	167.445
	2042	74.779	49.701	103.238	124.480	178.016
São Sebastião	2017	87.390	78.292	162.625	165.682	250.015
	2020	93.940	84.159	174.813	178.099	268.753
	2030	119.541	107.095	222.454	226.636	341.995
	2040	152.146	136.305	283.129	288.451	435.274
	2042	159.668	143.045	297.127	302.713	456.795
Ubatuba	2017	88.539	132.355	274.108	220.894	362.647
	2020	93.038	139.080	288.036	232.118	381.074
	2030	109.752	164.066	339.783	273.819	449.535
	2040	129.472	193.545	400.834	323.017	530.306
	2042	133.823	200.049	414.303	333.872	548.126
UGRHI 3	2017	330.861	365.430	757.431	696.291	1.088.292
	2020	354.598	390.492	809.386	745.090	1.163.983
	2030	447.568	488.058	1.011.642	935.626	1.459.210
	2040	566.450	611.704	1.267.968	1.178.154	1.834.418
	2042	593.957	640.168	1.326.976	1.234.125	1.920.934

Fonte: SEADE, 2017 (população residente). Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

Ao analisar a proporção entre população flutuante de uso ocasional e de pico em relação à população residente no ano de 2042, notamos que o impacto desta para todos os municípios da UGRHI é grande, a saber:

- Ubatuba: 309% de pico e 149% ocasional;
- Caraguatatuba: 227% de pico e 110% ocasional;
- São Sebastião: 186% de pico e 89% ocasional;
- Ilhabela: 138% de pico e 66% ocasional.

Como já abordado na análise do *Cenário Tendencial*, esses dados sobre população flutuante são de extrema importância para a gestão dos recursos hídricos, pois crescimento populacional e turismo são duas das principais forças motrizes do Litoral Norte e dentre os principais problemas da região estão (i) aumento da demanda pelo uso da água; (ii) infraestrutura e serviços públicos de saneamento insuficientes; (iii) insuficiência de investimentos públicos em infraestrutura de saneamento; (iv) insuficiência de ações relacionadas ao uso racional da água. Para a gestão num *Cenário Crítico*, a problemática das questões relativas à implantação de infraestruturas de saneamento básico, que já é incipiente e ineficaz, terá que se deparar com enfraquecimento da capacidade de mobilização, organização, controle social além de uma gestão de recursos hídricos pouco efetiva e mais afeita aos interesses econômicos.

O item referente ao Saneamento Básico desse Prognóstico mostrará como as projeções ora apresentadas influenciarão no oferecimento de serviços de abastecimento de água e tratamento de esgotos, comprometendo a universalização dos serviços.

- **Cenário Normativo**
  - **População Residente**

No contexto estadual e regional, as projeções para os municípios do Litoral Norte permitem identificar que as taxas de crescimento populacional apresentam a mesma tendência para o horizonte de 25 anos que o Estado de São Paulo e a Região Administrativa de São José dos Campos (RASJC)<sup>18</sup>, conforme pode ser verificado no **Figura 32**. As taxas apresentam-se quase constantes no curto prazo (até 2020), quando se inicia uma trajetória descendente que se acentua no período de 2030 a 2040.

---

<sup>18</sup> A Fundação SEADE usa os dados referentes à Região Administrativa de São José dos Campos em razão da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte ser recém-criada (2012) e não dispor de séries históricas que permitam o cálculo das projeções.

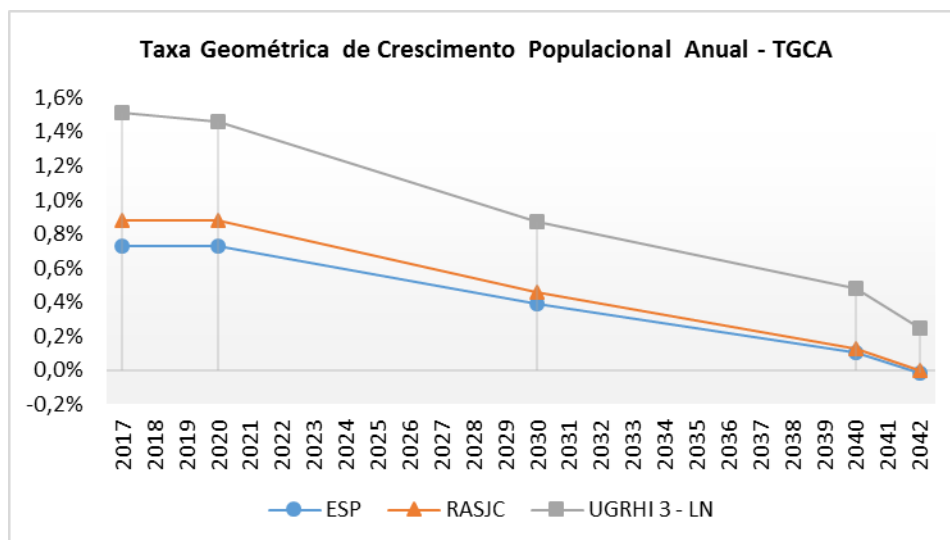


Figura 32 - Taxa Geométrica de Crescimento Populacional Anual - TGCA - Estado de São Paulo (ESP), Região Administrativa de São José dos Campos (RASJC) e UGRHI 3 - Período de 2017 a 2042.

Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

Para o Estado de São Paulo, as projeções SEADE da TGCA indicam que a população começará a ter crescimento negativo (-0,01) a partir de 2042<sup>19</sup>, a RASJC cessa o crescimento (0,00) e a UGRHI 03 chega a 2042 com TGCA de 0,25, como pode ser observado **Tabela 8**. Em relação à RASJC e especificamente à UGRHI 03, a população em termos absolutos continuará a crescer, no entanto, com TGCA mais tímidas.

Tabela 8 - Projeção população em 2017, 2020, 2030, 2040 e 2042 – Comparativo Estado de São Paulo (ESP), Região Administrativa São José dos Campos (RASJC) e UGRHI 03. Cenário normativo.

Ano	População residente			TGCA		
	ESP	RASJC	UGRHI 3	ESP	RASJC	UGRHI 3
<b>2017</b>	43.674.533	2.425.293	312.955	0,73%	0,88%	1,51%
<b>2020</b>	44.639.899	2.489.629	325.627	0,73%	0,88%	1,46%
<b>2030</b>	46.825.450	2.632.763	355.142	0,39%	0,46%	0,87%
<b>2040</b>	47.629.261	2.687.562	372.498	0,10%	0,13%	0,48%
<b>2042</b>	47.615.521	2.687.366	374.341	-0,01%	0,00%	0,25%

Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

Sob a perspectiva demográfica, o *Cenário Normativo* da UGRHI 03, apresenta as seguintes características para os próximos 25 anos:

1. Inexorável processo de concentração urbana da população;

<sup>19</sup> SEADE. Disponível em: [http://produtos.seade.gov.br/produtos/projpop/pdfs/projpop\\_agenda\\_demografica.pdf](http://produtos.seade.gov.br/produtos/projpop/pdfs/projpop_agenda_demografica.pdf). Acesso em: 17/05/2017.

2. Taxas descendentes de crescimento populacional, tanto para a população urbana quanto para a população rural;
3. Acentuado declínio da TGCA a partir da década de 2030;
4. Permanência da razão entre população urbana e rural;
5. Queda na TGCA entre 80% e 90% no período de 2017 a 2042

No *Cenário Normativo*, estima-se para o Litoral Norte uma população residente em 2042 de 374.341 habitantes, com taxa de crescimento médio anual de 0,25%.

A população residente no Litoral Norte aumentará, em números absolutos, em 61,3 mil habitantes em 2042 se comparada à população de 2017. No período entre 2020 e 2030 o acréscimo populacional será de 29,51 mil e entre 2030 e 2040 será de 17,4 mil, conforme pode ser observado no **Figura 33**.

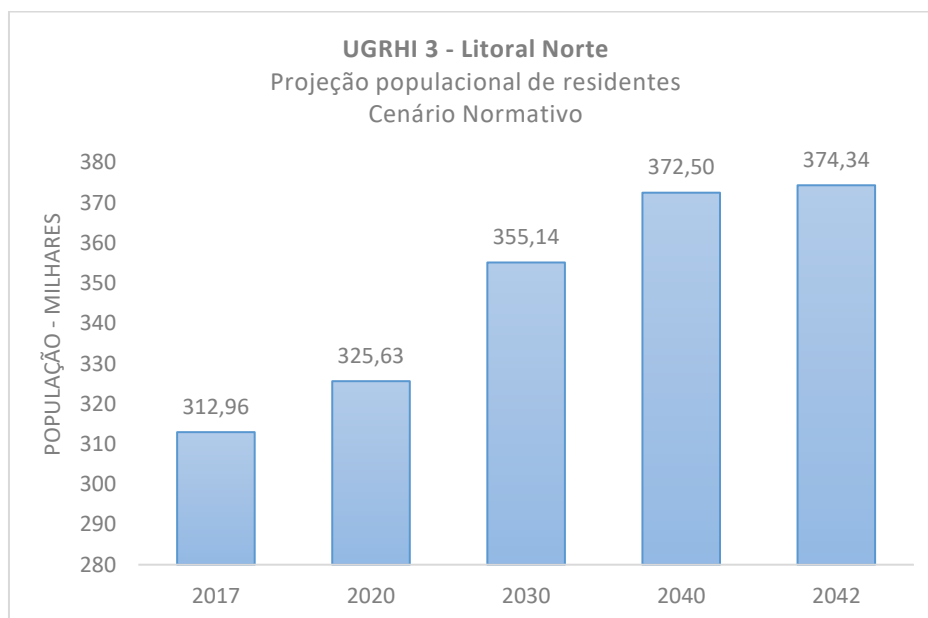


Figura 33 - Projeção população residente da UGRHI 3 em 2017, 2020, 2030, 2040 e 2042 no Cenário normativo.

Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

A projeção da população residente (em números absolutos) para os municípios de Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba para o período entre 2017 e 2042 está no **Anexo IX**. As projeções indicam que o maior acréscimo populacional no período se dará em São Sebastião, com 20,2 mil moradores. O menor acréscimo se dará em Ilhabela, com 6,7 mil habitantes.

A concentração urbana da população na UGRHI oscila entre 97,6% e 97,9%, confirmando tendência já consolidada. São Sebastião apresenta a menor variação na queda da TGCA (80,4%) e Ubatuba apresenta a

maior variação (90,1%) conforme pode ser observado na **Tabela 9**, que apresenta as projeções para população urbana, rural e total (em números absolutos) e suas respectivas TGCA.

Tabela 9 - Projeção população residente e TGCA - Cenário Normativo (municípios e UGRHI) em 2017, 2020, 2030, 2040 e 2042.

Município	Ano	População residente – Cenário Normativo			TGCA		
		Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
Caraguatatuba	2017	107.505	4.282	111.787	1,41%	3,13%	1,47%
	2020	111.793	4.313	116.106	1,38%	2,26%	1,41%
	2030	120.976	4.232	125.208	0,79%	-0,19%	0,76%
	2040	126.700	4.068	130.768	0,46%	-0,39%	0,44%
	2042	127.460	4.030	131.490	0,30%	-0,47%	0,28%
Ilhabela	2017	31.768	220	31.988	1,83%	1,81%	1,83%
	2020	33.240	230	33.470	1,74%	1,72%	1,74%
	2030	36.402	252	36.654	0,91%	0,92%	0,91%
	2040	38.284	265	38.549	0,51%	0,50%	0,51%
	2042	38.476	267	38.743	0,25%	0,30%	0,25%
São Sebastião	2017	82.375	939	83.314	1,74%	1,73%	1,74%
	2020	86.153	982	87.135	1,67%	1,66%	1,67%
	2030	95.675	1.090	96.765	1,05%	1,05%	1,05%
	2040	101.692	1.159	102.851	0,61%	0,62%	0,61%
	2042	102.376	1.167	103.543	0,34%	0,33%	0,34%
Ubatuba	2017	83.846	2.020	85.866	1,23%	0,79%	1,22%
	2020	86.842	2.074	88.916	1,22%	0,82%	1,21%
	2030	94.320	2.195	96.515	0,83%	0,57%	0,82%
	2040	98.094	2.236	100.330	0,39%	0,19%	0,39%
	2042	98.332	2.233	100.565	0,12%	-0,06%	0,12%
UGRHI 3	2017	305.494	7.461	312.955	1,49%	2,24%	1,51%
	2020	318.028	7.599	325.627	1,45%	1,75%	1,46%
	2030	347.373	7.769	355.142	0,89%	0,22%	0,87%
	2040	364.770	7.728	372.498	0,49%	-0,05%	0,48%
	2042	366.644	7.696	374.341	0,26%	-0,20%	0,25%

Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017



Tanto a população urbana quanto a população rural apresentam TGCA descendente a partir da década de 2030, sendo que Caraguatatuba apresenta as maiores quedas na TGCA da população rural. No entanto, em números absolutos o município apresenta a população rural mais expressiva (igual ou superior a 52% da UGRHI para todos os períodos analisados). Em números absolutos, Ilhabela e São Sebastião apresentam pequeno crescimento da população rural entre 2017-2042.

A permanência da população rural pode representar um impacto positivo para a conservação dos recursos hídricos do Litoral Norte, dada a sua característica predominante de agricultura familiar, de pequenos produtores com experiências exitosas em sistemas agroecológicos.

O **Figura 34** apresenta a TGCA para os quatro municípios e para a UGRHI 03. Pode-se observar que Ubatuba, à exceção de 2030, apresenta as taxas mais baixas de crescimento entre os municípios do Litoral Norte. Destaca-se ainda Ilhabela que entre 2017 e 2020 apresenta as maiores taxas de crescimento, e entre 2020 e 2030 apresenta a queda mais acentuada de TGCA entre os municípios do Litoral Norte, passando de 1,74% para 0,91%.

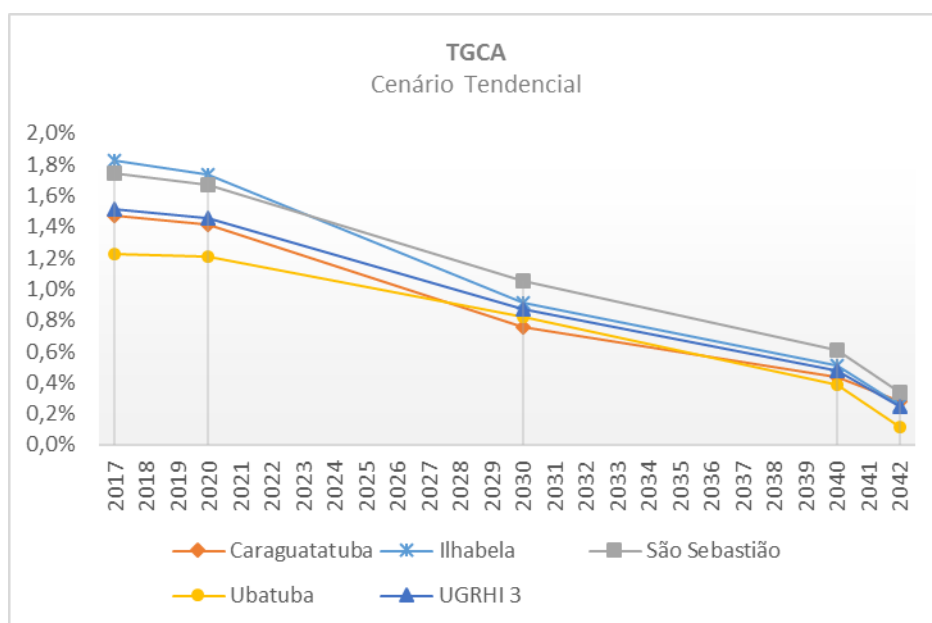


Figura 34 - Taxa Geométrica de Crescimento Populacional Anual - TGCA no período de 2017 a 2042 – Cenário normativo.

Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

#### ○ População Flutuante

Para complementar o quadro das projeções populacionais para o *Cenário Normativo*, apresenta-se, a seguir, as informações referentes à população flutuante, composta por população de uso ocasional (finais de semana, feriados e/ou férias escolares) e população de períodos de pico (entre final do ano e carnaval).

A análise dos dados da população flutuante tem como objetivo demonstrar a necessidade do planejamento e de gestão integrada de ordenamento territorial, das infraestruturas de serviços básicos de abastecimento, da coleta e tratamento de esgotos e resíduos sólidos que permitam a manutenção da qualidade e disponibilidade dos recursos hídricos para atendimento a essa demanda.

- **População flutuante de uso ocasional**

A população flutuante de uso ocasional apresenta acréscimo de 68 mil visitantes para o conjunto da UGRHI no período de 2017 a 2042. As projeções indicam que o maior acréscimo de população flutuante de uso ocasional no período se dará em Ubatuba, com 21,9 mil visitantes. O menor aporte se dará em Ilhabela, com 4,5 mil visitantes.

No **Figura 35** observa-se que a população flutuante tem uma trajetória ascendente para o período no conjunto da UGRHI. De modo geral, os municípios acompanham esse crescimento.

O **Anexo X** apresenta os gráficos com a projeção da população flutuante de uso ocasional (em números absolutos) para os municípios de Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba no período entre 2017 e 2042.

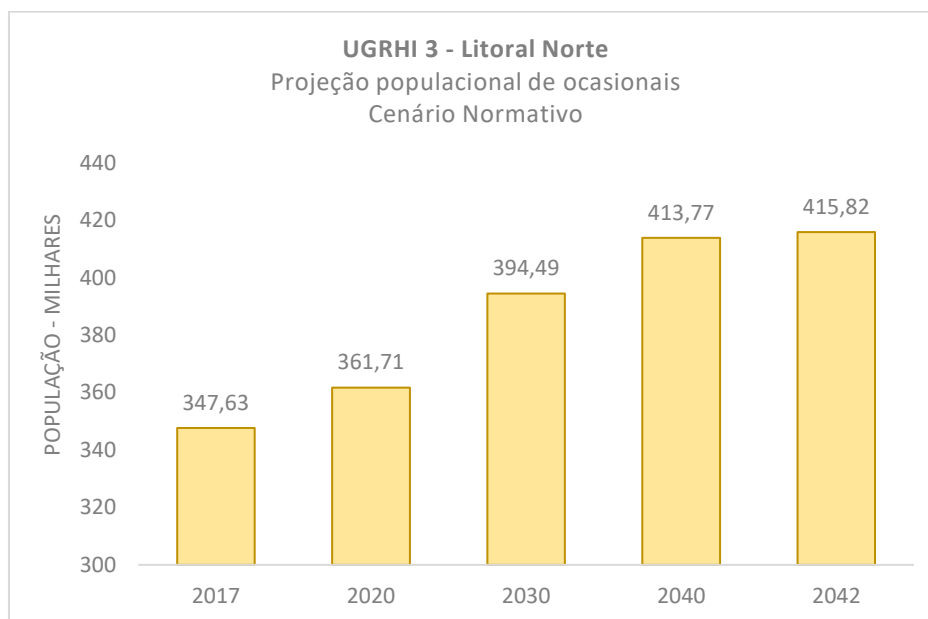


Figura 35 - Projeção população flutuante de uso ocasional da UGRHI 03 em 2017, 2020, 2030, 2040 e 2042 no Cenário normativo.

Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

O **Figura 36** permite visualizar de forma mais direta o que represente esse aporte populacional ocasional em comparação à população residente do Litoral Norte. Para um cenário normativo a população flutuante de uso ocasional representa um acréscimo de superior a 100% da população residente, ou seja, pode se dizer que há

aproximadamente “mais de um visitante para cada residente”, para todo período (2017-2042) e em ascendência.

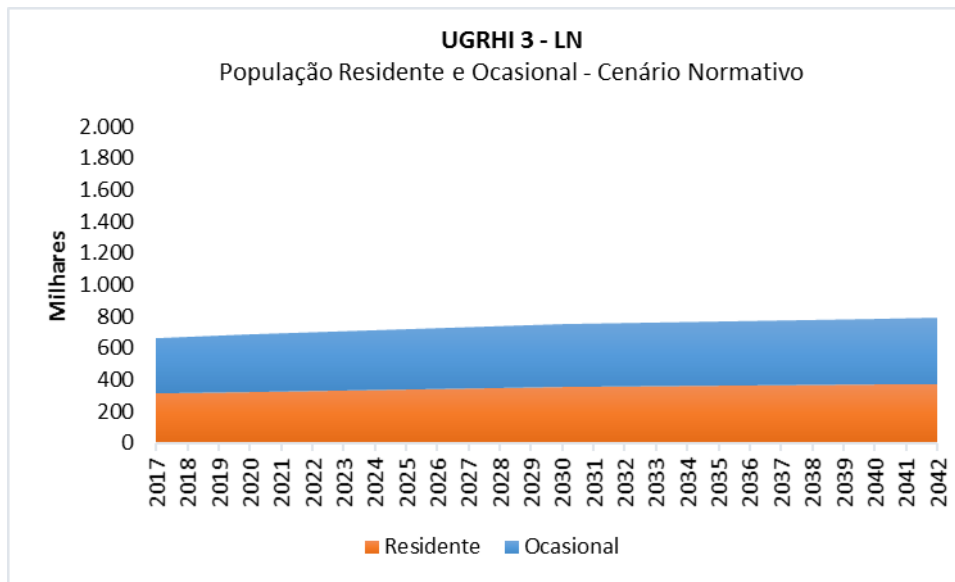


Figura 36 - Comparativo entre projeção população residente e ocasional - UGRHI 03 entre 2017-2042. Cenário normativo.

Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

○ **População flutuante de pico**

A população flutuante de pico, que compreende a visitação durante o período de verão, entre o final de ano e carnaval, apresenta acréscimo de 141,6 mil visitantes para o conjunto da UGRHI entre 2017-2042, conforme **Figura 37**.

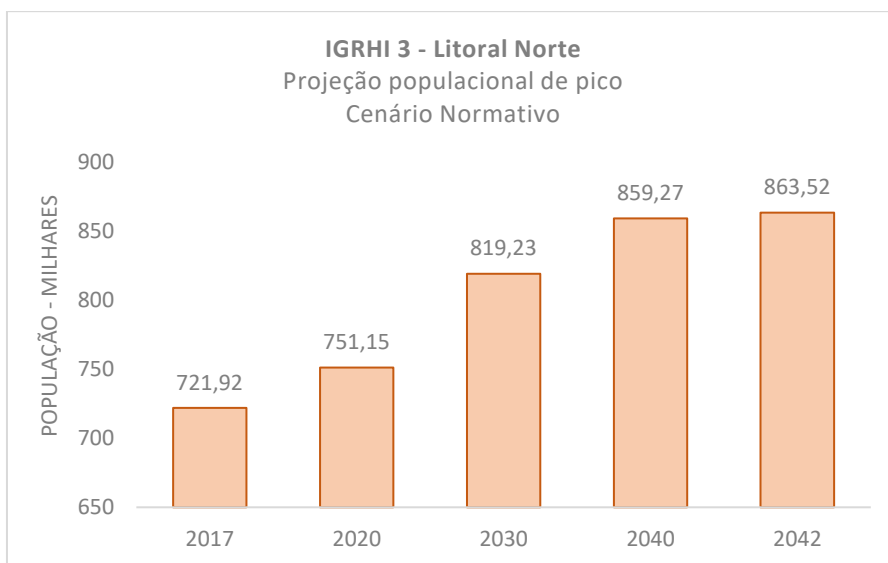


Figura 37 - Projeção população flutuante de pico da UGRHI 3 em 2017, 2020, 2030, 2040 e 2042 no Cenário normativo.

Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

No **Anexo XI** estão os gráficos com a projeção da população flutuante de pico (em números absolutos) para os municípios de Caragatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba, no período entre 2017 e 2042.

Com relação à população flutuante de pico pode-se visualizar no **Figura 38** que ela representa para um *Cenário Normativo* um acréscimo de cerca de 230% da população residente ou seja, equivale dizer que nesses períodos há “*mais de dois visitantes para cada residente*” e em ascendência, acentuando-se a partir de 2030.

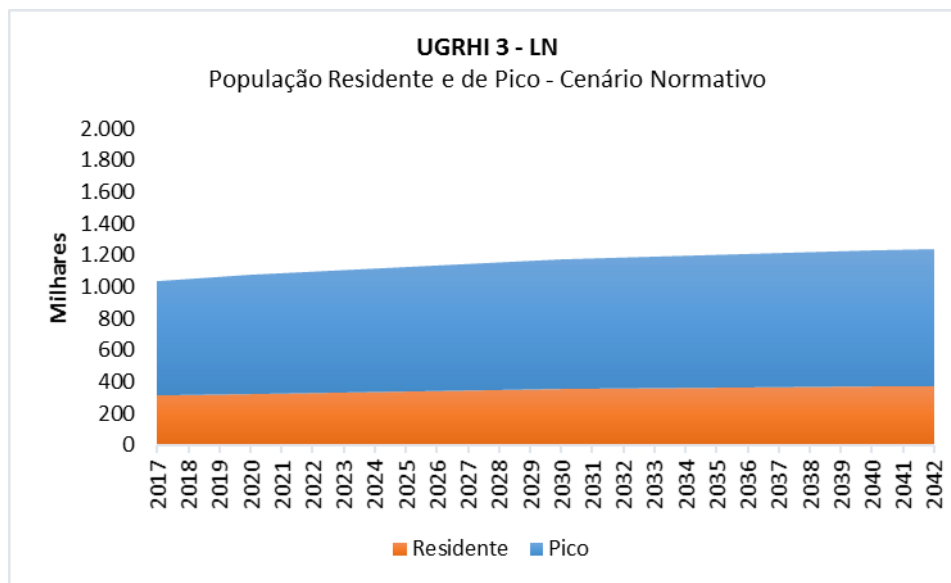


Figura 38 - Comparativo entre projeção população residente e de pico - UGRHI 03 entre 2017-2042. Cenário normativo.

Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

### **Análise integrada**

A **Tabela 10** apresenta um comparativo das projeções entre a população residente e flutuante (ocasional e de pico) para o cenário normativo no período de 2017 a 2042.

Tabela 10 - População residente, ocasional e de pico - Cenário Normativo em 2017, 2020, 2030, 2040 e 2042.

Mun.	Ano	População – Cenário Normativo				
		Residente	Ocasional	Pico	Residente + Ocasional	Residente + Pico
Caraguatatuba	2017	111.787	122.528	253.756	234.315	365.543
	2020	116.106	127.262	263.560	243.368	379.666
	2030	125.208	137.239	284.221	262.447	409.429
	2040	130.768	143.333	296.842	274.101	427.610
	2042	131.490	144.124	298.481	275.614	429.971
Ilhabela	2017	31.988	21.261	44.162	53.249	76.150
	2020	33.470	22.246	46.208	55.716	79.678
	2030	36.654	24.362	50.603	61.016	87.257
	2040	38.549	25.621	53.220	64.170	91.769
	2042	38.743	25.750	53.488	64.493	92.231
São Sebastião	2017	83.314	74.640	155.039	157.954	238.353
	2020	87.135	78.063	162.150	165.198	249.285
	2030	96.765	86.690	180.070	183.455	276.835
	2040	102.851	92.143	191.396	194.994	294.247
	2042	103.543	92.762	192.683	196.305	296.225
Ubatuba	2017	85.866	128.359	265.833	214.225	351.699
	2020	88.916	132.919	275.275	221.835	364.191
	2030	96.515	144.278	298.801	240.793	395.316
	2040	100.330	149.981	310.612	250.311	410.942
	2042	100.565	150.333	311.340	250.898	411.905
UGRHI 3	2017	312.955	347.632	721.918	660.587	1.034.873
	2020	325.627	361.708	751.150	687.335	1.076.777
	2030	355.142	394.493	819.235	749.635	1.174.377
	2040	372.498	413.772	859.271	786.270	1.231.769
	2042	366.644	415.819	863.522	790.160	1.237.863

Fonte: SEADE, 2017 (população residente). Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

Se observarmos a proporção entre população de uso ocasional e de pico em relação à população residente no ano de 2042, notamos que o impacto desta para todos os municípios da UGRHI é grande, a saber:

- Ubatuba: 309% de pico e 149% ocasional;
- Caraguatatuba: 227% de pico e 110% ocasional);
- São Sebastião: 186% de pico e 89% ocasional;
- Ilhabela: 138% de pico e 66% ocasional.

Esse dado é de extrema importância para a gestão dos recursos hídricos, pois crescimento populacional e turismo são duas das principais forças motrizes do Litoral Norte e dentre os principais problemas da região estão (i) aumento da demanda pelo uso da água; (ii) Infraestrutura e serviços públicos de saneamento insuficientes; (iii) insuficiência de investimentos públicos em infraestrutura de saneamento; (iv) insuficiência de ações relacionadas ao uso racional da água. No item referente ao Saneamento Básico desse Prognóstico será mostrada a projeção do oferecimento de serviços de abastecimento de água e tratamento de esgotos, e como as projeções ora apresentadas influenciarão a universalização do serviço.

Num *Cenário Normativo*, o incremento populacional robusto, tanto para o período de ocupação ocasional, como de pico, estará sob planejamento, monitoramento, fiscalização e deverá contar com a gestão integrada das instituições responsáveis pelos recursos hídricos que tem o CBH-LN como seu efetivo interlocutor, além da participação das demais instâncias de governança.

### Espacialização da População

Como ferramenta para incrementar o entendimento do comportamento da dinâmica populacional no Litoral Norte, a cartografia temática pode trazer informações adicionais sobre a distribuição dessas ocupações no território. Com este objetivo, e dentro dos recursos e informações espaciais disponíveis, foram propostos os Mapas de “Distribuição Demográfica por Sub Bacia” e de “Criticidade da Ocupação conforme ZEE”.

As principais informações e procedimentos utilizados para elaboração destes mapas são detalhados a seguir.

#### ○ Distribuição demográfica por Sub Bacia

Com o objetivo de contribuir para uma melhor leitura dos cenários críticos projetados, utilizou-se da cartografia temática para representar, da melhor forma possível, a distribuição da população estimada nas diversas Bacias que fazem parte da UGRHI LN.

Para esta distribuição foram utilizados: i) limites de Sub Bacias (shapefile) e seus respectivos códigos; ii) projeções demográficas de cenários críticos obtidas das análises anteriores; iii) distribuição da população por

sub-bacia disponibilizada pelo CBH-LN (censo IBGE 2000 e 2010) em formato de planilha e; iv) as áreas construídas de uso do solo, formato shapefile.

A proposta consistiu em utilizar as informações de áreas construídas do uso do solo de 2010 para calcular a densidade demográfica de cada sub-bacia, a partir de uma distribuição da população por bacia, proposta pelo CBH-LN com dados do censo 2010. Com isto, é possível ter uma densidade demográfica calculada com a área total da sub-bacia e uma outra densidade demográfica calculada apenas com as áreas construídas desta mesma sub-bacia. A diferença de densidade é significativa nas duas formas de cálculo, e permite uma visualização das áreas mais densas e menos densas de ocupação populacional na UGRHI.

Com esta distribuição percentual inicial feita com o censo 2010 também é possível aplicar nessas áreas ocupadas das sub-bacias a mesma proporção da população, mas com as densidades recalculadas com dados projetados do cenário crítico integrado para o médio prazo (2030) e para o longo prazo (2042).

A título de ilustração, foi elaborado um primeiro mapa utilizando a distribuição da população de 2010 (Censo IBGE), aplicando uma legenda para a densidade demográfica calculada com a área da sub-bacia sobreposta a uma legenda da densidade demográfica calculada apenas sobre as áreas construídas. O que pode ser observado na **Figura 39**.

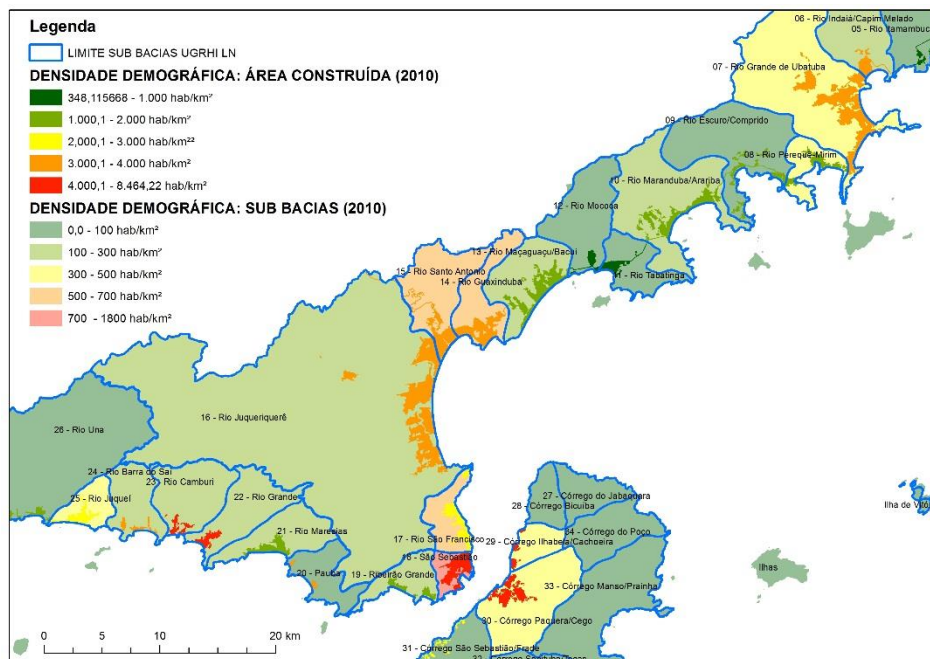


Figura 39 - Ilustração da Distribuição da Densidade Demográfica por Sub Bacias e por Áreas Construídas na UGRHI LN.

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

A partir dessa base inicial das informações de 2010, foram elaborados mais dois mapas representando as diferentes densidades demográficas por sub-bacia e áreas construídas para as projeções de cenários críticos (População Residente + População flutuante de pico) da UGRHI para o médio prazo (2030) e para o longo prazo (2042). Os mapas estão nos **ANEXOS XII, XIII e XIV**.

Utilizando a mesma escala de legenda para a **Figura 39** e para os mapas dos cenários críticos projetados para 2030 e 2042 (Anexos XIII e XIV.) é possível comparar a quantidade de população potencialmente relacionada às diversas sub-bacias do Litoral Norte, bem como seus diferentes adensamentos no tempo e as bacias com a maior parcela da população.

Identificar as bacias que contêm os maiores adensamentos populacionais certamente colabora para identificação de áreas com maior potencial de demanda por recursos hídricos e mais geração de poluição para estes mesmos recursos. Os impactos socioeconômicos provenientes de possível elevação do nível do mar, eventos extremos de chuva e inundações mais frequentes serão maiores nestas bacias.

Combinando a identificação de áreas críticas de ocupação com áreas mais populosas é possível ter uma maior aproximação de áreas prioritárias para monitoramento, fiscalização e ações positivas relacionadas à gestão dos recursos hídricos.

- **Criticidade da Ocupação do Território**

Além da análise feita dos dados estatísticos de crescimento populacional para projeções de cenários, e suas representações espaciais, a cartografia temática e a análise espacial também podem contribuir para a identificação de criticidade de ocupação de um território. A partir do geoprocessamento de diferentes níveis de informação temática e seus atributos – pertinentes ao tema de uso e ocupação do solo – é possível identificar áreas de ocupação adequadas e áreas de ocupação inadequadas, ou potencialmente inadequadas, em relação às normativas territoriais previstas em legislação, no caso, o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE).

Para elaboração do Mapa de Criticidade da Ocupação da UGRHI Litoral Norte foram utilizadas informações espaciais provenientes do Acervo do CBH-LN e informações complementares adicionadas durante a elaboração do produto. As informações do Acervo CBH-LN utilizadas na análise espacial foram: os limites de sub-bacias, os limites municipais, a proposta em aprovação do Zoneamento Ecológico Econômico do Litoral Norte, a Área de Esgotamento (Planejado e Implantado) do Litoral Norte. Para o mapa final ainda foram acrescentadas outras informações sobre infraestrutura e uso da água.

A informação espacial do ZEE do Litoral Norte serviu como base de referência para identificar áreas de ocupação dentro das normas planejadas, considerando usos do solo adequados a cada zona da legislação. Os



Planos Diretores municipais também podem ser utilizados, em um estudo de escala mais detalhada, após uma compatibilização das legendas (atributos de zonas) e da geometria dos dados espaciais (escala, topologia). Para os objetivos deste trabalho, o ZEE Estadual se apresenta como uma informação mais adequada em termos de uniformidade de atributos da legenda, consolidação do arquivo espacial disponível e escala de análise.

As referências de área por sub-bacia, extraídas do arquivo espacial, permitem, após o cruzamento das informações, uma análise estatística das diferentes classes de uso encontradas em cada bacia de drenagem.

A informação de Área de Esgotamento Sanitário (Planejado e Implantado), disponível no acervo CBH-LN, foi importante para identificar áreas com infraestrutura de saneamento, áreas com algum planejamento de implantação destas infraestruturas e áreas sem planejamento previsto para implantação de infraestrutura. Estes níveis de atendimento, implantado, planejado e inexistente, auxiliam na definição de áreas de ocupação mais adequadas e formais, e áreas menos adequadas e, possivelmente, informais de ocupação.

A legenda agrupada dos dados de Esgotamento foi definida da seguinte forma: 1. Implantado: Rede Implantada e Operando e Empreendimento Particular; 2. Planejado: Empreendimentos em estudo, Rede a implantar, Rede em implantação, Rede implantada e não operando e área sub-júdice; 3. Sem Planejamento: todo o restante da área da sub-bacia que não possui área prevista para atendimento de esgotamento, conforme arquivo espacial do acervo CBH-LN.

Por fim, a informação que será espacialmente sobreposta às áreas do ZEE, das sub-bacias e áreas de esgotamento através do geoprocessamento é o Uso do Solo, mapeamento que pretende retratar – ou representar – a localização dos diferentes tipos de cobertura da terra. Esta distribuição espacial dos diferentes usos, comparada com as referências normativas do ZEE e de infraestrutura do Esgotamento, permite uma identificação de áreas com diferentes conformidades de ocupação.

Foi utilizada uma informação de cobertura da terra disponibilizada pela Coordenadoria de Planejamento Ambiental da Secretaria do Meio Ambiente de do Estado de São Paulo (CPLA/SMA) com imagens de 2010, em escala apropriada para a análise regional proposta (1:100.000)<sup>20</sup>.

Para o enquadramento na legenda final de estimativas elaborado, foram consideradas as seguintes classes de uso: i) área construída; ii) área úmida; iii) solo exposto e; iv) cobertura herbácea arbustiva, consideradas áreas com maior potencial de intensificação da ocupação. As áreas de cobertura arbórea foram consideradas a parte, como não passíveis de ocupação, a princípio. As classes de corpos d'água, sombra e nuvem e outras áreas sem atributos (Sem Informação) também foram representadas individualmente no mapa.

---

<sup>20</sup> As classes de cobertura existentes nesse material são: i) área construída; ii) área úmida; iii) cobertura arbórea; iv) cobertura herbácea arbustiva; v) corpo d'água; vi) solo exposto e; vii) sombra e nuvem.

As classes de cobertura do solo utilizadas para identificação de áreas com potencial, ou risco, de ocupação foram selecionadas pois representam áreas mais sujeitas a intensificação das áreas construídas, seja por já existirem loteamentos e edificações, seja por representarem áreas com maior facilidade de ocupação, como o solo exposto e as vegetações herbáceas.

Havendo, no futuro, ocupações humanas nucleadas nessas áreas livres (solo exposto, vegetação herbáceas), estas representariam ocupações que podem estar: em conformidade com o ZEE (Potencial Expansão da Ocupação), portanto dentro da norma legal; ou em desconformidade com o ZEE (Risco de Expansão da Ocupação), sendo considerada nestes casos como áreas Críticas de ocupação, pois suas zonas não são adequadas para adensamento de áreas construídas, como a Z1 e Z1AEP, por exemplo.

Desta forma – através do geoprocessamento das informações espaciais de legislação (ZEE), uso do solo e áreas de infraestrutura de esgotamento implantadas/planejadas – foi possível propor uma legenda de Classes com “Classes de Adequação” das Ocupações, contendo diferentes gradações de adequação e risco para as áreas antropizadas e vegetadas. Segue a descrição da legenda final:

<b>1- Ocupação Urbana em Z4/Z5 com Atendimento de Esgoto</b>	Áreas construídas, em Z4 e Z5 (OD) com Esgotamento Implantado
<b>2- Ocupação Urbana em Z4/Z5 com Atendimento de Esgoto Planejado</b>	Áreas construídas, em Z4 e Z5 (OD) com Esgotamento Planejado
<b>3- Ocupação Urbana em Z4/Z5 sem Atendimento de Esgoto</b>	Áreas construídas, em Z4 e Z5 (OD) sem Esgotamento Planejado
<b>4- Ocupação Rururbana em Z3 com Atendimento de Esgoto</b>	Áreas construídas, em Z3 com Esgotamento Implantado
<b>5- Ocupação Rururbana em Z3 com Atendimento de Esgoto Planejado</b>	Áreas construídas, em Z3 com Esgotamento Planejado
<b>6- Ocupação Rururbana em Z3 sem Atendimento de Esgoto</b>	Áreas construídas, em Z3 sem Esgotamento Planejado
<b>7- Ocupação Crítica em Z1/Z2 com Atendimento de Esgoto</b>	Áreas construídas em Z1 e Z2 com Esgotamento Implantado
<b>8- Ocupação Crítica em Z1/Z2 com Atendimento de Esgoto Planejado</b>	Áreas construídas em Z1 e Z2 com Esgotamento Planejado
<b>9- Ocupação Crítica em Z1/Z2 sem Atendimento de Esgoto</b>	Áreas construídas em Z1 e Z2 sem Esgotamento Planejado
<b>10 - Potencial de Expansão da Ocupação em Z4/Z5</b>	Solo Exposto e Vegetação Herbácea em Z4 e Z5
<b>11- Possibilidade de Expansão da Ocupação em Z3</b>	Solo Exposto e Vegetação Herbácea em Z3
<b>12-Risco de Expansão da Ocupação em Z1/Z2</b>	Solo Exposto e Vegetação Herbácea em Z1, Z2 e Z1AEP (áreas protegidas)
<b>13- Ocupação Crítica em UC</b>	Áreas Construídas em Z1AEP

<b>14- Outros Usos em Áreas Protegidas (Z1AEP)</b>	
<b>15- Cobertura Arbórea Protegida</b>	Cobertura Arbórea em Z1AEP, Z1 e Z2;
<b>16- Cobertura Arbórea Urbana e Rururbana</b>	Cobertura Arbórea em Z3, Z4 e Z5 (OD)
<b>17- Corpo D'Água</b>	
<b>18- Sem Informação</b>	Nuvens e áreas sem atributos

Após a aplicação da legenda no produto da análise espacial processada, foi possível elaborar a versão final do “Mapa de Criticidade da Ocupação conforme Legislação Normativa Regional”, em versão A0, na escala 1:100.000 da UGRHI-LN no **Anexo XV**.

A partir da legenda proposta é possível identificar ocupações em áreas sem infraestrutura de saneamento, ocupações em áreas protegidas (Z1AEP), e o avanço da mancha de áreas construídas sobre zonas restritivas a ocupação, como a Z1 e Z2. A possibilidade de visualizar e mapear essas áreas com criticidade de ocupação permite um melhor dimensionamento da distribuição das problemáticas socioambientais que afetam os recursos hídricos. Bacias com muitas áreas críticas, ocupações em Z1 e Z2, sem saneamento, certamente representam um potencial aumento de cargas poluidoras na bacia, ou fontes alternativas de captação de água. Estas áreas de ocupação, que não estão conforme o Zoneamento Ecológico Econômico, muitas vezes representam, também, novas frentes de avanço da mancha urbana, indicando áreas com risco de receberem excedentes populacionais futuros.

### Projeção da evolução dos principais indicadores socioeconômicos regionais

- **Evolução da dinâmica social - Considerações metodológicas**

A evolução das dinâmicas sociais e políticas pode ser aferida por meio de análises qualitativas, a partir de referenciais teóricos sobre um tema específico e levando-se em consideração uma multiplicidade de fatores que compõem a complexa teia social, empiricamente observáveis.

Pode também ser verificada por meio de indicadores sociais. Indicador social é “uma medida, em geral quantitativa, dotada de significado social substantivo, usado para substituir, quantificar ou operacionalizar um conceito social abstrato, de interesse teórico (para pesquisa acadêmica) ou programático (para formulação de políticas). É um recurso metodológico, empiricamente referido, que informa algo sobre um aspecto da realidade social ou sobre mudanças que estão se processando na mesma” (JANNUZZI, 2002:2). Indicadores sociais são, pois, ferramentas de acompanhamento das transformações sociais e de aferição do impacto das políticas sociais na sociedade. Além da pertinência para a política social em questão, o indicador deve ter outras qualidades: validade em representar o conceito indicado; confiabilidade dos dados usados na sua construção;

grau de cobertura populacional adequado aos propósitos a que se presta; inteligibilidade aos agentes e públicos-alvo das políticas; atualizável periodicamente; ser amplamente desagregável em termos geográficos, sociodemográficos e socioeconômicos; e gozar de certa historicidade para possibilitar comparações no tempo.

Dois indicadores são correntemente utilizados para aferir a evolução social a partir de parâmetros relacionados à qualidade de vida dos indivíduos, com foco nos municípios. O primeiro é o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), que cobre o território nacional e o segundo é o Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS), restrito ao estado de São Paulo. Ambos os índices se inserem no esforço de criação de indicadores sociais que auxiliem o processo de planejamento e a avaliação da efetividade de políticas públicas. Ambos passaram por mudanças metodológicas desde sua criação, o que pode comprometer a comparabilidade retrospectiva ou a análise de séries históricas.

Um outro indicador produzido no âmbito do estado de São Paulo é o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS). Esse índice objetiva identificar e localizar espacialmente “as áreas que abrigam os segmentos populacionais mais vulneráveis à pobreza. Este objetivo é alcançado por meio de uma tipologia de situações de vulnerabilidade que considera, além dos indicadores de renda, outros referentes à escolaridade e ao ciclo de vida familiar, identificando áreas geográficas segundo os graus de vulnerabilidade de sua população residente” (FUNDAÇÃO SEADE, 2017). Foram duas edições até o momento (2000 e 2010) acompanhando os Censos da Fundação IBGE. Ainda que não seja possível analisar séries históricas, tampouco aprofundar, nesse momento, a análise dos setores censitários, cruzando-os com as tendências de urbanização, sugere-se que esse índice seja acompanhado em suas futuras edições. Possivelmente seja o que estabelece uma relação mais direta com a gestão dos recursos hídricos na UGRHI 3.

#### ✓ Os índices vinculados à qualidade de vida nos municípios

**IDHM.** Desenvolvido pelo PNUD Brasil, IPEA e Fundação João Pinheiro, a metodologia considera as mesmas três dimensões do IDH Global (longevidade, educação e renda), adequando-a ao contexto nacional. O cálculo do IDHM é a média geométrica das dimensões renda, educação e longevidade, com pesos iguais. Sua série histórica se restringe a três períodos, com informações dos censos demográficos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 1991, 2000 e 2010. O IDHM indica tendências de longo prazo, mas não é capaz de captar transformações de curto prazo, em razão de guardar indicadores de estoque, sobretudo os relacionados à saúde e educação que demandam maior tempo para alteração.

**IPRS.** Desenvolvido pela Fundação SEADE, é um indicador inspirado no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e exprime, sinteticamente, um conjunto de dimensões para mensurar as condições de vida da população. São consideradas as dimensões riqueza, longevidade e escolaridade para caracterizar a **posição** de

determinada unidade territorial (município, Região Administrativa, Estado) de acordo com sua situação em cada dimensão e também dentro de uma tipologia elaborada a partir da combinação dessas dimensões.

**IPVS.** Desenvolvido também pela Fundação SEADE, o IPVS apresenta uma visão sobre as condições de vida do município, identificando e localizando espacialmente as áreas que abrigam os segmentos populacionais mais vulneráveis à pobreza. Este objetivo é alcançado por meio de uma tipologia de situações de vulnerabilidade que considera, além dos indicadores de renda, outros referentes à escolaridade e ao ciclo de vida familiar, identificando áreas geográficas segundo os graus de vulnerabilidade de sua população residente. O IPVS de 2010 identifica também a situação de aglomerado subnormal (favela) do setor censitário e sua localização: urbana ou rural. Apresenta o número absoluto e a proporção da população em cada um dos sete grupos de vulnerabilidade.

### Os municípios do Litoral Norte – tendências

Serão explorados alguns aspectos dos indicadores selecionados que possam indicar caminhos para os cenários tendencial, crítico e normativo da UGRHI. Não há qualquer intuito comparativo, posto que as informações são incomparáveis. Busca-se elementos que contribuam para a análise da evolução da dinâmica social no território.

As **Tabelas 11 e 12** referem-se ao IDHM. A **Tabela 11** permite observar uma tendência de crescimento dos índices relacionados à qualidade de vida para o país, para o estado de São Paulo e para os quatro municípios do Litoral Norte. Observa-se também que Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba possuem índices superiores à média nacional, porém inferiores à média do estado. Quanto à evolução, embora tenha havido crescimento em números absolutos, a elevação percentual dos índices na região que cresceu entre 22,2% em Ubatuba e 32,0% em Caraguatatuba, para o período 1991-2000, se limitou a 10,8% em Caraguatatuba e 10,6% em Ubatuba para o período de 2000 a 2010<sup>21</sup>, indicando diminuição na tendência de elevação. A **Tabela 12**, na medida em que desagrega os indicadores, permite observar que todos os municípios do Litoral Norte encontravam-se, em 2010, abaixo dos índices do estado no quesito Renda e Educação.

Tabela 11 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM para o Brasil, Estado de São Paulo e municípios do Litoral Norte (UGRHI 3). Série histórica.

LOCAL	IDHM 1991	IDHM 2000	IDHM 2010
Brasil	0,493	0,612	0,727
São Paulo	0,578	0,702	0,783
Caraguatatuba	0,519	0,685	0,759
Ilhabela	0,505	0,658	0,756
São Sebastião	0,520	0,663	0,772
Ubatuba	0,518	0,633	0,751

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

<sup>21</sup> Para o Brasil, a variação percentual foi de 24,1% e 18,7 e para o estado de São Paulo foi de 21,4 e 11,5 para os períodos de 1991-2000 e 2000-2010, respectivamente.

Tabela 12 - Valores para o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM e suas dimensões (Renda, Longevidade e Educação), ano de 2010, para o Brasil, Estado de São Paulo e municípios do Litoral Norte (UGRHI 3).

LOCAL	IDHM	IDHM Renda	IDHM Longevidade	IDHM Educação
Brasil	0,727	0,739	0,816	0,637
São Paulo	0,783	0,789	0,845	0,719
Caraguatatuba	0,759	0,735	0,845	0,705
Ilhabela	0,756	0,739	0,843	0,693
São Sebastião	0,772	0,747	0,875	0,703
Ubatuba	0,751	0,741	0,841	0,679

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

As **Tabelas 13 e 14** apresentam informações referentes ao IPRS. No primeiro, chama logo a atenção a colocação do município de São Sebastião no ranking paulista referente à riqueza, muito distante em relação aos outros do Litoral Norte. Igualmente salta aos olhos o fato de que a riqueza produzida não seja eficiente na geração de melhor qualidade de vida para a população, aspectos manifestos nos índices de saúde (longevidade) e educação (escolaridade), sobretudo nesse último. Na **Tabela 14** há a avaliação qualitativa da evolução dos municípios em relação ao IPRS feita pela Fundação SEADE. Novamente, Ubatuba se destaca negativamente, sendo o único município fora do Grupo 2, e ainda que tenha em relação ao período anterior ascendido de grupo, encontra-se naquele que agrega os municípios com baixos níveis de riqueza e com deficiência em um dos outros dois indicadores.

Tabela 13 - Ranking do Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) dos municípios da UGRHI 3 – LN. Série Histórica

LOCAL/ RANKIG	RIQUEZA			LONGEVIDADE			ESCOLARIDADE		
	2008	2010	2012	2008	2010	2012	2008	2010	2012
Caraguatatuba	193 <sup>a</sup>	104 <sup>a</sup>	54 <sup>a</sup>	560 <sup>a</sup>	597 <sup>a</sup>	444 <sup>a</sup>	236 <sup>a</sup>	306 <sup>a</sup>	295 <sup>a</sup>
Ilhabela	114 <sup>a</sup>	92 <sup>a</sup>	80 <sup>a</sup>	401 <sup>a</sup>	215 <sup>a</sup>	178 <sup>a</sup>	284 <sup>a</sup>	497 <sup>a</sup>	413 <sup>a</sup>
São Sebastião	3 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	316 <sup>a</sup>	284 <sup>a</sup>	292 <sup>a</sup>	362 <sup>a</sup>	528 <sup>a</sup>	526 <sup>a</sup>
Ubatuba	196 <sup>a</sup>	230 <sup>a</sup>	172 <sup>a</sup>	445 <sup>a</sup>	403 <sup>a</sup>	378 <sup>a</sup>	502 <sup>a</sup>	524 <sup>a</sup>	560 <sup>a</sup>

Fonte: Fundação SEADE, 2014<sup>22</sup>. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

<sup>22</sup> IPRS Versão 2014. Disponível em <http://indices-ipl.al.sp.gov.br/view/index.php>

Tabela 14 - Descritivo da evolução do Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) para os municípios da UGRHI 3 – LN

<b>Caraguatatuba</b>	Nas edições de 2010 e 2012, Caraguatatuba classificou-se no <b>Grupo 2</b> , que agrega os municípios bem posicionados na dimensão riqueza, mas com deficiência em pelo menos um dos indicadores sociais. No período, o município aumentou seu indicador agregado de escolaridade e melhorou sua posição no ranking. Seu score é superior ao nível médio do Estado.
<b>Ilhabela</b>	Nas edições de 2010 e 2012 do IPRS, Ilhabela classificou-se no <b>Grupo 2</b> , que agrega os municípios bem posicionados na dimensão riqueza, mas com deficiência em pelo menos um dos indicadores sociais. O município registrou avanços em todas as dimensões. Em termos de dimensões sociais, o score de longevidade está acima do nível médio do Estado, enquanto o de escolaridade equivale a média estadual.
<b>São Sebastião</b>	Nas edições de 2010 e 2012, São Sebastião classificou-se no <b>Grupo 2</b> , que agrega os municípios bem posicionados na dimensão riqueza, mas com deficiência em pelo menos um dos indicadores sociais.
<b>Ubatuba</b>	Ubatuba, que em 2010 pertencia ao Grupo 5, registrou avanço na área social e foi classificado em 2012 no <b>Grupo 4</b> , que agrega os municípios com baixos níveis de riqueza e com deficiência em um dos indicadores, longevidade ou escolaridade.

Fonte: Fundação SEADE, 2014<sup>23</sup>. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

Por último, as informações disponibilizadas no IPVS, **Tabela 15**, são reveladoras do que segue:

- ✓ Não foi identificada, em 2010, vulnerabilidade social muito alta associada a aglomerados subnormais (favelas) nos municípios do Litoral Norte;
- ✓ Ubatuba possui 33,2% de sua população com vulnerabilidade alta (grupo 5 e grupo 7) e é o município que mais tem população com alta vulnerabilidade entre os 4 do Litoral Norte;
- ✓ Nos setores rurais, encontram-se no grupo de alta vulnerabilidade, 26% dos habitantes rurais de Caraguatatuba e 20,6 dos de Ubatuba;
- ✓ Quase metade da população de Caraguatatuba localiza-se em áreas de média e alta vulnerabilidade;
- ✓ Pouco mais de um terço da população de Ilhabela localiza-se em áreas de média e alta vulnerabilidade;
- ✓ Cerca de 40% da população de São Sebastião localiza-se em áreas de média e alta vulnerabilidade;
- ✓ Quase 60% da população de Ubatuba localiza-se em áreas de média e alta vulnerabilidade.

<sup>23</sup> IPRS Versão 2014. Disponível em <http://indices-ipl.al.sp.gov.br/view/index.php>

Tabela 15 - Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) dos municípios da UGRHI 3 – LN – 2010\*

LOCAL	Grupo 1 Baixíssima vulnerabilidade	Grupo 2 Vulnerabilidade muito baixa	Grupo 3 Vulnerabilidade baixa	Grupo 4 Vulnerabilidade média (setores urbanos)	Grupo 5 Vulnerabilidade alta (setores urbanos)	Grupo 6 Vulnerabilidade muito alta aglomerados subnormais	Grupo 7 Vulnerabilidade e alta (setores rurais)
Caraguatatuba	0,1%	37,3%	14,0%	26,1%	21,6%	-	0,9%
Ilhabela	-	28,7%	44,8%	8,9%	17,6%	-	-
São Sebastião	1,3%	24,9%	34,5%	9,3%	30,1%	-	-
Ubatuba	-	26,5%	14,9%	25,5%	32,7%	-	0,5%

Fonte: Fundação SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017. \*Os percentuais referem-se à população total do município em 2010.

A análise dos indicadores selecionados nos autoriza a projetar um *Cenário Tendencial*. Ou seja, a partir dos elementos verificados e da dinâmica presente na série histórica, pode-se inferir uma evolução futura. Para os cenários *Crítico* e *Normativo*, há a necessidade de analisar a tendência desses indicadores em conjunto com o comportamento de algumas variáveis presentes nos respectivos cenários (anteriormente traçados) e que têm o condão de modificar o futuro dos indicadores ora apresentados ou por eles serem modificadas.

#### ***Cenário Tendencial***

- ✓ Caraguatatuba encontra-se no epicentro do processo de crescimento econômico decorrente dos investimentos na cadeia produtiva do petróleo, gás e associados, com potencial para estruturar um período de desenvolvimento endógeno, consistente e duradouro. Sua posição no ranking do estado deve apresentar significativa melhora em 2020 no indicador riqueza que, se revertida para políticas voltadas ao bem-estar da população, pode apresentar melhoras nos índices de saúde e educação.
- ✓ Ilhabela tem apresentado melhoria em seus indicadores sociais ano a ano. Porém, os indicadores relacionados à educação são sofríveis. O mesmo desafio se coloca: aproveitar o potencial de desenvolvimento que o atual processo de crescimento econômico pode trazer.
- ✓ São Sebastião continua a apresentar índices significativos relacionados à riqueza, porém o baixo investimento em educação pode comprometer o desenvolvimento municipal. O potencial aproveitamento da oportunidade de dinamização do porto e de outros equipamentos pode reverter essa tendência e criar um processo paulatino, mas consistente, de desenvolvimento local.
- ✓ Ubatuba, que apresentou nas últimas décadas os menores índices relativos ao desenvolvimento humano e os mais preocupantes índices em termos de vulnerabilidade social, permanece apartada do processo de crescimento econômico vivido pela região. Não obstante, arca com o ônus do crescimento



de Caraguatatuba, dada a tendência de deslocamento de trabalhadores de baixa renda para o município vizinho, em razão do aumento verificado nos preços dos imóveis e da indisponibilidade de áreas para ocupação.

- **Evolução da Dinâmica Econômica**

Os projetos de investimento que vinculam inexoravelmente o Litoral Norte à matriz energética brasileira e mundial influenciarão decisivamente o crescimento econômico dos municípios de Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba. Sua ação irá no sentido de:

- ✓ Expansão e diversificação do mercado de trabalho regional;
- ✓ Aumento significativo do produto e da renda dos municípios;
- ✓ Impactos diretos, indiretos e induzidos sobre a economia regional;
- ✓ Melhora das condições de competitividade sistêmica dos municípios;
- ✓ Ampliação das oportunidades de novos negócios e das possibilidades de integração competitiva dos municípios no cenário regional e nacional.

É sabido que, ao se inserir na economia nacional e global, o Litoral Norte estará sujeito a decisões relacionadas às políticas macroeconômicas e setoriais tomadas fora do território e a despeito dele. “(...) estas políticas, comandadas principalmente pelo Governo Federal, geram condições externas às decisões locais, que podem ou estimular ou frear o crescimento econômico, de acordo com os rebatimentos específicos destas políticas sobre a estrutura produtiva regional. Quase sempre, estas políticas são, por si só, predominantes e capazes de explicar o crescimento econômico e a evolução da renda de uma determinada região ou município” (SÃO SEBASTIÃO, 2010).

#### Considerações metodológicas

Alguns indicadores, não relacionados à dinâmica local diretamente, mas fundamentais para a compreensão da evolução de contextos locais, devem ser analisados e acompanhados. Sua projeção nem sempre é tarefa simples, daí estarem a cargo de especialistas de instituições oficiais ou privadas, mas sempre especializadas na complexidade das projeções.

Deve ser feita a ressalva acerca das limitações de utilização do Produto Interno Bruto - PIB para analisar municípios, posto ser mais apropriado para se comparar grandes regiões e países, perdendo, portanto, qualidade conforme o nível de desagregação espacial. Mas, ele fornece comparações gerais quanto à dinâmica econômica entre municípios, entre setores econômicos, e entre períodos de tempo. O PIB também deve ser utilizado com parcimônia, pois “municípios que têm sede de empresas (muitas vezes ali localizadas por causa de incentivos fiscais), que abrigam grandes hidrelétricas ou grandes projetos de investimento para exploração

de recursos naturais não renováveis (exploração de petróleo, mineração, etc.), dentre outras, podem ter um PIB *per capita* relativamente muito alto sem que isto signifique uma renda *per capita* maior ou um melhor nível de bem-estar para sua população” (SÃO SEBASTIÃO, 2010).

#### ✓ Produto Interno Bruto - PIB

O Produto Interno Bruto (PIB) é calculado pelo IBGE e representa a soma de todas as riquezas produzidas pelo país. O cálculo inclui a soma de consumo provado, investimentos, gastos do Governo e volume das exportações. Deste total, é subtraído o valor referente às importações.

As projeções do PIB, divulgadas semanalmente pelo Banco Central, por meio do Boletim Focus, é calculada a partir de uma mediana das perspectivas de crescimento da economia, após a oitiva de mais de cem instituições, perspectivas para a inflação e taxa de câmbio. São metodologias específicas para cada indicador, que contemplam, além de modelos matemáticos e/ou estatísticos, conhecimento de teoria econômica e da dinâmica econômica mundial.<sup>24</sup>

O **Figura 40** apresenta a Projeção do PIB para o Brasil e pode ser observado que para o ano de 2017 a projeção é de 0,8%, voltando com tendência de retomada do crescimento. Até 2016 tem-se o PIB confirmado e após, tem-se a projeção estimada de crescimento.

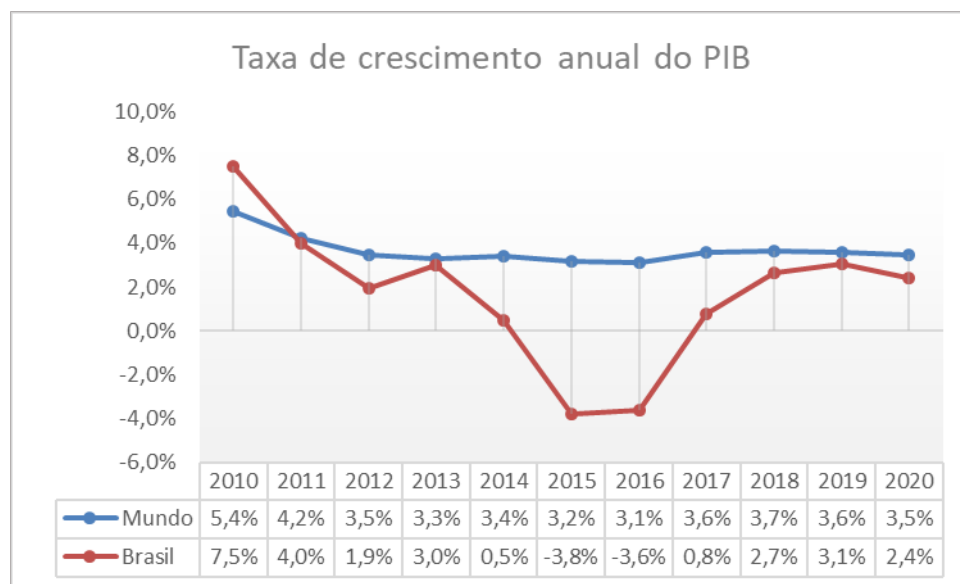


Figura 40 - Taxa de crescimento anual do Produto Interno Bruto Mundial e do Brasil.

Fonte: ITAU, (05.set. 2017). Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

<sup>24</sup> <https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2013/02/04/entenda-como-os-analistas-fazem-projecoes-para-a-economia.htm>

A série histórica do PIB para o Litoral Norte, **Figura 41**, deve ser lida como uma base que nos fornece elementos para a análise e para inferências quanto ao comportamento do indicador no futuro. Deve-se atentar para o fato, já abordado, de que a região está inserida num amplo processo econômico e que as projeções do PIB para o Brasil estão mais vinculadas ao Litoral Norte que o passado poderia supor.

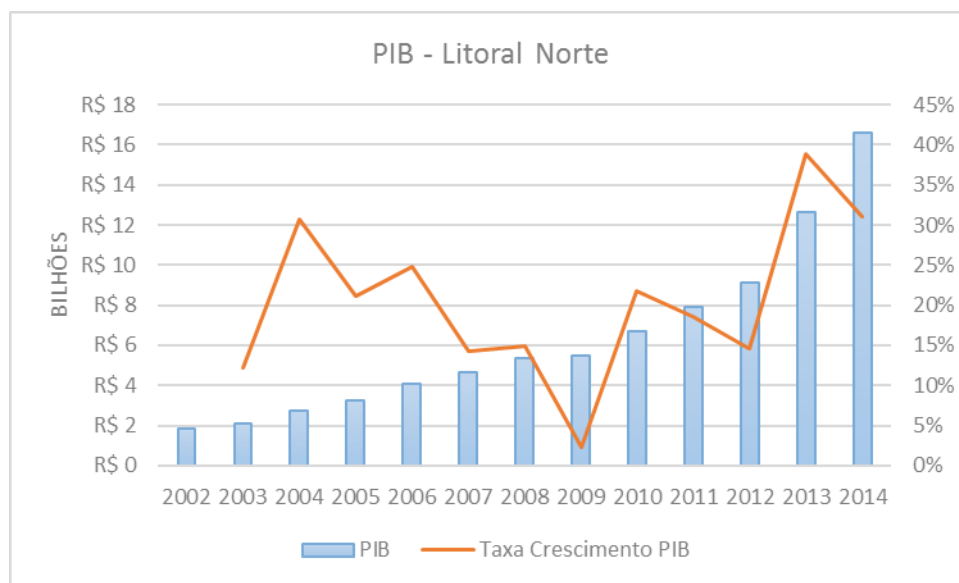


Figura 41 - Taxa de crescimento anual do Produto Interno Bruto.

Fonte: SEADE. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

Algumas hipóteses se apresentam para a formulação dos cenários.

*Cenário Tendencial:*

- No Litoral Norte, há redução na participação relativa do turismo, um dos principais agentes propulsores da atividade econômica até o começo da década (Cardoso & Ricci, 2013), sendo por sua vez ampliada a participação da cadeia produtiva do petróleo e gás. A tendência de evolução do PIB seguirá descolada do cenário nacional, acompanhando os movimentos do mercado global do petróleo e as projeções de produção do Pré-Sal, que deverá alcançar seu pico em torno de 2042, garantindo forte tendência de alta no PIB regional;
- O comportamento do PIB mundial seguirá uma tendência de estabilidade na taxa de crescimento (Figura 7), experimentada após uma redução provocada, sobretudo, pelo arrefecimento do crescimento da economia chinesa, assim como pela crise, e seus desdobramentos provenientes da

Zona do Euro. A economia mundial seguirá uma tendência de redução na contribuição do setor industrial e de leve ampliação no setor de serviços. O avanço no PIB, de modo geral, ainda estará fortemente amparado no consumo de combustíveis fósseis, sobretudo o petróleo (IEA, 2016; BRASIL, 2015).

- No Brasil, com ajustes que promoverão maior eficácia da política fiscal e monetária (redução de gastos públicos e da carga tributária, manutenção do câmbio flutuante, controle da inflação e redução da taxa básica de juros), ocorrerá retomada e manutenção de baixo a moderado crescimento, mantendo-se em torno de 3% a.a. entre 2019 e 2040.
- Tal crescimento estará amparado na produção primária, com destaque para o agronegócio e o setor mineral (Teixeira & Viana, 2013). No curto prazo haverá retomada da atividade industrial, mas sem reverter a tendência de queda da última década, ratificando o movimento de desindustrialização (ou reprimarização) da economia brasileira. O setor de transportes, favorecido pela elevada produtividade primária, também terá ampliação na participação no PIB, movimento também observado no setor de serviços, este acompanhando a tendência de elevação mundial.
- A política monetária, embora ainda conservadora (Teixeira & Viana, 2013), terá reflexo na taxa básica de juros, reduzindo-a para níveis próximos a de outros países emergentes (em torno de 4,5% a.a.), contribuindo para a retomada gradativa nos investimentos (BRASIL, 2015), sobretudo aqueles voltados à melhoria da infraestrutura no setor transportes, para o qual haverá ampliação na participação de capital privado (Haddad, 2013), movimentando a economia e aumentando sua competitividade, devido à redução no custo geral de produção. Outro reflexo é o aumento no consumo interno, que também ocorrerá de maneira moderada, abaixo do crescimento do PIB (BRASIL, 2015), favorecido pela retomada do crescimento de postos de trabalho e aumento da renda.

#### *Cenário Crítico:*

- Com a continuidade da fragilização da Comunidade Europeia, amplia-se a crise na Zona do Euro, abrindo espaço para políticas mais protecionistas na Europa Ocidental. A China enfrenta nova retração na sua atividade econômica, buscando ajustar sua produtividade à redução na demanda global. Ainda, a atividade dos países emergentes também recuará, impactando ainda mais a economia mundial, inclusive o mercado de petróleo, cujo balanço entre oferta e demanda impulsionará os preços para baixo.
- Com a redução na demanda por *commodities*, o PIB brasileiro será significativamente impactado, passando a beirar a estagnação. A redução na atividade primária brasileira afetará sobremaneira a capacidade de investimento, refletindo diretamente na manutenção de altos custos de produção.

- No Litoral Norte o abrandamento no mercado do petróleo e de outras *commodities* implicará em expressivas mudanças na atividade econômica regional, frente ao baixo desempenho do setor de transportes e energético. Entretanto, o PIB seguirá com taxas de crescimento elevadas, descolado do comportamento do PIB nacional.

*Cenário Normativo:*

- Com a crise na Zona do Euro controlada e a China experimentando um novo período de forte alta na sua economia, a atividade econômica mundial retomará um ritmo de crescimento próximo aos 5,5% a.a., como observado na década de 2000. Ainda, os países emergentes ampliarão suas economias a taxas anuais elevadas, refletindo diretamente na demanda por petróleo e demais commodities.
- Como resultado, a economia brasileira passará por uma tendência de alta superior à experimentada na década de 2000, crescendo a uma taxa média próxima de 4% a.a.. A capacidade de investimento será ampliada e gargalos na infraestrutura de transporte serão amenizados, diminuindo sobremaneira o custo de produção e aumentando a competitividade do Brasil no cenário mundial. O aquecimento da economia interna e externa favorecerá, além da atividade primária, o setor de transportes e serviços brasileiro.
- No Litoral Norte o aumento na demanda por petróleo, e conseqüentemente sua alta nos preços, intensificará a elevação na taxa de crescimento da economia regional, ampliando ainda mais o descolamento do seu PIB em comparação com o nacional. Os setores de transporte e energético serão os principais impulsionadores dessa alta.

✓ **Inflação**

A inflação consiste no aumento permanente e geral no valor dos preços. Os dados para compor este Prognóstico foram obtidos junto ao Ministério do Trabalho e Previdência Social (MTPS) e ao Itaú (2017; Cenários de Longo Prazo).

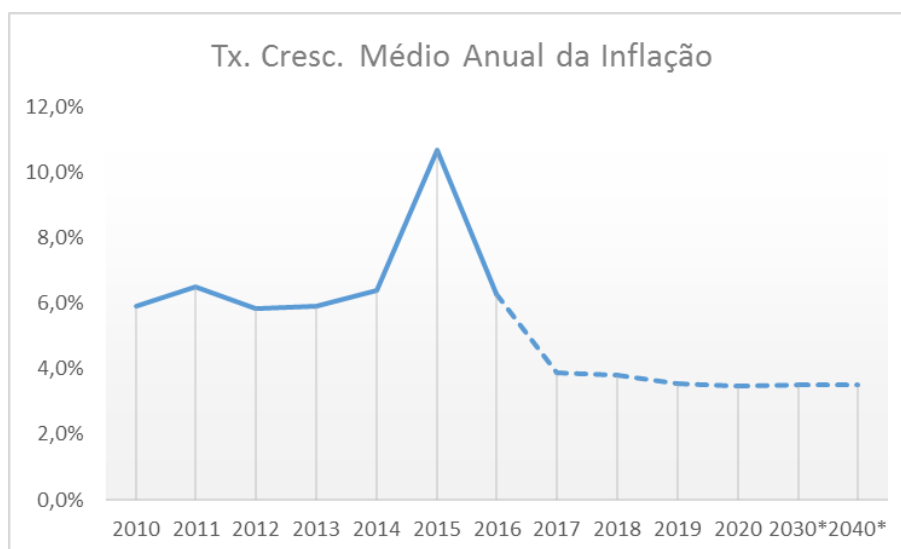


Figura 42 - Evolução da inflação nacional, representada pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA

Fonte: ITAU, 2017 e BRASIL, 2016. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

A projeção da inflação apresentada no **Figura 42** possibilita inferências quanto ao futuro, permitindo a elaboração de algumas hipóteses em relação a essa variável para os cenários *tendencial*, *crítico* e *normativo*. Observa-se que o histórico do comportamento da inflação no período recente permite-nos supor que seu controle, conforme apresentado, além de tendência, faz parte de um cenário desejado, normativo. As hipóteses se repetem, então, para o cenário tendencial e para o cenário normativo.

#### *Cenário Tendencial*

- Face aos ajustes nas políticas fiscal e monetária, a inflação seguirá uma tendência de estabilização abaixo do centro da meta, alcançando uma taxa anual média de 3,5%, o que contribuirá para aumentar o poder de compra, sobretudo das classes mais baixas (C, D, E), que correspondem àquelas que destinam os maiores percentuais da renda para o consumo. Dentre a classe média, parte da renda será destinada para o consumo de supérfluos, contribuindo para a injeção de capital em outros setores da economia. Ainda, parte da renda da classe média também será destinada para a formação de reserva de capital, por meio de investimentos de baixo risco, de médio a curto prazo.
- O Litoral Norte, destino turístico por excelência, será mais procurado pelas camadas da população que mantêm ou aumentam o seu poder de consumo.

### *Cenário Crítico*

- As iniciativas governamentais para conter a inflação não surtirão o efeito esperado e essa seguirá numa taxa média anual superior ao centro da meta, pressionando o poder de compra das famílias, sobretudo das classes mais baixas (C, D, E). Como consequência, a renda familiar ficará comprometida com as necessidades mais fundamentais, como alimentação e energia elétrica, prejudicando a destinação de recursos para melhorias na qualidade de vida, como saúde e educação, além de outros itens de menor necessidade (ex.: vestuário, eletrodomésticos).
- O Litoral Norte poderá sofrer retração econômica com a queda do número de visitantes.

### *Cenário Normativo*

- Face aos ajustes nas políticas fiscal e monetária, a inflação seguirá uma tendência de estabilização abaixo do centro da meta, alcançando uma taxa anual média de 3,5%, o que contribuirá para aumentar o poder de compra, sobretudo das classes mais baixas (C, D, E), que correspondem àquelas que destinam os maiores percentuais da renda para o consumo. Dentre a classe média, parte da renda será destinada para o consumo de supérfluos, contribuindo para a injeção de capital em outros setores da economia. Ainda, parte da renda da classe média também será destinada para a formação de reserva de capital, por meio de investimentos de baixo risco, de médio a curto prazo.
- O Litoral Norte, destino turístico por excelência, será mais procurado pelas camadas da população que mantêm ou aumentam o seu poder de consumo.

### ✓ **Evolução econômica nos municípios – o impacto dos royalties da cadeia produtiva do petróleo e gás**

A cadeia produtiva de petróleo e gás gera uma série de impactos sociais, econômicos e ambientais dentro da sua área de influência. Do ponto de vista da dinâmica econômica, a natureza desses impactos está diretamente relacionada, dentre outros fatores, a aspectos qualitativos e quantitativos da infraestrutura que é implantada. Essas, no Litoral Norte, relacionam-se às atividades de produção e escoamento de petróleo e gás. A forma de composição dos royalties é atrelada a à cadeia produtiva de petróleo e gás.

O atual processo envolve outros serviços não diretamente vinculados ao setor petrolífero, porém demandados como apoio e suporte às atividades do setor. É considerável a possibilidade de que esses serviços sejam contratados nos municípios da área de estudo, mais especificamente, nos municípios onde o empreendimento se fará mais notável, como é o caso daqueles que abrigarão as bases de apoio. Os serviços de suporte à atividade previamente identificados são: i) tratamento e disposição final de efluentes líquidos e resíduos sólidos; ii) fornecimento de água e alimentos; iii) fardamento; iv) equipamentos de segurança do trabalho e de

proteção individual; v) manutenção elétrica, eletrônica e mecânica; vi) análises laboratoriais diversas; vii) hospedagem, alimentação, dentre outros.

Especificamente sobre os *royalties*, esses são destinados aos países, Estados e Municípios afetados pela produção de petróleo ou que sediam empreendimentos petrolíferos, além daquelas cujas linhas de mar territorial abarcam as áreas marítimas de exploração e produção<sup>25</sup>, e a Agência Nacional de Petróleo é o órgão responsável pelo cálculo do valor dos *royalties*.

O cálculo para repasse dos *royalties* envolve dados de produção e preço, assim como a localização das áreas de produção e da infraestrutura instalada. Como dito acima, no Litoral Norte há o impacto das atividades de produção e escoamento, que influenciam diretamente nos montantes destinados aos municípios que o compõem.

### Considerações metodológicas

Os dados para desenvolvimento das análises foram obtidos junto à Agência Nacional do Petróleo (ANP), à Agência Internacional de Energia (IEA), ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), à Universidade Cândido Mendes (por meio do sítio eletrônico “Info Royalties<sup>26</sup>”) e ao Tribunal de Contas do Estado de São Paulo (TCE).

As variáveis utilizadas foram (i) as projeções de consumo e preço de petróleo no mundo, (ii) as estimativas de produção de petróleo e gás no Brasil, (iii) as estimativas de produção de petróleo e gás nos campos da Bacia de Santos constantes da Etapa 2 do Pré-Sal<sup>27</sup>, (iv) a série histórica de repasse de *royalties* aos municípios do Litoral Norte, e (v) a série histórica de receitas totais destes municípios.

Tendo em vista o fato de não terem sido encontradas projeções de repasse de *royalties*<sup>28</sup> nas fontes consultadas e, considerando a existência de limitações técnicas para compor projeções confiáveis, tendo em vista as variáveis utilizadas no cálculo dos *royalties*, sobretudo aquela relacionada à produção, posto que dentro do horizonte de projeção espera-se que novos campos entrem em atividade na camada do Pré-Sal da Bacia de Santos, optou-se por conduzir análises descritivas para os cenários a partir das variáveis acima apresentadas.

Outra consideração relevante é o fato de que a produção brasileira se dá, preponderantemente, em águas profundas e ultraprofundas (*offshore*), que envolvem as camadas pós-sal e pré-sal, tornando a produção em

---

<sup>25</sup> Disponível em: <http://litoralsustentavel.org.br/wp-content/uploads/2016/08/BO-02-Obs-Litoral-royalties.pdf>. Acesso em: 29/06/2017.

<sup>26</sup> Disponível em: <https://inforoyalties.ucam-campos.br/>. Acesso em: 18/07/2017.

<sup>27</sup> Processo IBAMA nº02022.002141/2011-03: “Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos - Etapa 2 da camada pré-sal da Bacia de Santos”.

<sup>28</sup> Aqui considerados como todos os modelos de *royalties* previstos, bem como os repasses de participações especiais (PE) e do Fundo Especial do Petróleo.



terra (*onshore*) e em águas rasas, ambas em declínio, pouco expressivas. Essa tendência de redução também se observa na camada pós-sal, situação contrária à produção da camada pré-sal, a qual compreende em torno de 30% da produção brasileira, devendo alcançar, já em 2020, mais de 50%<sup>29</sup>. Portanto, a tendência é de que a contribuição da produção no pré-Sal se torne hegemônica no Brasil.

Depreende-se então que há potencial de incremento na produção da Bacia de Santos, além daquela estimada para a Etapa 2 do pré-Sal (está em curso o licenciamento ambiental da Etapa 3, que inclui campos localizados na Bacia de Santos). Além dos empreendimentos do Projeto Etapa 2 e dos projetos já licenciados, a PETROBRAS prevê em seu Plano de Negócios e Gestão a realização de Desenvolvimentos de Produção (DP) nas áreas de:

- Iara Horst;
- NE Tupi;
- Iara NW;
- Carcará;
- Entorno de Iara;
- Júpiter;
- Franco Leste;
- Florim.

Cada um dos projetos acima, prevê estruturas de produção de porte semelhante àquelas dos demais projetos do Polo pré-Sal da Bacia de Santos. Portanto, haverá impacto direto nos repasses de *royalties* aos municípios do Litoral Norte.

Por fim, para fins de padronização na forma de apresentação dos dados de produção de petróleo, foi procedida conversão dos dados constantes do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Etapa 2 do Pré-Sal. Estes, constam apresentados no documento original em metros cúbicos por dia ( $m^3/d$ ); aqui, são apresentados em barris por dia (b/d). A memória de cálculo para tal conversão está no **Anexo XVI** e o mapa com a localização dos blocos de exploração e campos de produção no **Anexo XVII**.

#### Evolução das variáveis

De acordo com informações da Agência Internacional de Energia (IEA, sigla em inglês) a projeção do consumo mundial de petróleo, considerando o período de 1990-2040, crescerá em média 1,18% ao ano, atingindo 120,9 milhões de barris/dia em 2040 (**Figura 43**).

---

<sup>29</sup> Pré-Sal Panorama e Oportunidades. Disponível em: <<http://www.investidorpetrobras.com.br/download/1314>>. Acesso em 25/07/2017.

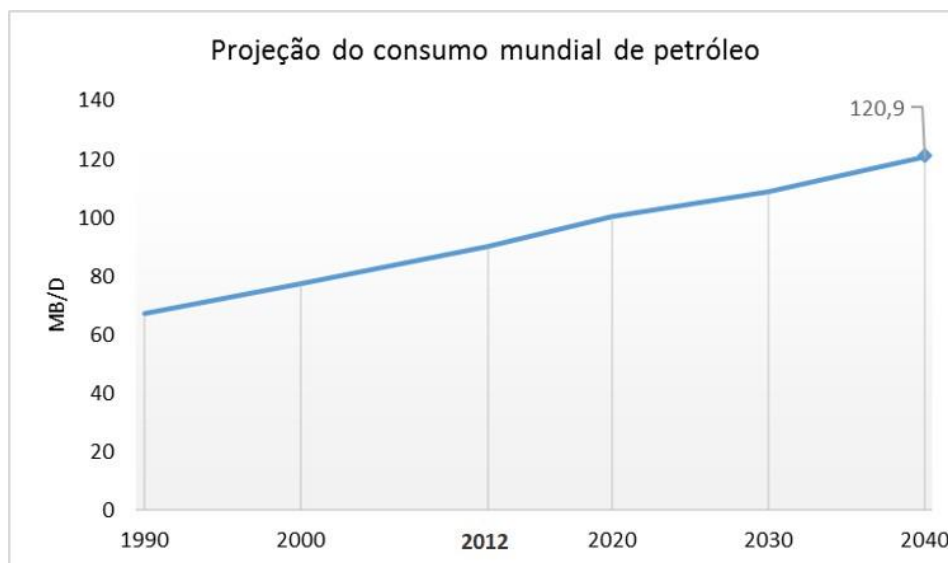


Figura 43 - Consumo mundial de petróleo em 1990, 2000 e 2012 e projeção do consumo mundial de petróleo em 2020, 2030 e 2040.

Fonte: IEA, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

A produção de petróleo e gás no Brasil destaca-se pelo aumento acelerado de desempenho no período de 1990 a 2035, como pode ser observado no **Figura 44**, com projeção de crescimento médio anual de 4,77% e 7,08% para petróleo e gás, respectivamente. Entretanto, nota-se uma tendência de estabilização no crescimento da produção de petróleo em torno de 2035, conforme pode ser observado na **Tabela 16**, ao passo que a produção de gás segue crescendo a taxas elevadas, ainda que substancialmente menores do que aquelas da década de 2010.

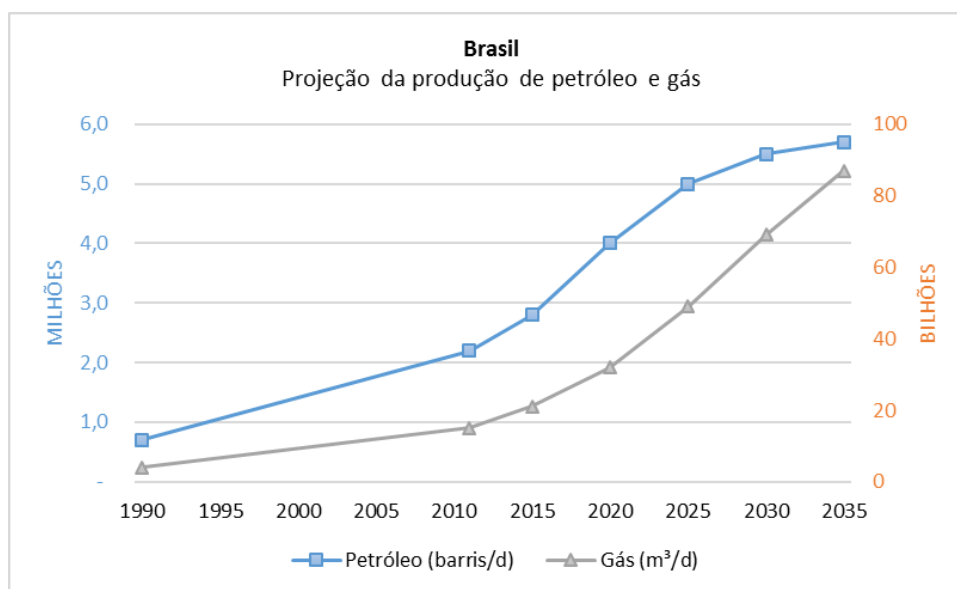


Figura 44 - Projeção da produção de petróleo e gás no Brasil – Período de 1990 a 2035.

Fonte: ANP, 2016. Ref.: Projeções de 2016 e 2017 do *Short-Term Energy Outlook* e projeções de 2018 a 2040 do *Annual Energy Outlook 2016*. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

Tabela 16 - Série histórica e projeção da produção de petróleo e gás no Brasil.

Ano	Petróleo (milhões de barris/d)	Gás (bilhões de m³/d)	Petróleo Cresc. Médio Anual	Gás Cresc. Médio Anual
1990	0,7	4,0	-	-
2011	2,2	15,0	10,97%	12,77%
2015	2,8	21,0	6,21%	8,78%
2020	4,0	32,0	7,39%	8,79%
2025	5,0	49,0	4,56%	8,90%
2030	5,5	69,0	1,92%	7,09%
2035	5,7	87,0	0,72%	4,75%

Fonte: ANP, 2016. Ref.: Projeções de 2016 e 2017 do *Short-Term Energy Outlook* e projeções de 2018 a 2040 do *Annual Energy Outlook 2016*. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

Especificamente com relação à Etapa 2 do pré-Sal<sup>30</sup>, a projeção prevê o ápice de produção de petróleo e gás entre os anos de 2017 a 2020, passando a declinar gradativamente após este período, conforme pode ser observado no **Figura 45**, chegando em 2042 a níveis próximos aos de 2014.

<sup>30</sup> Esta etapa do sistema de produção contribuirá com uma exploração de pico de 100.065 barris por dia, o que corresponde à 5% do petróleo produzido no país e 742.991 pelos DPs em sua atividade, representando 36% da produção nacional, além da produção de 36.119.000 m³ de gás

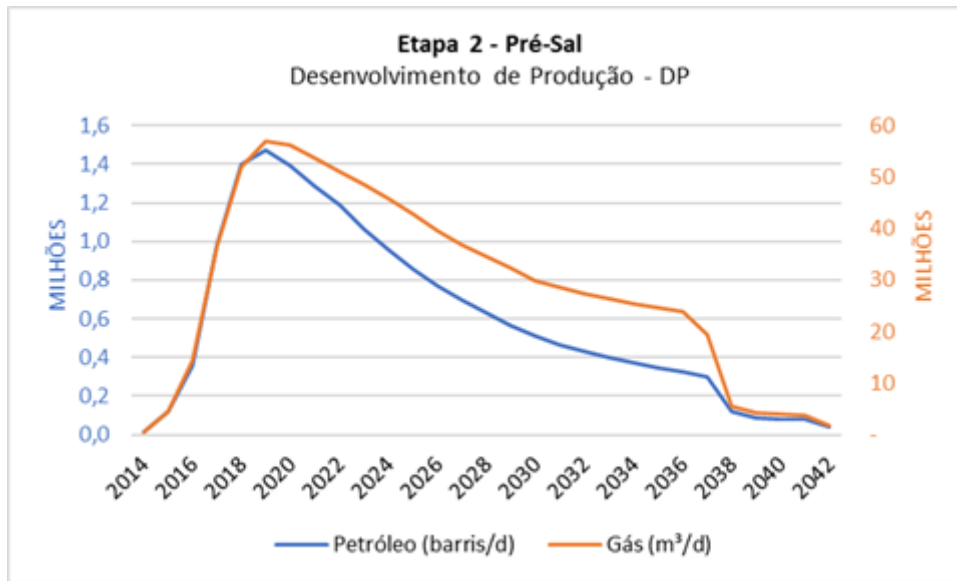


Figura 45 - Desenvolvimento de Produção - Etapa 2 do Pré-Sal – Período de 2014 a 2042.

Fonte: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Etapa 2 do Pré-Sal. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

Projeções para a evolução do preço do petróleo elaboradas pela IEA (2017) demonstram uma tendência de redução no preço do barril até 2020 (chegando a U\$ 79,00/barril), quando haveria uma inflexão, levando a commodity ao patamar de U\$ 141,00/barril em 2040 (cenário referencial), como pode ser visto no **Figura 46**. Ou seja, quase 79% superior ao preço de 2020. Nos cenários alternativos projetados (“alto preço” e “baixo preço”), em 2020 teríamos o barril a U\$ 149,00 e U\$ 58,00, respectivamente. Ao passo que, em 2040, estariam em U\$ 252,00 e U\$ 76,00, ou seja: i. o cenário de “alto preço” alavancaria o preço do barril a um preço 78% superior ao do “referencial”; ii. o cenário de “baixo preço”, em contraposição, implicaria numa redução de 36% do preço do barril em relação ao do “referencial”.<sup>31</sup>

natural por dia, ou 51% do total. O estudo contempla os impactos ambientais relacionados 1 Sistema de Produção Antecipada (SPA) no bloco BM-S-11 (Lula), 06 TLDs na Área de Cessão Onerosa (3 em Franco e 1 em NE tupi, lara e Florim), 13 projetos de Desenvolvimento de Produção, que inclui os blocos BM-S-11 (6 em Lula e 1 em Iracema Norte) e BM-S-9 (1 em Carioca e Sapinhoá), assim como a área de Cessão Onerosa (4 em Franco) além de 15 trechos de gasodutos (14 entre DPs além do trecho do gasoduto Lula Norte-Franco noroeste) totalizando 120 km.

<sup>31</sup> Além dos empreendimentos do Projeto Etapa 2 e dos projetos já licenciados, a PETROBRAS prevê em seu Plano de Negócios e Gestão a partir 2017 a realização de DPs nas seguintes áreas: lara Horst; NE Tupi; lara NW; Carcará; Entorno de lara; Júpiter; Franco Leste; Florim. Cada um dos projetos acima, prevê um FPSO de porte semelhante àquelas dos demais projetos do Pólo Pre-sal da Bacia de Santos.

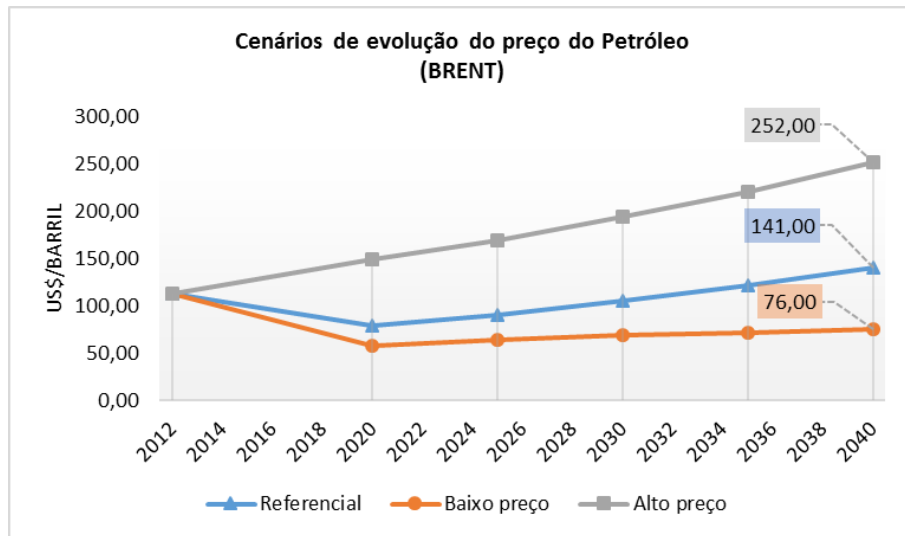


Figura 46 - Evolução do preço do petróleo BRENT em três cenários (referência; alto preço e baixo preço) – Período de 2012 a 2040.

Fonte: IEA, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental

Cabe ressaltar que a evolução nos preços do petróleo, bem como sua produção, impactará diretamente no orçamento dos municípios do Litoral Norte, uma vez que o cálculo dos *royalties* do petróleo leva em consideração a produção e o preço do petróleo, conforme demonstrado abaixo:

*“Os royalties incidem sobre a produção mensal do campo produtor. O valor a ser pago pelos concessionários é obtido multiplicando-se três fatores:*

- (1) Alíquota dos royalties do campo produtor, que pode variar de 5% a 10%;*
- (2) Produção mensal de petróleo e gás natural produzidos pelo campo;*
- (3) Preço de referência destes hidrocarbonetos no mês (artigos 7º e 8º do Decreto nº 2.705/1998, que regulamentou a Lei nº 9.478/1997).*

**Royalties = alíquota x valor da produção**

**Valor da produção = (V petróleo X P petróleo) + (V gn x P gn), onde:**

*Royalties = valor decorrente da produção do campo no mês de apuração, em R\$*

*Alíquota = percentual previsto no contrato de concessão do campo*

*V petróleo = volume da produção de petróleo do campo no mês de apuração, em m<sup>3</sup>*

*P petróleo = é o preço de referência do petróleo produzido no campo no mês de apuração, em R\$/m<sup>3</sup>*

*P gn = preço de referência do gás natural produzido no campo no mês de apuração, em R\$/m<sup>3</sup> (Fonte: Agência Nacional de Petróleo – ANP)*

Observando o **Figura 47**, é possível visualizar o montante de recursos oriundos dos *royalties* do petróleo que foram repassados aos municípios da UGRHI 3 – LN, bem como o montante total para o conjunto dos quatro municípios da UGRHI 3 – LN. Percebe-se que, após uma expressiva ampliação em 2014, há um declínio acentuado em 2016. Ressalte-se que os dados de 2017 referem-se ao primeiro semestre do respectivo ano.

Ainda, nota-se a preponderância de *royalties* para o município de Ilhabela, único dos municípios considerado como produtor de petróleo; de forma antagônica, os repasses a Ubatuba são inexpressivos frente aos demais municípios da UGRHI 3 – LN, sendo quase imperceptíveis no gráfico supracitado.

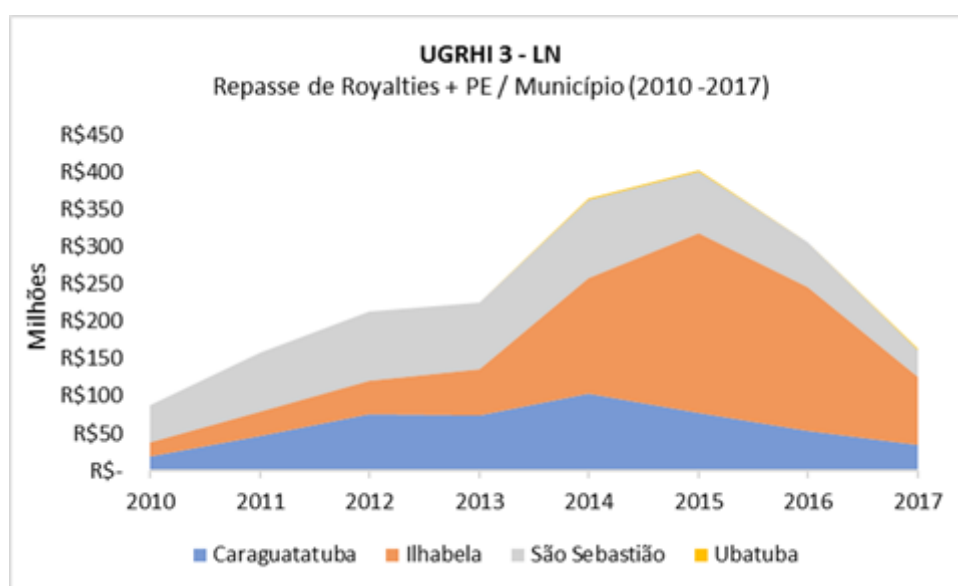


Figura 47 - Repasse de *royalties* + Participações Especiais<sup>32</sup> (PE) por município da UGRHI 3- Período de 2010 a 2017.

Fonte: Info Royalties, 2017<sup>26</sup>. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

Confrontando o repasse de *royalties* com a receita dos quatro municípios da UGRHI 3 (**Figura 48**), nota-se que a contribuição dessa fonte variou entre 9 e 25% no período de 2010-2016. E, apesar da relevância desses recursos para a receita dos municípios, o ano de 2016 demonstra um descolamento do comportamento da receita total em relação ao repasse de royalties, ao passo que estes reduziram em, aproximadamente, 7,5%, enquanto a receita total seguiu em movimento de alta, atingindo quase R\$ 2 bilhões, sendo pouco mais de R\$ 300 milhões referente ao repasse de *royalties*.

<sup>32</sup> "Participação Especial (PE) é uma compensação financeira extraordinária devida pelos concessionários de exploração e produção de petróleo ou gás natural para campos de grande volume de produção.

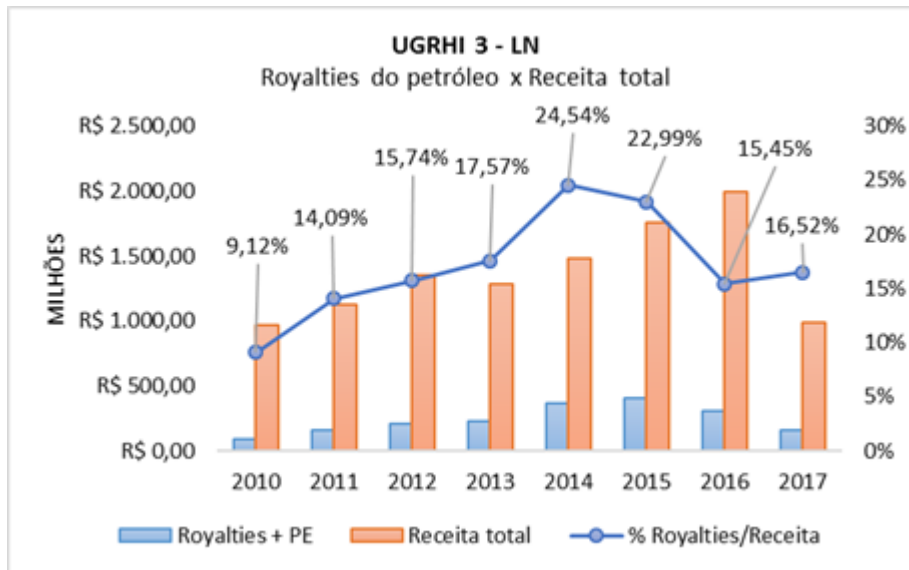


Figura 48 - Série histórica do repasse de *royalties* do petróleo + Participações Especiais (PE,) para os municípios da UGRHI 3 e a contribuição relativa sobre a receita orçamentária total do conjunto dos referidos municípios - Período de 2010 a 2017.

Fonte: Info Royalties, 2017<sup>26</sup> e TCE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

Observando os dados dos municípios isoladamente, **Figuras 49 a 52**, nota-se que apenas o município de Ilhabela apresentou comportamento similar entre a evolução do montante de royalties repassados e a receita total do município. Ainda, foram observados neste município os maiores percentuais de contribuição de *royalties* na receita total, alcançando mais de 56% em 2014.

Nos municípios Caraguatatuba e São Sebastião, o repasse de *royalties* variou entre 6 e 22% ao longo do período de 2010-2016. E, assim como descrito para os dados do conjunto de municípios da UGRHI 3 – LN, apesar da redução no repasse de *royalties* no período de 2014-2016, a receita total dos municípios seguiu em ascensão.

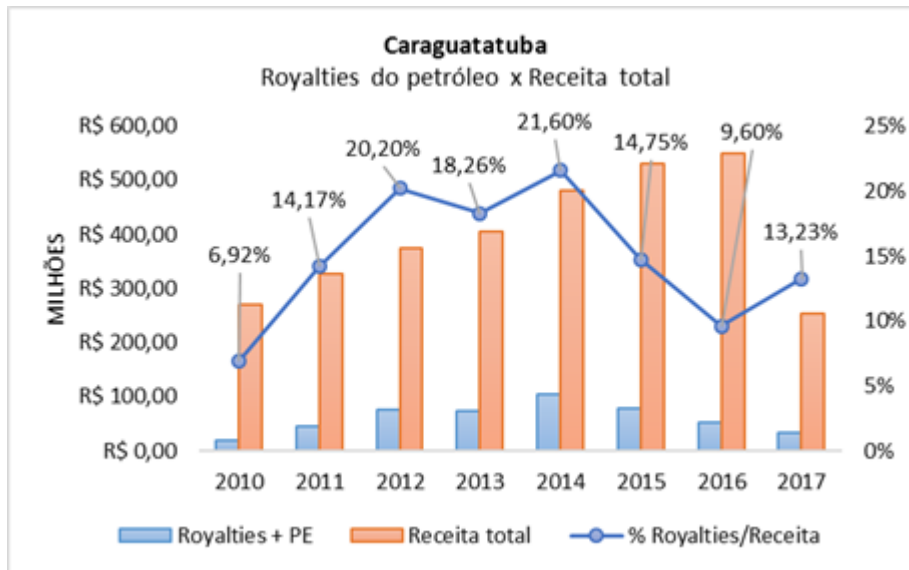


Figura 49 - Royalties do petróleo X Receita total do município de Caraguatatuba - Período de 2010 a 2017.

Fonte: Info Royalties, 2017<sup>26</sup> e TCE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

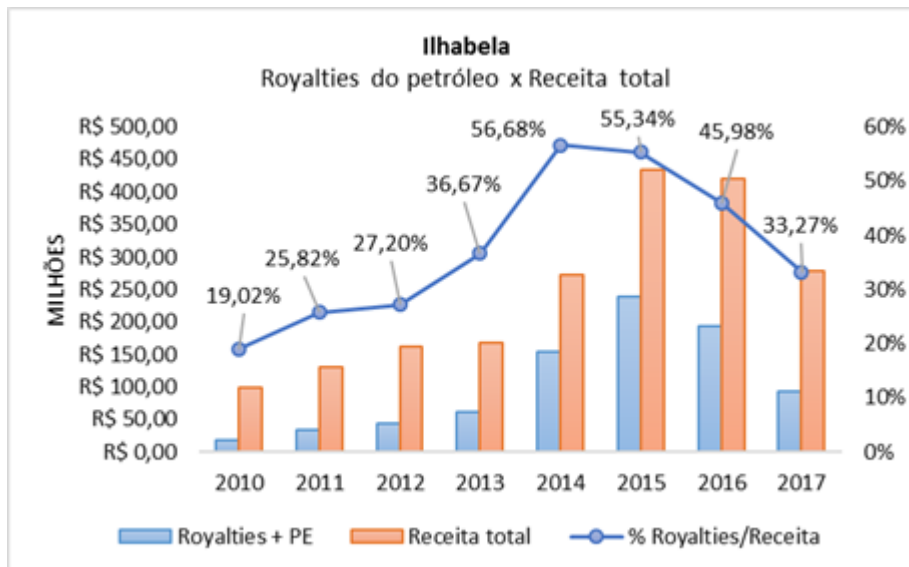


Figura 50 - Royalties do petróleo X Receita total do município de Ilhabela - Período de 2010 a 2017.

Fonte: Info Royalties, 2017<sup>26</sup> e TCE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017



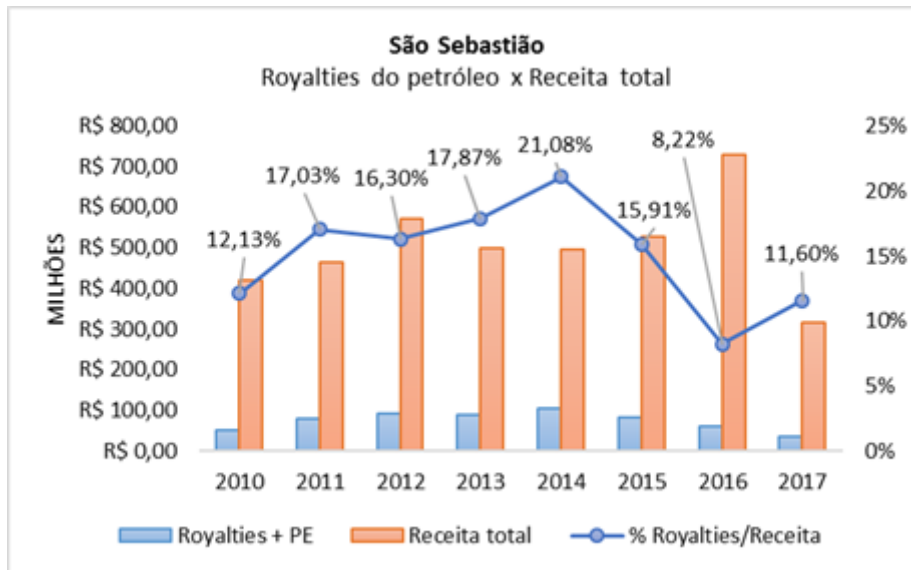


Figura 51 - Royalties do petróleo X Receita total do município de São Sebastião - Período de 2010 a 2017.

Fonte: Info Royalties, 2017<sup>26</sup> e TCE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

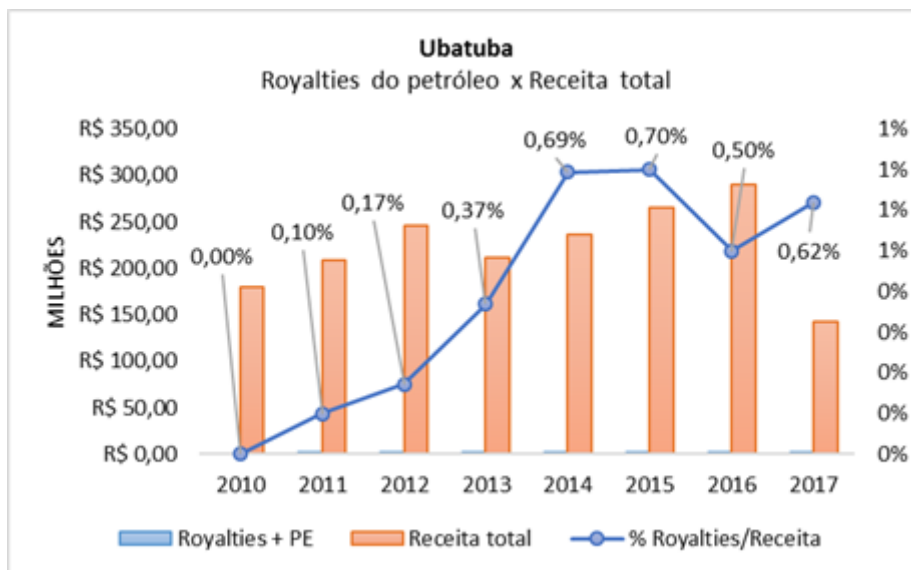


Figura 52 - Royalties do petróleo X Receita total do município de Ubatuba - Período de 2010 a 2017.

Fonte: Info Royalties, 2017<sup>26</sup> e TCE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

Após a contextualização do tema, apresentamos a seguir a composição dos cenários a partir das variáveis produção e preço do petróleo, para fins de análise do repasse de *royalties* (Figura 53):

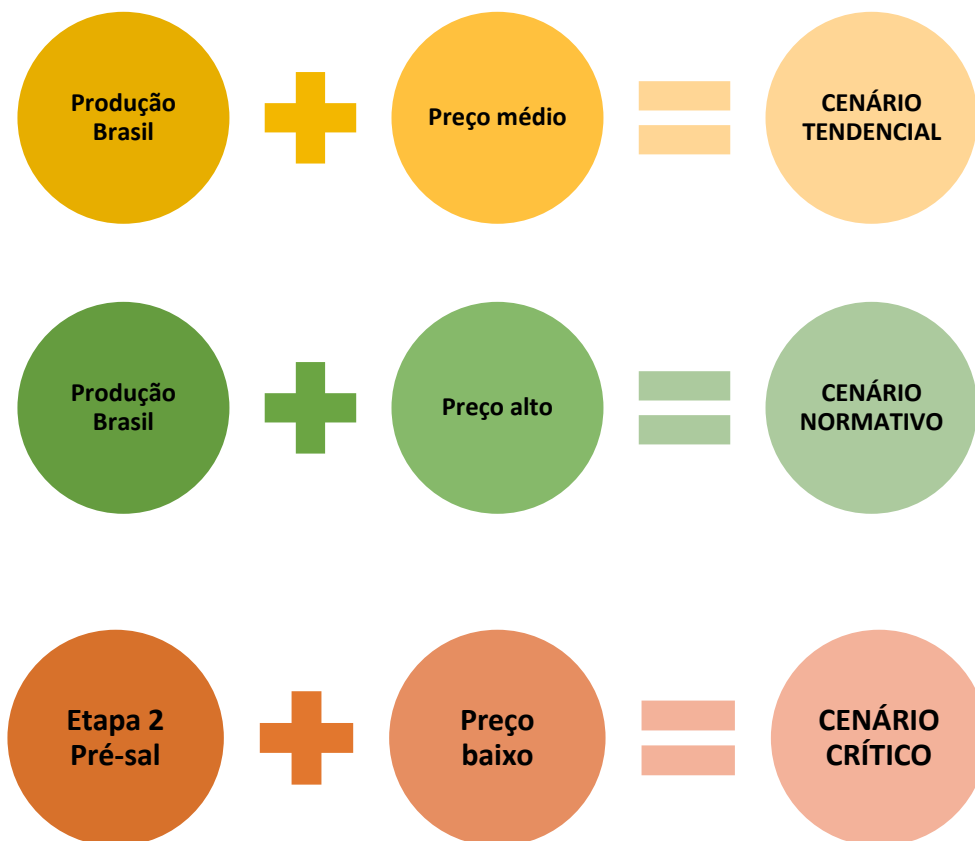


Figura 53 - Composição dos cenários relacionados aos *royalties*.

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

A análise aponta alguns elementos para a configuração dos cenários:

#### *Cenário Tendencial*

- Após um período de queda no preço do petróleo, o mesmo entra em moderada ascensão a partir de 2020, alcançando US\$ 141,00/barril em 2040;
- A produção de petróleo e gás na camada pré-sal da Bacia de Santos seguirá a tendência de alta, ao menos, até 2042, devido ao incremento promovido pela operação de novos campos;
- A participação dos royalties nas receitas municipais do Litoral Norte ampliará ainda mais, sobretudo no município de Ilhabela, permitindo ao Executivo local promover expressivos investimentos locais. Esta ascensão seguirá até 2042.

### *Cenário Crítico*

- Após um período de queda no preço do petróleo, o mesmo entra em baixa ascensão a partir de 2020, alcançando US\$ 76,00/barril em 2040;
- A produção de petróleo e gás na camada pré-sal da Bacia de Santos seguirá a tendência de alta até 2020, quando entrará em declínio, haja vista a redução da produção dos campos em exploração na Bacia de Santos, somada ao atraso no início da operação;
- A participação dos royalties nas receitas municipais do Litoral Norte seguirá em ascensão até 2020, quando entrará em declínio, chegando em 2042 aos patamares vivenciados em 2014. A capacidade de investimento será impactada negativamente, porém o volume de recursos ainda será expressivo.

### *Cenário Normativo*

- Após um período de alta moderada no preço do petróleo, o mesmo entrará em forte ascensão a partir de 2020, alcançando US\$ 252,00/barril em 2040;
- A produção brasileira seguirá a tendência de alta, devido ao incremento promovido pela operação de novos campos na camada pré-sal, diversos deles localizados na Bacia de Santos;
- A participação dos royalties nas receitas municipais do Litoral Norte ampliará de maneira vultuosa, sobretudo no município de Ilhabela, permitindo ao Executivo local promover expressivos investimentos locais.

#### **3.2.2. Demandas por recursos hídricos**

Nesta seção serão apresentados aspectos relacionados aos cenários tendencial e crítico, tendo como variáveis o aumento populacional (por município) e o número e localização de outorgas de cada sub-bacia que compõe a UGRHI 3, fornecidas pelo DAEE, para os anos de 2011, 2012, 2013 e 2016, adotado como período-base para as projeções de demanda e de balanço hídrico. A consideração de apenas dois cenários (tendencial e crítico) se faz pelo fato das projeções demográficas relativas ao cenário normativo serem as mesmas do tendencial, sendo que diferença na conformação do cenário se dará de acordo com o bom andamento da gestão.

#### **Considerações metodológicas**

Cabe destacar a insuficiência de estudos específicos sobre a disponibilidade subterrânea dos aquíferos cristalino e litorâneo, apontada em diversos documentos, sendo o mais recente o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Litoral Norte de 2017 (dados 2016). Dessa forma, foi utilizada a escala regional (UGRHI) nas projeções dos cenários.

Para determinar tendências futuras de evolução foi utilizado o método de regressão linear, tendo como variáveis a TGCA e as demandas outorgadas disponibilizadas pelo CBH-LN, por sub-bacia (2011, 2012, 2013 e 2015), ajustadas por cenário e de acordo com a sazonalidade. A memória de cálculo para as projeções hidrológicas está no **Anexo XVIII**.

#### Projeção de Demanda superficial e subterrânea

A projeção de demanda superficial e subterrânea, como se observa nos **Figuras 54 e 55**, se deu através da projeção das tendências observadas no diagnóstico do PBH LN 2016. Uma vez que as projeções de demanda subterrânea se mantiveram em 0,18 m<sup>3</sup>/s para todo período compreendido no diagnóstico, a variação se deu somente de acordo com o aumento populacional para a projeção de cada cenário.

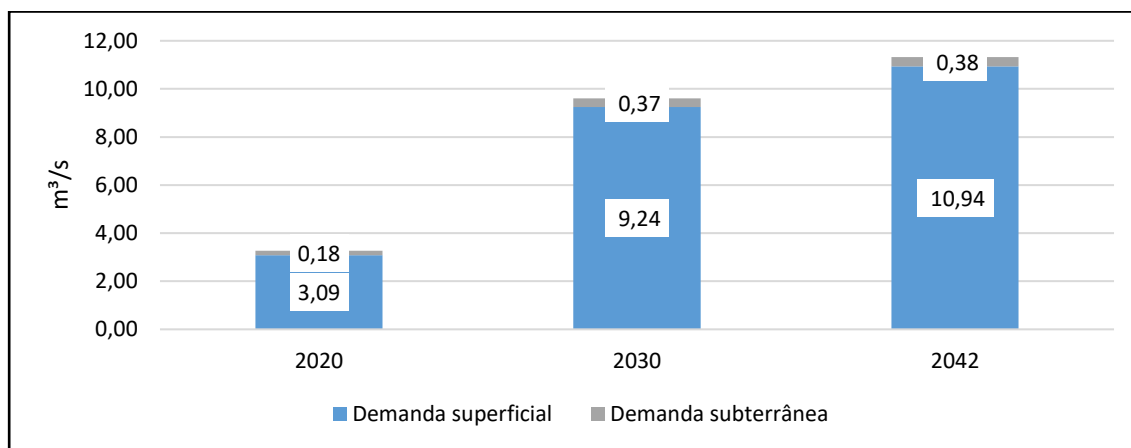


Figura 54 - Demanda hídrica superficial x subterrânea – Cenário tendencial.

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

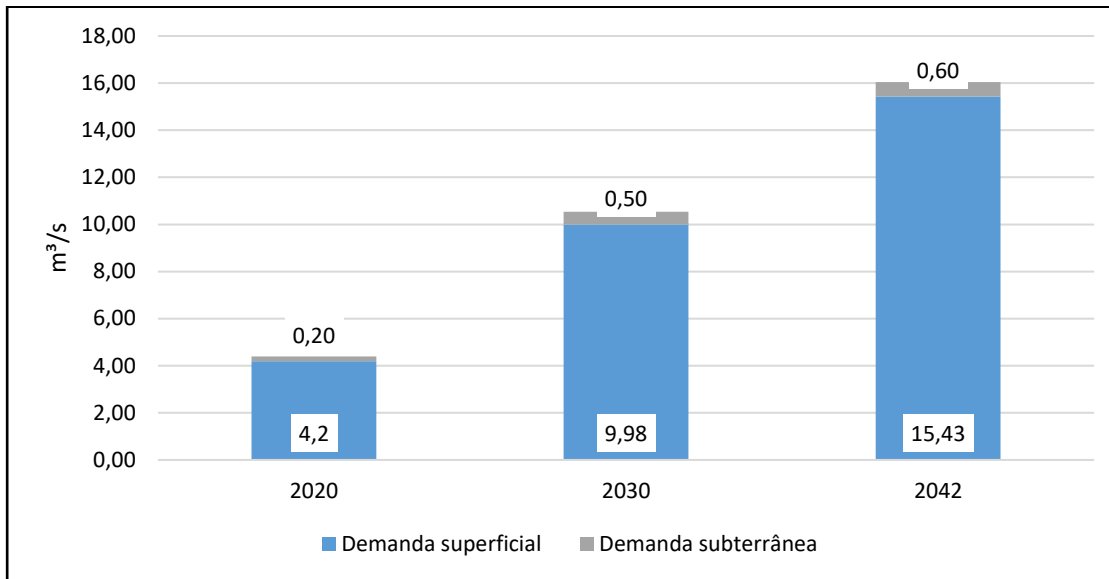


Figura 55 - Demanda hídrica superficial x subterrânea – Cenário crítico.

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

Como aspecto importante apontado no diagnóstico, foi identificado o aumento da emissão de outorgas em períodos recentes. Projeções mais conservadoras anteriores a este fenômeno, como aquelas dos planos municipais de saneamento dos municípios, que apontam a previsão de demanda para 2,21m³/s em 2025, foram ultrapassadas já em 2012 (como se observa no Relatório Situação de 2012). Portanto, para esse estudo de prognóstico foi necessário estabelecer uma nova projeção, considerando o incremento populacional esperado para o período 2017-2042 como principal fator de pressão à demanda, como pode ser observado no item 4.2.2.1.

Tais projeções indicam como padrão a continuidade da preferência pela utilização de águas superficiais, apesar do Relatório de Situação de 2017 já apontar indícios relativos à operação de sistemas de abastecimento por captações subterrâneas, evidenciando uma tendência ainda não confirmada voltada ao aumento da representatividade da participação do uso de águas subterrâneas. Tal pressão, se confirmada, torna necessária a atualização dos estudos relacionados à capacidade hídrica destes aquíferos e, em especial para o aquífero litorâneo, incluindo o estudo de riscos e impactos da introdução de cunha salina.

#### Projeção da demanda por tipo de uso

A previsão dos cenários tendencial e crítico para os diferentes usos se relaciona com o aumento populacional, mas também leva em consideração o incremento das atividades econômicas nos locais em que estas já ocorrem, com potencial aumento do número de outorgas e do volume de água no período

projetado. Neste sentido, é importante destacar a manutenção da proporcionalidade para os usos rural e industrial, que se mantiveram constantes durante o período-base (2011, 2012, 2013 e 2016). Dessa forma, os **Figuras 56 e 57** demonstram as projeções para o cenário tendencial e crítico.

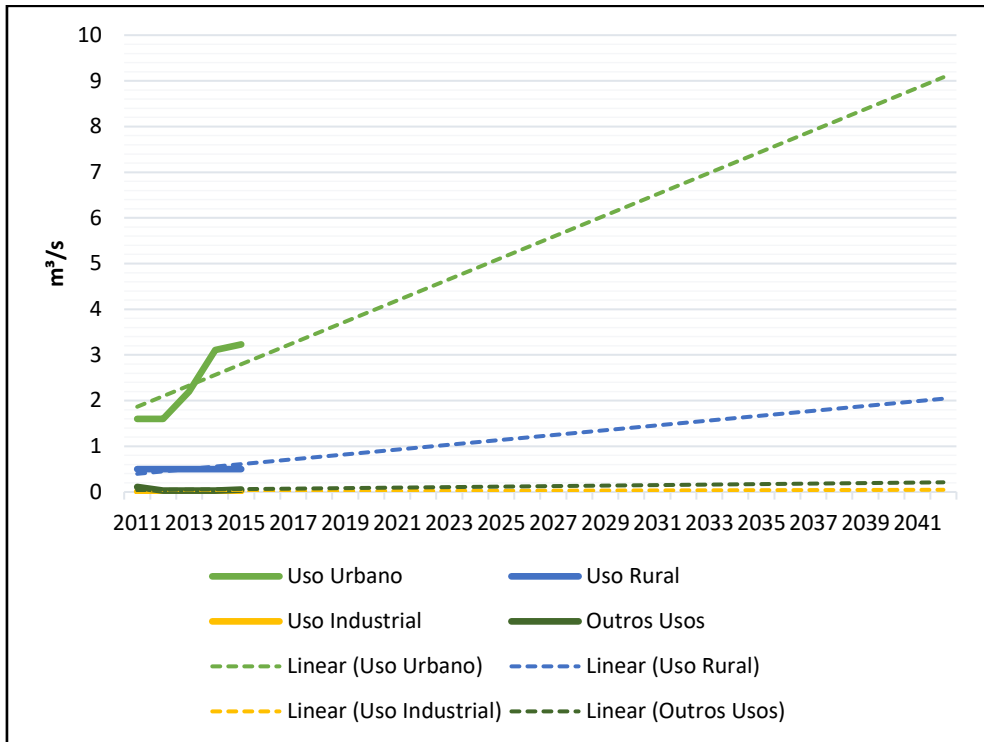


Figura 56 - Projeção de demanda hídrica por uso – Cenário tendencial

Fonte: CBH-LN, 2016. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

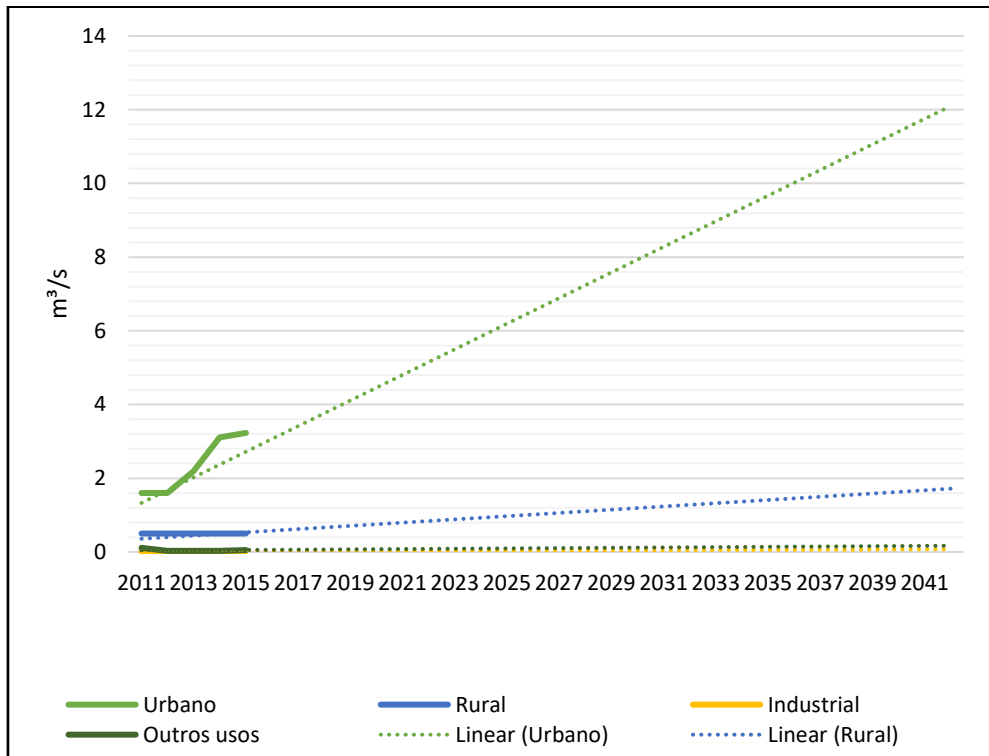


Figura 57 - Projeção de demanda hídrica por uso – Cenário crítico.

Fonte: CBH-LN, 2016. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

Percebe-se para ambos os cenários a manutenção do uso urbano como principal uso, correspondendo a aproximadamente 80% da demanda no cenário tendencial e 86% no crítico, com alguma expressão para o uso rural (18,2% e 12,5%, respectivamente). Tais projeções corroboram com a disposição socioeconômica dos cenários, uma vez que não é esperado um incremento relevante na demanda rural ou industrial, em face ao uso urbano, via abastecimento público, para a região. Tal constatação possibilita a inferência sobre a necessidade de aprimoramento do abastecimento público, assim como dos serviços de saneamento nas regiões mais urbanizadas

### 3.2.3. Disponibilidade de recursos hídricos

Conforme observado no diagnóstico (item 4.1.1.2) e no estudo da dinâmica socioeconômica, a questão da demanda por recursos hídricos na UGRHI tem como fator majoritário a sazonalidade na ocupação dos domicílios, pois a população flutuante de uso ocasional praticamente dobra ao longo do ano e a população flutuante de pico quase triplica no auge do verão. É importante destacar que os momentos de maior demanda coincidem com a época das chuvas, que mantem uma vazão maior nos cursos d'água. Dessa forma, foram projetados dados relativos à disponibilidade hídrica *per capita* para a população permanente, flutuante ocasional e flutuante de pico para os cenários tendencial e crítico, utilizando como dado de disponibilidade a vazão média ( $Q_m$ ) por município e classificados conforme padrão estabelecido pela UNESCO (2003) e utilizada pela CRHi. Os resultados estão dispostos no **Gráfico 58** e na

**Tabela 17** para o *Cenário Tendencial* e no **Gráfico 59** e **Tabela 18**, para o *Cenário Crítico*. Os **Gráficos 60 e 61** apresentam os dados para toda a UGRHI nos cenários tendencial e crítico, respectivamente.

Dos municípios, Ubatuba é o que detém o maior território e, conseqüentemente, a maior área de drenagem, com os maiores índices de disponibilidade *per capita*. É importante destacar que a vazão média considerada para o índice de disponibilidade leva em consideração todos os corpos hídricos presentes no território municipal, mesmo aqueles indisponíveis para uso. Em adição, é prudente observar que o índice de stress hídrico de Falkenmark (1989) considera que os valores abaixo de 1.700 m<sup>3</sup>/hab.ano indicam que a população sofre “estresse hídrico”, comprometendo o desenvolvimento econômico e social do território.

Os valores projetados para 2042, considerando a população flutuante de pico, aproximam-se da situação de “estresse hídrico” para o *Cenário Tendencial*: Caraguatatuba apresenta tal situação já em 2020, e a UGRHI, de maneira geral, no *Cenário Crítico* a partir de 2031.

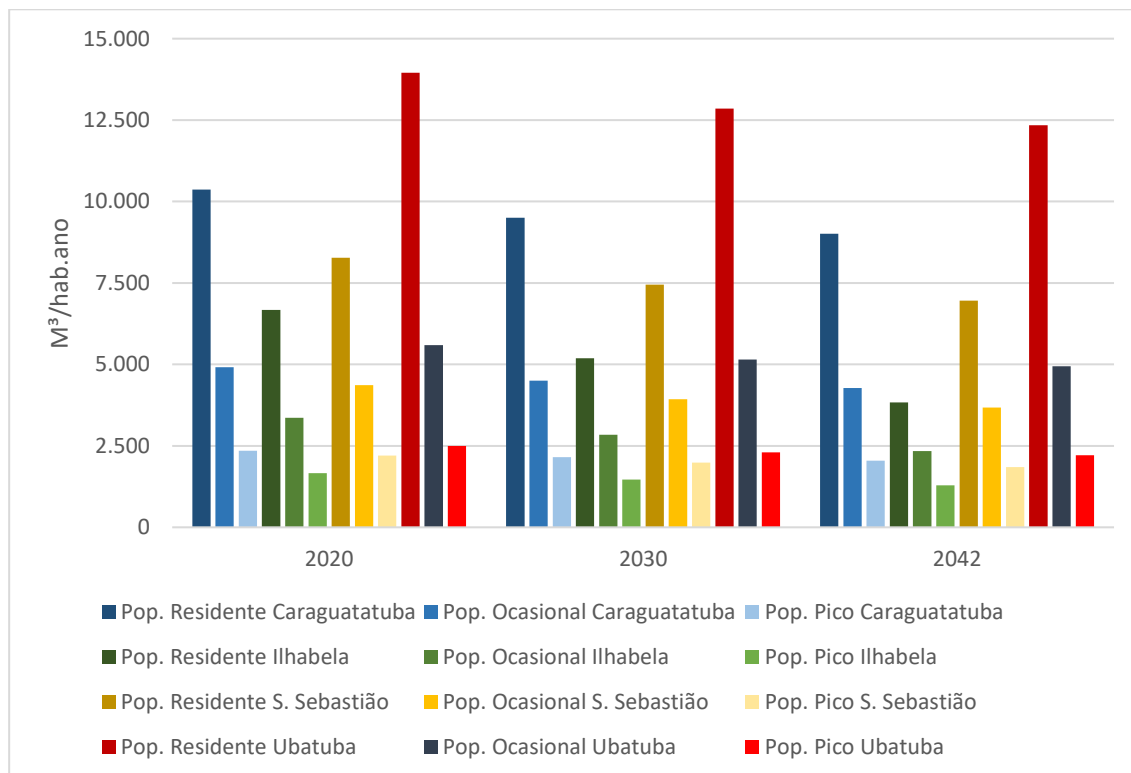


Figura 58 - Projeção da disponibilidade per capita por município – Cenários Normativo e Tendencial.

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017



Tabela 17 - Disponibilidade hídrica *per capita* - Cenário Tendencial.

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

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

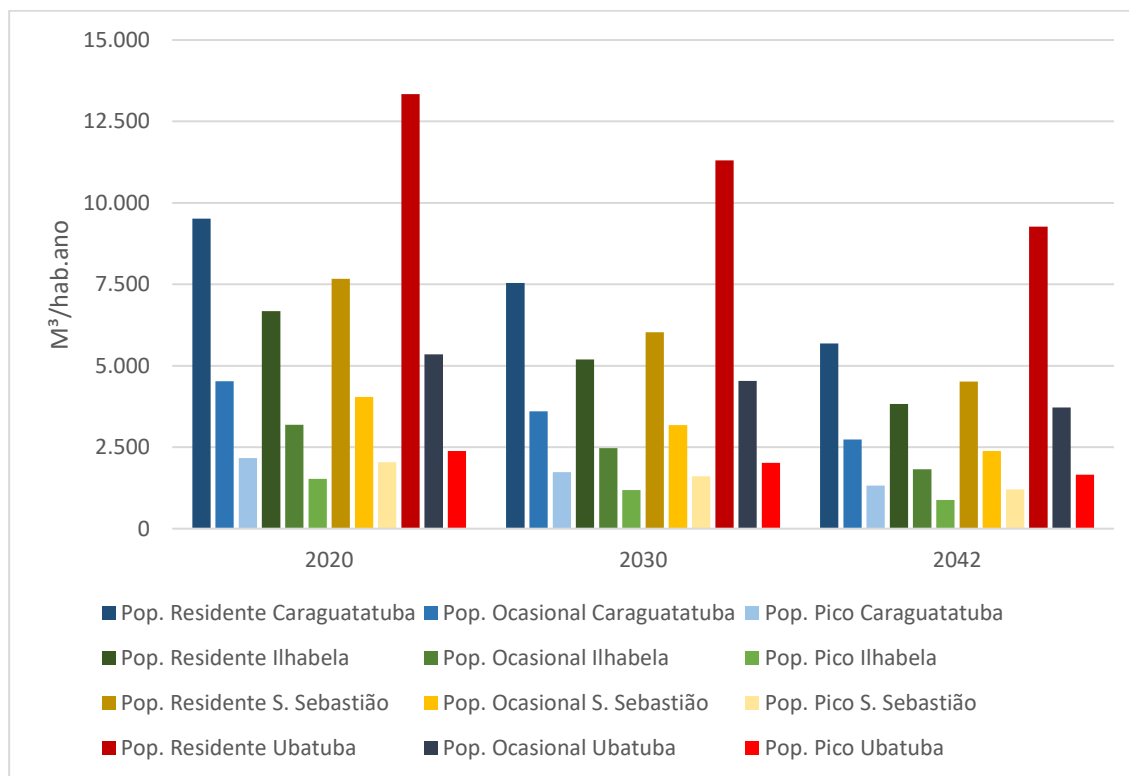


Figura 59 - Projeção da disponibilidade per capita para cada município – Cenário crítico

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

Tabela 18 - Disponibilidade hídrica per capita - Cenário crítico.

Município	População	2020	Classe	2030	Classe	2042	Classe
Caraguatatuba	Residente	6.675,66	Rica	5.190,65	Rica	3.828,68	Ideal
	Ocasional	3.184,82	Ideal	2.476,35	Pobre	1.826,59	Pobre
	Pico	1.528,98	Pobre	1.188,86	Crítica	876,92	Crítica
Ilhabela	Residente	16.006,69	Muito rica	11.797,51	Muito rica	8.173,01	Rica
	Ocasional	9.615,69	Rica	7.087,11	Rica	4.909,76	Rica
	Pico	5.256,34	Rica	3.874,11	Ideal	2.683,88	Ideal
São Sebastião	Residente	7.674,20	Rica	6.030,68	Rica	4.515,07	Ideal
	Ocasional	4.047,82	Ideal	3.180,93	Ideal	2.381,51	Pobre
	Pico	2.042,76	Pobre	1.605,27	Pobre	1.201,84	Crítica
Ubatuba	Residente	13.338,05	Muito rica	11.306,74	Muito rica	9.273,02	Rica
	Ocasional	5.346,17	Rica	4.531,98	Ideal	3.716,82	Ideal
	Pico	2.385,72	Pobre	2.022,39	Pobre	1.658,63	Pobre

UGRHI	Residente	9.516,07	Rica	7.539,36	Rica	5.681,18	Rica
	Ocasional	4.528,82	Ideal	3.606,54	Ideal	2.734,23	Ideal
	Pico	2.170,75	Pobre	1.732,88	Pobre	1.317,55	Crítica

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

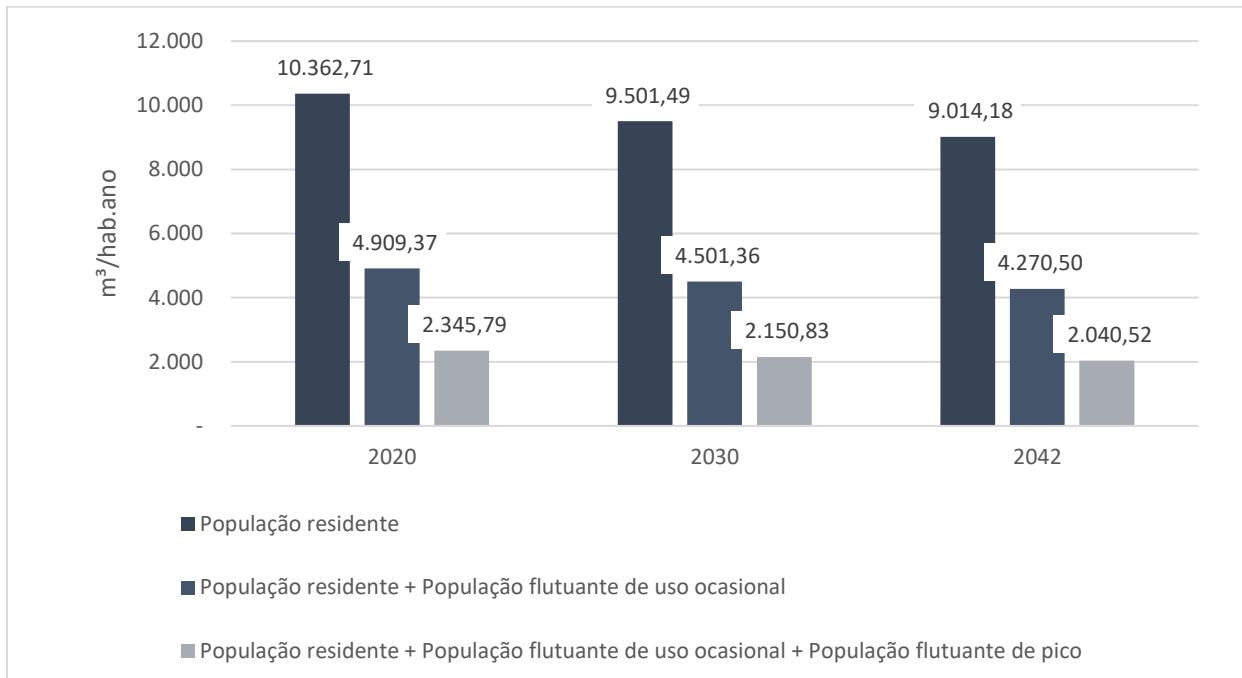


Figura 60 - Disponibilidade hídrica per capita para a UGRHI – Cenário Tendencial.

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

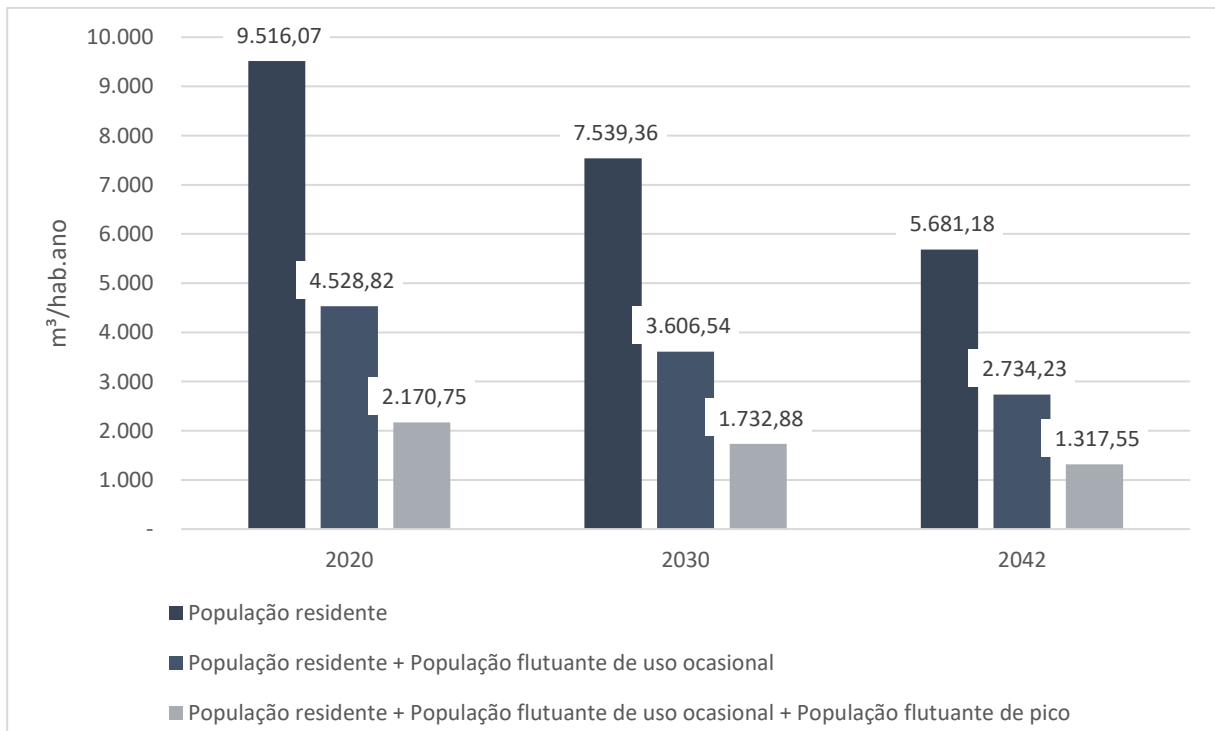


Figura 61 - Disponibilidade hídrica per capita para a UGRHI – Cenário crítico.

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

Pode-se observar que há uma significativa influência da população flutuante para os municípios, uma vez que os valores considerados "críticos" aparecem para a UGRHI, e mais intensamente em Caraguatatuba e São Sebastião, quando a população atinge o pico, principalmente no *Cenário Crítico*.

Apesar da ocupação considerada “de pico” ocorrer em breves períodos durante o ano, a projeção prevê uma mudança significativa já considerando a população flutuante de uso ocasional, o que significa que mudanças socioeconômicas voltadas ao aumento da ocupação dos domicílios de veraneio já causam impacto na disponibilidade de recursos hídricos, aumentando o estresse principalmente nos corpos d’água superficiais.

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

No caso da projeção por bacia, pode-se observar melhor a diferença entre as bacias com maior e menor pressão para o uso de recursos hídricos, como pode ser visto nas **Tabela 19** e **Tabela 20**. É importante destacar a correlação entre núcleos urbanos e a queda da disponibilidade, sendo os casos extremos as bacias do rio São Francisco, São Sebastião, Córrego Ilhabela e Córrego Paquera/Cego. Sub-bacias em que já se observa pressão incluem: rio Grande de Ubatuba, Perequê-Mirim, Guaxinduba, Santo Antônio e Juqueí, que podem, quando considerada a população flutuante, situarem-se sob estresse hídrico. Tal situação é ainda mais grave no *Cenário Crítico*, em que se observa a fragilidade de outros corpos hídricos, como no caso do rio Massaguaçu/Bacuí, Ribeirão Grande, Maresias, Grande, Barra do Saí, Bicuíba e Sebastião/Frade.

Tabela 19 - Disponibilidade per capita, por sub-bacia – Cenário Tendencial

Sub-Bacia	Q <sub>m</sub>	População Residente			População flutuante de uso ocasional			Pop. de pico		
		2020	2030	2042	2020	2030	2042	2020	2030	2042
01 - Rio Fazenda/Bicas	3,8	124.713	114.349	108.485	123.227	113.415	108.358	61.983	56.940	54.211
02 - Rio Iriri/Onça	4,4	147.016	134.805	127.896	145.264	133.704	127.746	73.067	67.126	63.911
03 - Rio Quiririm/Puruba	10,7	753.898	691.290	655.863	744.914	685.644	655.095	374.689	344.228	327.739
04 - Rio Prumirim	0,9	39.281	36.017	34.170	38.813	35.723	34.130	19.523	17.935	17.075
05 - Rio Itamambuca	3,2	64.443	59.088	56.057	63.675	58.605	55.992	32.028	29.423	28.012
06 - Rio Indaiá/Capim Melado	2,4	9.819	9.003	8.541	9.702	8.929	8.531	4.880	4.483	4.268
07 - Rio Grande de Ubatuba	6,9	3.845	3.525	3.345	3.799	3.497	3.341	1.911	1.755	1.671
08 - Rio Perequê-Mirim	0,8	4.325	3.965	3.762	4.273	3.933	3.758	2.149	1.975	1.880
09 - Rio Escuro/Comprido	4,0	26.886	24.651	23.387	26.565	24.450	23.360	13.362	12.275	11.687
10 - Rio Maranduba/Arariba	4,4	17.038	15.622	14.821	16.835	15.495	14.804	8.468	7.779	7.406
11 - Rio Tabatinga	1,1	23.350	21.409	20.311	23.048	21.241	20.272	11.599	10.663	10.146

12 - Rio Mococa	2,6	171.990	157.700	149.614	169.592	156.514	149.203	85.391	78.553	74.704
13 - Rio Maçaguaçu/Bacuí	2,1	7.724	7.082	6.719	7.617	7.029	6.701	3.835	3.528	3.355
14 - Rio Guaxinduba	1,8	2.921	2.678	2.541	2.880	2.658	2.534	1.450	1.334	1.269
15 - Rio Santo Antonio	2,2	2.957	2.711	2.572	2.916	2.691	2.565	1.468	1.350	1.284
16 - Rio Juqueriquerê	26,9	10.681	9.793	9.291	10.519	9.706	9.263	5.300	4.875	4.638
17 - Rio São Francisco	0,7	1.716	1.574	1.493	1.688	1.557	1.488	851	783	745
18 - São Sebastião	0,3	527	483	458	518	478	457	261	240	229
19 - Ribeirão Grande	0,6	7.978	7.315	6.940	7.847	7.239	6.917	3.956	3.638	3.464
20 - Pauba	0,8	13.235	12.135	11.513	13.017	12.008	11.474	6.563	6.036	5.747
21 - Rio Maresias	1,3	6.590	6.042	5.733	6.482	5.979	5.713	3.268	3.005	2.861
22 - Rio Grande	1,8	7.239	6.638	6.297	7.120	6.569	6.276	3.590	3.301	3.143
23 - Rio Camburi	1,9	9.620	8.820	8.368	9.462	8.728	8.340	4.770	4.387	4.177
24 - Rio Barra do Saí	1,2	8.942	8.199	7.778	8.795	8.113	7.752	4.434	4.078	3.883
25 - Rio Juqueí	0,7	3.502	3.211	3.046	3.444	3.177	3.036	1.736	1.597	1.521
26 - Rio Una	8,1	53.357	48.923	46.414	52.481	48.413	46.259	26.458	24.333	23.168
27 - Córrego do Jabaquara	0,5	75.384	69.133	65.594	74.098	68.507	65.430	37.368	34.409	32.756
28 - Córrego Bicuíba	0,3	8.836	8.102	7.686	8.685	8.029	7.667	4.380	4.032	3.838
29 - Córrego Ilhabela/Cachoeira	0,3	1.505	1.380	1.309	1.479	1.367	1.306	746	687	654
30 - Córrego Paquera/Cego	1,1	1.746	1.601	1.519	1.716	1.586	1.515	865	797	758
31 - Córrego São Sebastião/Frade	0,9	6.893	6.320	5.996	6.775	6.263	5.981	3.417	3.146	2.994
32 - Córrego Sepituba/Tocas	1,8	151.574	138.982	131.857	148.987	137.725	131.527	75.135	69.175	65.846
33 - Córrego Manso/Prainha	1,8	166.898	153.032	145.186	164.049	151.648	144.822	82.731	76.168	72.502
34 - Córrego do Poço	0,6	1,3x10 <sup>6</sup>	1,2x10 <sup>6</sup>	1,1 x10 <sup>6</sup>	1,3 x10 <sup>6</sup>	1,2 x10 <sup>6</sup>	1,1 x10 <sup>6</sup>	671.302	622.065	594.888

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

Tabela 20 - Disponibilidade per capita, por sub-bacia – Cenário Crítico

Sub-Bacia	Q <sub>m</sub>	População residente			População flutuante de uso ocasional			Pop. De Pico		
		2020	2030	2042	2020	2030	2042	2020	2030	2042
01 - Rio Fazenda/Bicas	3,8	114.511	90.728	68.369	57.277	45.363	34.185	28.639	22.682	17.093
02 - Rio Iriri/Onça	4,4	135.071	107.017	80.644	67.546	53.510	40.331	33.773	26.755	20.166
03 - Rio Quiririm/Puruba	10,7	692.604	548.773	413.548	346.380	274.463	206.854	173.190	137.231	103.427
04 - Rio Prumirim	0,9	36.070	28.579	21.536	18.042	14.292	10.767	9.021	7.146	5.384
05 - Rio Itamambuca	3,2	59.179	46.887	35.332	29.596	23.448	17.668	14.798	11.724	8.834
06 - Rio Indaiá/Capim Melado	2,4	9.017	7.144	5.383	4.508	3.572	2.692	2.254	1.786	1.346
07 - Rio Grande de Ubatuba	6,9	3.531	2.797	2.108	1.765	1.399	1.054	883	699	527

08 - Rio Perequê-Mirim	0,8	3.971	3.146	2.371	1.986	1.573	1.186	993	787	593
09 - Rio Escuro/Comprido	4,0	24.688	19.560	14.739	12.344	9.780	7.370	6.172	4.890	3.685
10 - Rio Maranduba/Arariba	4,4	15.646	12.396	9.341	7.823	6.198	4.671	3.912	3.099	2.335
11 - Rio Tabatinga	1,1	21.439	16.986	12.800	10.720	8.493	6.400	5.360	4.246	3.200
12 - Rio Mococa	2,6	157.906	125.118	94.290	78.977	62.591	47.159	39.488	31.295	23.580
13 - Rio Maçaguaçu/Bacuí	2,1	7.093	5.620	4.235	3.547	2.810	2.117	1.773	1.405	1.059
14 - Rio Guaxinduba	1,8	2.682	2.125	1.601	1.341	1.062	801	670	531	400
15 - Rio Santo Antonio	2,2	2.715	2.151	1.621	1.358	1.076	811	679	538	405
16 - Rio Juqueriquerê	26,9	9.808	7.771	5.856	4.904	3.886	2.928	2.452	1.943	1.464
17 - Rio São Francisco	0,7	1.576	1.249	941	788	624	470	394	312	235
18 - São Sebastião	0,3	484	383	289	242	192	144	121	96	72
19 - Ribeirão Grande	0,6	7.326	5.805	4.374	3.663	2.902	2.187	1.832	1.451	1.093
20 - Pauba	0,8	12.152	9.628	7.255	6.077	4.814	3.628	3.038	2.407	1.814
21 - Rio Mareasias	1,3	6.052	4.795	3.613	3.026	2.397	1.807	1.513	1.199	903
22 - Rio Grande	1,8	6.648	5.267	3.969	3.324	2.634	1.985	1.662	1.317	992
23 - Rio Camburi	1,9	8.834	6.999	5.274	4.417	3.500	2.637	2.209	1.750	1.319
24 - Rio Barra do Saí	1,2	8.211	6.506	4.902	4.106	3.253	2.451	2.053	1.626	1.226
25 - Rio Juqueí	0,7	3.216	2.548	1.920	1.608	1.274	960	804	637	480
26 - Rio Una	8,1	48.999	38.821	29.253	24.500	19.411	14.627	12.250	9.706	7.314
27 - Córrego do Jabaquara	0,5	69.269	54.897	41.379	34.613	27.449	20.687	17.306	13.725	10.343
28 - Córrego Bicuíba	0,3	8.112	6.428	4.844	4.057	3.214	2.422	2.028	1.607	1.211
29 - Córrego Ilhabela/Cachoeira	0,3	1.382	1.095	825	691	547	413	345	274	206
30 - Córrego Paquera/Cego	1,1	1.603	1.270	957	802	635	479	401	318	239
31 - Córrego São Sebastião/Frade	0,9	6.330	5.015	3.779	3.165	2.507	1.890	1.582	1.254	945
32 - Córrego Sepituba/Tocas	1,8	139.143	110.257	83.095	69.557	55.119	41.541	34.778	27.560	20.770
33 - Córrego Manso/Praíha	1,8	153.183	121.385	91.483	76.575	60.723	45.743	38.287	30.362	22.871
34 - Córrego do Poço	0,6	1.263.053	1.004.722	759.973	632.691	506.153	382.002	316.346	253.076	191.001

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

### 3.2.4. Balanço: demanda versus disponibilidade

Antes de abordar a questão do Balanço Hídrico, é importante mencionar a definição de vazão de referência, que é uma vazão pré-estabelecida para representar o limite de uso da água em um determinado corpo hídrico. A vazão de referência é considerada adequada para a conservação de recursos hídricos, haja vista que as alocações para derivações são geralmente feitas a partir de uma vazão de base de pequeno risco (Adaptado de Cruz, 2001).

Neste estudo serão consideradas três tipos de vazão como referência:

- **Q<sub>7,10</sub>**: Vazões mínimas anuais de sete dias consecutivos, com período de retorno de dez anos. Sua vantagem é sofrer menos influência de erros operacionais e intervenções humanas no curso de água do que a vazão mínima diária, e ser suficientemente mais detalhada que a vazão mínima mensal. Assim, esta vazão é utilizada com frequência para indicar a disponibilidade hídrica natural de um curso d'água. O significado do parâmetro Q<sub>7,10</sub> é de que o manancial não irá atender esta vazão, em média, uma vez em dez anos (sem regularização).
- **Q<sub>95%</sub>**: corresponde a vazão que está presente no rio durante, pelo menos, 95% do tempo. Ou seja, durante 95% do tempo existe no rio uma vazão igual ou maior que a Q<sub>95%</sub>.
- **Q<sub>médio</sub> (ou Q<sub>m</sub>)**: É a vazão média de água presente na bacia durante o ano e é mais representativo em bacias que possuem regularização da vazão.

O balanço hídrico é sempre calculado a partir do cruzamento da demanda com uma vazão de referência. A **Tabela 21** apresenta a projeção do balanço hídrico da UGRHI 3 em relação ao Q<sub>7,10</sub>, ao Q<sub>95%</sub> e ao Q<sub>médio</sub>, na baixa e na alta temporada, para o *Cenário Crítico* e para o *Cenário Tendencial*.

Tabela 21 - Projeção do balanço da demanda total esperada com relação às vazões de referência (Q<sub>7,10</sub>, Q<sub>95%</sub>, e Q<sub>m</sub>).

Ano	Temporada	Demanda x Q <sub>7,10</sub> (m <sup>3</sup> /s)		Demanda x Q <sub>95%</sub> (m <sup>3</sup> /s)		Demanda x Q <sub>m</sub> (m <sup>3</sup> /s)	
		Cenário tendencial	Cenário crítico	Cenário tendencial	Cenário crítico	Cenário tendencial	Cenário crítico
2020	Baixa	13%	14%	9%	10%	3%	4%
	Alta	15%	16%	10%	11%	4%	4%
2030	Baixa	26%	36%	18%	25%	7%	9%
	Alta	37%	41%	25%	29%	9%	10%
2042	Baixa	42%	56%	29%	39%	11%	14%
	Alta	43%	64%	30%	44%	11%	16%

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

## CENÁRIO TENDENCIAL

Se considerarmos a vazão de referência mais restritiva **Q<sub>7,10</sub>** ou a vazão **Q<sub>95%</sub>**, o balanço hídrico demonstra uma disponibilidade hídrica média, tanto na baixa como na alta temporada, até 2042.

Se considerarmos a vazão média Q<sub>m</sub> (que é a vazão utilizada pelas Nações Unidas), o balanço hídrico demonstra uma disponibilidade hídrica muito alta, tanto na baixa como na alta temporada, até 2042.

Ou seja, independentemente da vazão de referência considerada, a disponibilidade hídrica da UGRHI permanece viável ao longo do período projetado, no *Cenário Tendencial*.



## CENÁRIO CRÍTICO

Se considerarmos a vazão de referência mais restritiva  $Q_{7,10}$ , o balanço hídrico da UGRHI demonstra uma disponibilidade hídrica crítica, em 2042, tanto na baixa como na alta temporada.

Se considerarmos a vazão de referência  $Q_{95\%}$ , o balanço hídrico demonstra uma disponibilidade hídrica alta, na baixa temporada, e disponibilidade hídrica média, na alta temporada, em 2042, respectivamente.

Se considerarmos a vazão média  $Q_m$  (que é a vazão utilizada pelas Nações Unidas), o balanço hídrico demonstra uma disponibilidade hídrica muito alta, tanto na baixa como na alta temporada, até 2042.

Cabe ressaltar que tais projeções consideram a demanda total da UGRHI, apesar da demanda ser maior em algumas bacias, como no caso das que possuem captação para abastecimento urbano. O mesmo ocorre em relação à disponibilidade hídrica, que varia entre as 34 bacias hidrográficas da UGRHI. Com isso, é necessário analisar o balanço entre a demanda e a disponibilidade hídrica em cada bacia hidrográfica do Litoral Norte.

Para o cálculo do balanço hídrico por bacia hidrográfica, foram consideradas as vazões de referência ( $Q_{7,10}$ ) de cada bacia e a demanda outorgada para a baixa e alta temporada, nos *Cenários Tendencial* e *Crítico*, conforme tabelas do **Anexo XVI**. A projeção foi realizada tomando como base a variação do número de outorgas e volume de água no período-base (2011, 2012, 2013 e 2016) e ajustando de forma linear as projeções, de acordo com o aumento populacional previsto nos *Cenários Tendencial* e *Crítico*. Foram evitadas distorções, como a observada no período-base, no qual houve um salto na demanda outorgada (possivelmente influenciado pela regularização de captações existentes e atualização do banco de dados de outorgas). Os resultados referentes à criticidade hídrica estão dispostos nos mapas da **Figura 62** e da **Figura 63** para o *Cenário Tendencial*, e **Figura 64** e **Figura 65**, para o *Cenário Crítico* (também disponíveis nos **Anexos XIX à XXII**).

Foi considerado um menor incremento da demanda para o período projetado, posto que não é esperado que o território continue com o mesmo dinamismo econômico e social que houve entre 2010 e 2016, e haja uma desaceleração maior (no caso do *Cenário Tendencial*) ou menor (no caso do *Cenário Crítico*) desta dinâmica, como se observa inclusive nas demandas do último período analisado (2015-2016) para as sub-bacias. A influência desta dinâmica na projeção levou à necessidade de regressão na equação de reta tendencial, levando à apresentação do coeficiente de determinação ( $r^2$ ) para cada sub-bacia, incluído na tabela anexa, de modo a auxiliar a interpretação do leitor quanto à representatividade da projeção.

O padrão de evolução é influenciado pela concentração populacional em bacias que suportam ambientes urbanizados, onde está a maior parte da população da UGRHI. Como principais bacias que sofrem essa influência, em que a projeção do *Cenário Tendencial* para ano de 2042 chega a atingir demandas superiores à

vazão de referência  $Q_{7,10}$  e, portanto, consideradas “saturadas”, estão: Juqueriquerê (243% da  $Q_{7,10}$ ), São Francisco (205%) e córrego da Paquera/Cego (101%).

No *Cenário Crítico*, há um aumento expressivo de bacias cuja demanda supera a  $Q_{7,10}$ : rio São Francisco (504,11% da  $Q_{7,10}$ ), Córrego Paquera/Cego (429,4%), Juqueriquerê (297,4%), Guaxinduba (236,44%), Juqueí (151%), Córrego São Sebastião/Frade (120,6%), Grande de Ubatuba (119,6%) e Maresias (114%). Para cálculo da demanda subterrânea, foi considerada a manutenção da proporcionalidade entre demanda superficial e subterrânea, como já apontado anteriormente, uma vez que os níveis de demanda subterrânea se mantiveram constantes desde 2011, gerando a demanda superficial de 10,9 m<sup>3</sup>/s e subterrânea 0,4 m<sup>3</sup>/s em 2042 para o *Cenário Tendencial* e 15,4m<sup>3</sup>/s e 0,3m<sup>3</sup>/s respectivamente, para o *Cenário Crítico*.

Ainda, é importante destacar o aumento da demanda causado pela “alta temporada”, relativo a 3,5% da demanda total para o *Cenário Tendencial* e 15% para o *Cenário Crítico*. A sub-bacia do rio Juqueriquerê influencia de maneira significativa a projeção da demanda total por recursos hídricos na UGRHI, por possuir a maior área de drenagem e deflúvio (aproximadamente 60% da demanda na projeção *Tendencial* para 2042 e 55% para a projeção *Crítica*). Para a representação qualitativa do Balanço hídrico os valores de porcentagem da vazão de referência em uso foram classificados nos seguintes intervalos, da mesma forma que a disponibilidade hídrica (CBH-LN, 2017), conforme legenda a seguir:

DISPONIBILIDADE HÍDRICA	% OUTORGADA
Muito alta	entre 0,00% e 24,99%
Alta	entre 25,00% e 39,99%
Média	entre 40,00% e 49,99%
Crítica	entre 50,00% e 79,99%
Muito Crítica	acima de 79,99%

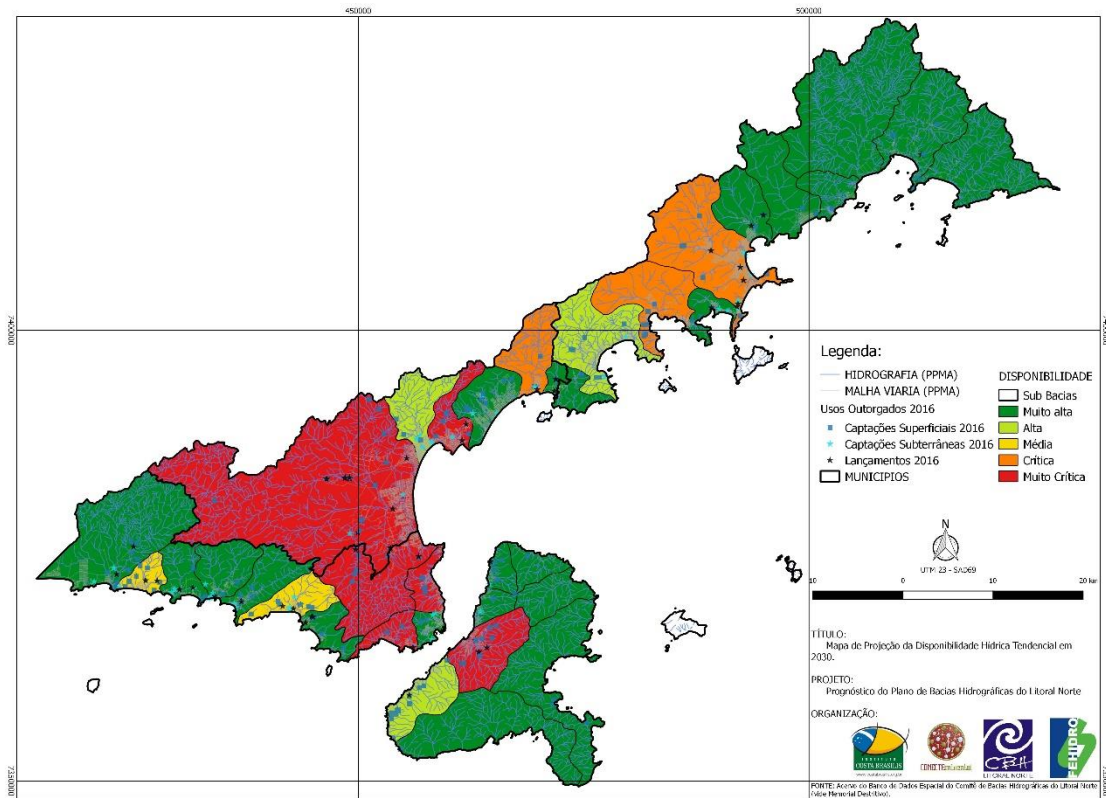


Figura 62 - Mapa de Previsão do balanço em relação a disponibilidade hídrica – Cenários Tendencial em 2030.

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

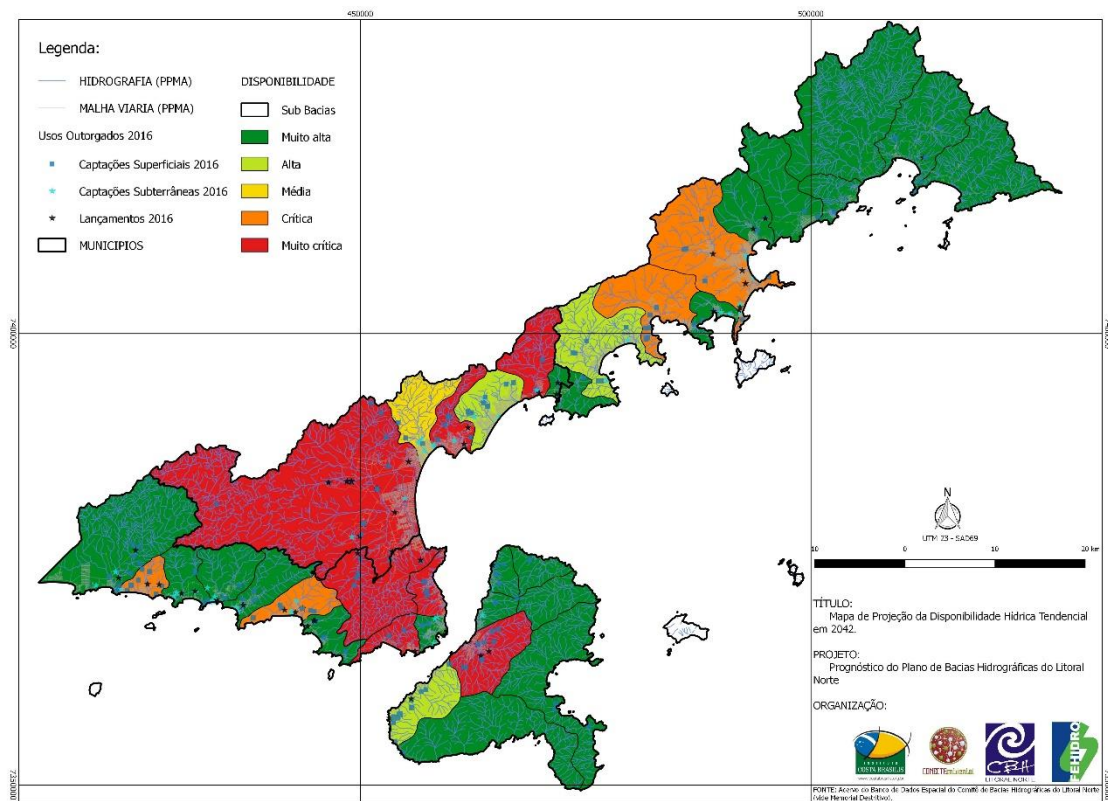


Figura 63 - Mapa de Previsão do balanço em relação a disponibilidade hídrica – Cenários Tendencial em 2042.

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

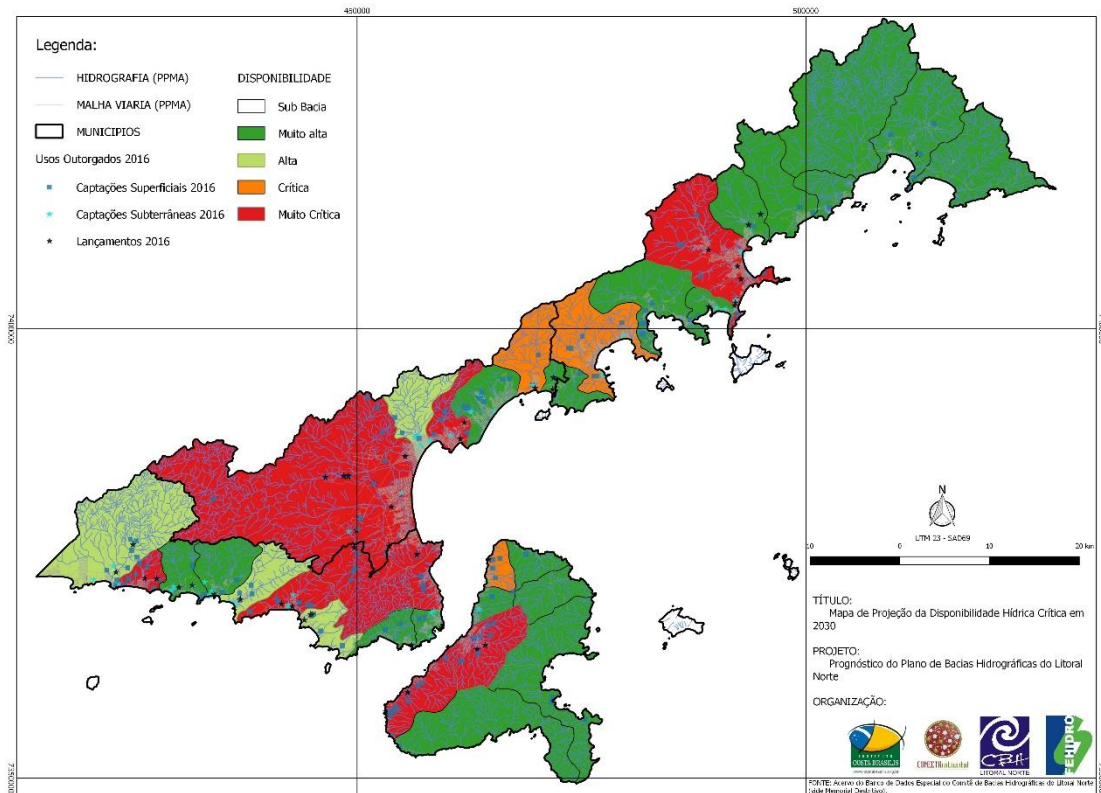


Figura 64 - Mapa de Previsão do balanço em relação a disponibilidade hídrica – Cenário crítico em 2030.

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

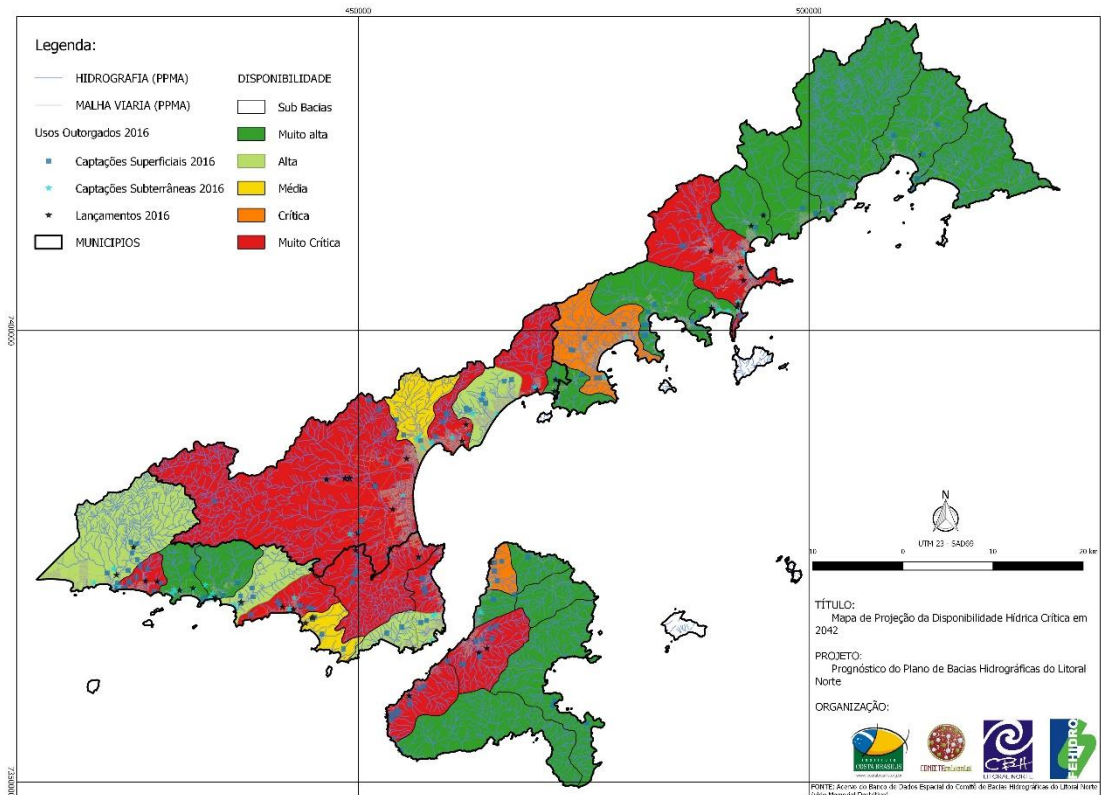


Figura 65 - Mapa de Previsão do balanço em relação a disponibilidade hídrica – Cenário crítico em 2042.

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

### 3.2.5. Qualidade das águas

No tocante à qualidade de águas, é importante ressaltar que não há informações oficiais sobre os corpos d'água subterrâneos, uma vez que não há monitoramento referente ao IPAS nesta UGRHI. Também, a multidimensionalidade dos índices de qualidade de águas (IQA, IAP, IET, IVA e índices de balneabilidade), e a inexistência de sistema de informação implantado torna a coleta de dados insuficiente à projeção estatística, restringindo a análise a padrões de evolução apresentando inferências sobre a tendências de ordem qualitativa, conforme disposto no Anexo I, pg.37 da Deliberação nº146/12.

Apesar disto, como foi mencionado anteriormente sobre os indicadores sociais, o fato de não se poder realizar projeções quantitativas com a utilização de modelagens estatísticas para a obtenção de situação hipotética nos próximos 25 anos não deve ser motivo para descartar a utilização dos indicadores. A análise de cada um deles deve auxiliar no processo de conjeturas que auxiliam a elaboração dos cenários de planejamento. Assim, para a análise das tendências evolutivas, foram consultados os Relatórios de Situação das Águas Interiores da

CETESB, utilizados como base referencial para o diagnóstico do PBH e para os Relatórios de Situação da UGRHI 03, com histórico iniciado em 2007.

### Tendências de evolução da qualidade das águas da UGRHI 03

No que diz respeito à qualidade das águas, em um primeiro momento pode-se dizer que, assim como a demanda de recursos hídricos, a situação pode ser considerada confortável para grande parte das sub-bacias da UGRHI, uma vez que os relatórios de acompanhamento de águas interiores da CETESB apontam para grande parte dos corpos monitorados com classificação de IQA “boa”.

Há de se notar, contudo, a ausência da classificação “ótima” desde 2012, além de uma recente piora dos índices, com o aumento de situações classificadas como “ruim”. Os motivos desta piora, citados no diagnóstico, relatórios de situação e planos e programas analisados são diversos, que vão desde pressões como ocupações irregulares e outras mudanças no uso do solo promovidos pela dinâmica socioeconômica até por causas naturais, como cargas orgânicas da fauna e flora da região.

Algumas situações destacadas no relatório de situação de 2017 referem-se à baixa adesão para ligação de imóveis na rede pública de esgotos (ligações factíveis), ao lançamento de efluente *in natura* ou sem tratamento adequado nos corpos hídricos, e ao colapso do lodo ativado das estações de tratamento de esgotos, quando há ligação de águas pluviais na rede de esgotamento, além de levar à sobrecarga do volume de água que chega à estação e geram extravasamento nos poços de visita (ladrão). Uma vez que a região possui alta pluviosidade e que os períodos mais chuvosos são aqueles com maior ocupação humana, tal situação chega a comprometer a drenagem urbana, levando à maior contaminação e agravando situações de inundação. Tais situações serão influentes nos padrões de evolução apresentados no item 3.2.4 (Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas).

Para explicitar tais particularidades, serão apresentadas as situações e tendências de evolução para algumas sub-bacias monitoradas para composição de IQA:

- Rio Quilombo, em Ilhabela: Apresenta baixa qualidade desde 2007, classificado como “Regular” em todo período analisado. Assim, infere-se que em um *Cenário Tendencial* haverá continuidade de ações antrópicas que mantêm o corpo hídrico degradado, e que no *Cenário Crítico* haverá degradação ainda maior, devido a maiores taxas de crescimento populacional.
- Rio Lagoa, em Caraguatatuba e rio Acaraú, em Ubatuba, com piora significativa no último período de análise, alterando a classificação de “Regular” para “Ruim”: A existência de degradação possivelmente é causada pela urbanização descontrolada e a falta de coleta e tratamento de esgotos. A forma de regularização no *Cenário Tendencial* partirá de um avanço tímido de programas voltados ao

esgotamento, como apontado no Relatório de Situação de 2017, e uma redução na instalação de empreendimentos de infraestrutura para o período previsto. Já o *Cenário Crítico* prevê a manutenção das ocupações irregulares e o aumento deste tipo de degradação na UGRHI. Tais fatores serão também apresentados no item **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

- Rio Grande de Ubatuba: este rio teve a maior redução de IQA em termos absolutos no período de 2007 a 2014 e perpassa a área mais urbanizada de Ubatuba, sofrendo maior pressão urbana no *Cenário Tendencial*, com uma certa diminuição devido à redução das taxas de crescimento populacional, o que não se verifica para o *Cenário Crítico*, no qual espera-se uma degradação no mesmo padrão atual. Situação semelhante pode ser vista para as sub-bacias do rio Maranduba/Araribá, em Ubatuba, São Francisco, Grande e Camburi, em São Sebastião, Juqueriquerê e Guaxinduba, em Caraguatatuba, e Paquera/Cego, em Ilhabela.

De maneira geral para o *Cenário Tendencial*, o aumento de ocupações irregulares terá um padrão de redução de ritmo, na mesma medida das projeções demográficas, o que não ocorre em um *Cenário Crítico*, que mantém taxas de crescimento semelhantes à atual, levando a uma degradação mais expressiva.

No caso do IAP, é importante destacar que alguns corpos hídricos que servem ao abastecimento público, como o rio Maranduba, em Ubatuba, Guaxinduba, em Caraguatatuba, Grande e Una, em São Sebastião, não são monitorados atualmente. Tal situação implica na inferência de que o aumento da população e da sua maior concentração em núcleos urbanos já existentes levará a mais situações como essa (uma maior quantidade de bacias com captação e sem monitoramento de IAP). Bacias que podem ser influenciadas neste contexto são as do rio Perequê-Mirim e Escuro-Comprido, em Ubatuba, Santo Antônio e Mococa, em Caraguatatuba, Juqueí, Maresias e Barra do Saí, em São Sebastião e São Sebastião/Frade, em Ilhabela.

Como tendência observada para o IVA, o aumento do índice permanecerá para as bacias nos pontos monitorados (Grande de Ubatuba, Perequê-mirim, Guaxinduba, São Francisco, Maresias e Sepituba/Tocas), demonstrando uma piora da qualidade das águas para a manutenção e conservação da vida aquática. Porém, não é possível traçar uma relação linear ou significativa desta tendência com o aumento populacional, o que impossibilita a diferenciação entre os dois cenários, apesar de ser esperada uma degradação maior no segundo caso, devido à semelhança com o comportamento dos índices IQA, IET.

Já para o IET, é importante ressaltar que a mudança de critério de seleção dos rios para composição do índice no período-base (2007-2014) compromete as inferências sobre os padrões de evolução desta variável nos corpos d'água. Apesar desta ressalva, pode-se inferir que haja uma maior eutrofização de corpos d'água que perpassam trechos urbanizados e que já se encontram comprometidos, seja em maior grau, como o caso do



rio Lagoa, considerado hipereutrófico, ou em menor grau, como o Perequê-mirim, considerado eutrófico pela classificação CETESB. Para estes casos, em bacias urbanizadas e em processo de urbanização, espera-se uma crescente eutrofização, causada pelo adensamento urbano, que será menos acentuado no *Cenário Tendencial* do que no *Crítico*, implicando em consequências complexas que podem influenciar inclusive a atividade turística, uma vez que o deságue de águas eutrofizadas prejudica a balneabilidade das praias.

### Tendências de evolução na balneabilidade das praias na UGRHI 03

A complexidade das causas de redução da balneabilidade das praias não permite avaliar de forma única os padrões evolutivos para o período previsto, uma vez que pode se dar por condições climáticas (anos mais secos ou mais chuvosos), assim como alterações diversas no uso e ocupação do solo, incluindo também o dinamismo socioeconômico da UGRHI. Assim, pode-se inferir que haverá um aumento da pressão sobre as praias que se situam em municípios com pior qualidade de serviços de coleta e tratamento do esgotamento sanitário, destacando--se Ubatuba, que possui os melhores índices de balneabilidade, porém os piores de saneamento.

De maneira geral, espera-se uma tendência de redução mais gradativa para São Sebastião e uma piora generalizada em Caraguatatuba, por este município ser o mais populoso e povoado da UGRHI. Ilhabela, que tem a pior situação dos municípios, apresentou uma melhora em períodos mais recentes, podendo haver uma inflexão de tendência devido a programas de saneamento. Além disso, tais inferências podem também ter consequências complexas, como, por exemplo, a redução de atividade turística em praias com baixos índices de balneabilidade, levando-se à busca por praias com maior balneabilidade e, conseqüentemente, menos urbanizadas, potencialmente implicando em maior ocupação (tanto regular quanto irregular) destas bacias e, assim, à piora na balneabilidade destas. Tal fenômeno tem maior possibilidade de ocorrência no caso do *Cenário Crítico*, devido ao maior aumento populacional previsto.

#### 3.2.6. Saneamento básico

De maneira geral, a situação do saneamento básico no litoral norte em relação ao estado de São Paulo apresenta certo atraso, fato apontado, por exemplo, na Avaliação Ambiental Estratégica Portuária, Industrial, Naval e Offshore (AAE-PINO), que caracteriza: “do total de domicílios do Litoral Norte, 15.540 (24,39%) têm espaço insuficiente, ou seja, têm menos de 4 cômodos e/ou não têm banheiro ou sanitário. [...] ou seja, são domicílios com ausência de pelo menos um dos serviços públicos de abastecimento (água e energia elétrica) e de coleta (lixo e esgotamento sanitário)”. Tal situação pode ser mantida ou revertida nas projeções apresentadas neste item, pois ações que aumentam a efetividade no oferecimento destes serviços podem proporcionar uma melhoria significativa. Assim, algumas considerações serão apresentadas neste sentido, permitindo inferências em um *Cenário Normativo*.

Para o levantamento de dados referentes ao saneamento (incluindo os sub-temas do item **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, como abastecimento, esgotamento e resíduos sólidos), a fonte de dados utilizada para projeção foi o programa via web “Série Histórica” (<http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/>), disponibilizado pelo SNIS e utilizado na elaboração de índices pela CRHi.

Os períodos incorporados para obtenção de dados por município tiveram os seguintes horizontes: Caraguatatuba (2007-2014), Ilhabela (2007-2014), São Sebastião (2007-2014) e Ubatuba (2007-2014). Foi identificada uma expressiva mudança para o período de 2015, possivelmente devido a questões contextuais, como a crise hídrica que assolou o estado de São Paulo em 2014 e 2015, quando recursos que seriam utilizados em infraestrutura no Litoral Norte, foram redirecionados, para a resolução de problemas em regiões que estavam passando por sérios problemas de abastecimento. Tal período foi incluído, mas não foi utilizado para as projeções. Ressalta-se que, enquanto a tendência de atendimento do período 2015-2017 se mantiver, o índice de atendimento nos quatro municípios diminuirá. Através da tendência linear das taxas obtidas para os indicadores, foi realizada a correlação com o aumento populacional previsto para o *Cenário Tendencial* e *Cenário Crítico*.

A análise dos cenários para os itens que compõem este tema utiliza como variável dependente a diferença na taxa de crescimento populacional e, desta forma, apresenta previsão semelhante para os cenários *Tendencial* e *Normativo*, pelo fato de ter sido adotada a mesma taxa de crescimento para ambos, sendo diferente para o *Cenário Crítico*.

#### 3.2.6.1. Abastecimento de água potável

A projeção dos índices de abastecimento de água considerou o aumento populacional e a população flutuante. Como resultados, observa-se que a taxa média de incremento de atendimento no período analisado (2007-2015) foi de 2,6% para Caraguatatuba, 1,2% para Ilhabela, 3,7% para São Sebastião e 0,4% para Ubatuba. Como se observa na **Tabela 22**, a universalização do atendimento é prevista em 2042 apenas em Caraguatatuba e São Sebastião, apesar de valores próximos serem alcançados em Ilhabela e Ubatuba, neste último com avanços mais tímidos. Por sua vez, o *Cenário Crítico* (**Tabela 23**) apresenta um decréscimo generalizado no atendimento, devido a taxas maiores de crescimento populacional, maiores que a taxa de incremento projetada, levando a um estado de piora no serviço, com índices de atendimento “Regular” à UGRHI, e inclusive a classe “Ruim” ao final do período projetado, no caso de Ilhabela.

Também é generalizada a piora dos serviços quando considerada a população flutuante, em que se observa apenas na projeção Tendencial índices classificados como “Regular” em Ilhabela e São Sebastião.

Tabela 22 - Projeção do Índice de Atendimento de Água – Cenário Tendencial

Município	Ano	Índice de Atendimento de água (%)					
		Pop. Residente.	Classe	Pop. Ocasional	Classe	Pop. de pico	Classe
Caraguatatuba	2020	100%	Bom	48%	Ruim	31%	Ruim
	2030	100%	Bom	48%	Ruim	31%	Ruim
	2042	100%	Bom	48%	Ruim	31%	Ruim
Ilhabela	2020	77%	Regular	46%	Ruim	32%	Ruim
	2030	79%	Regular	48%	Ruim	33%	Ruim
	2042	86%	Regular	52%	Regular	36%	Ruim
São Sebastião	2020	74%	Regular	39%	Ruim	26%	Ruim
	2030	96%	Bom	51%	Regular	34%	Ruim
	2042	100%	Bom	53%	Regular	35%	Ruim
Ubatuba	2020	86%	Regular	35%	Ruim	21%	Ruim
	2030	85%	Regular	34%	Ruim	21%	Ruim
	2042	88%	Regular	35%	Ruim	22%	Ruim
UGRHI	2020	84%	Regular	42%	Ruim	27%	Ruim
	2030	90%	Bom	45%	Ruim	30%	Ruim
	2042	94%	Bom	47%	Ruim	31%	Ruim

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

Tabela 23 - Projeção do Índice de Atendimento de Água– Cenário Crítico.

Município	Ano	Índice de Atendimento de água (%)					
		Pop. Residente.	Classe	Pop. Ocasional	Classe	Pop. de pico	Classe
Caraguatatuba	2020	90%	Bom	43%	Ruim	27%	Ruim
	2030	77%	Regular	37%	Ruim	24%	Ruim
	2042	58%	Regular	28%	Ruim	18%	Ruim
Ilhabela	2020	68%	Regular	41%	Ruim	28%	Ruim
	2030	56%	Regular	34%	Ruim	24%	Ruim
	2042	45%	Ruim	27%	Ruim	19%	Ruim
São Sebastião	2020	69%	Regular	36%	Ruim	24%	Ruim
	2030	78%	Regular	41%	Ruim	27%	Ruim
	2042	65%	Regular	34%	Ruim	23%	Ruim
Ubatuba	2020	83%	Regular	33%	Ruim	20%	Ruim
	2030	75%	Regular	30%	Ruim	18%	Ruim
	2042	66%	Regular	27%	Ruim	16%	Ruim

UGRHI	2020	77%	Regular	38%	Ruim	25%	Ruim
	2030	71%	Regular	35%	Ruim	23%	Ruim
	2042	59%	Regular	29%	Ruim	19%	Ruim

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

Ainda, é importante observar que os valores do período 2014-2015, foram desconsiderados, devido à significativa queda no abastecimento, conforme mencionado anteriormente. O

**Figura 66** apresenta tais projeções. Já os mapas das **Figura 67** **Figura 72** (Anexos **XXIII a XXVII**) apresentam a situação do abastecimento até o ano de 2042 em cada município.

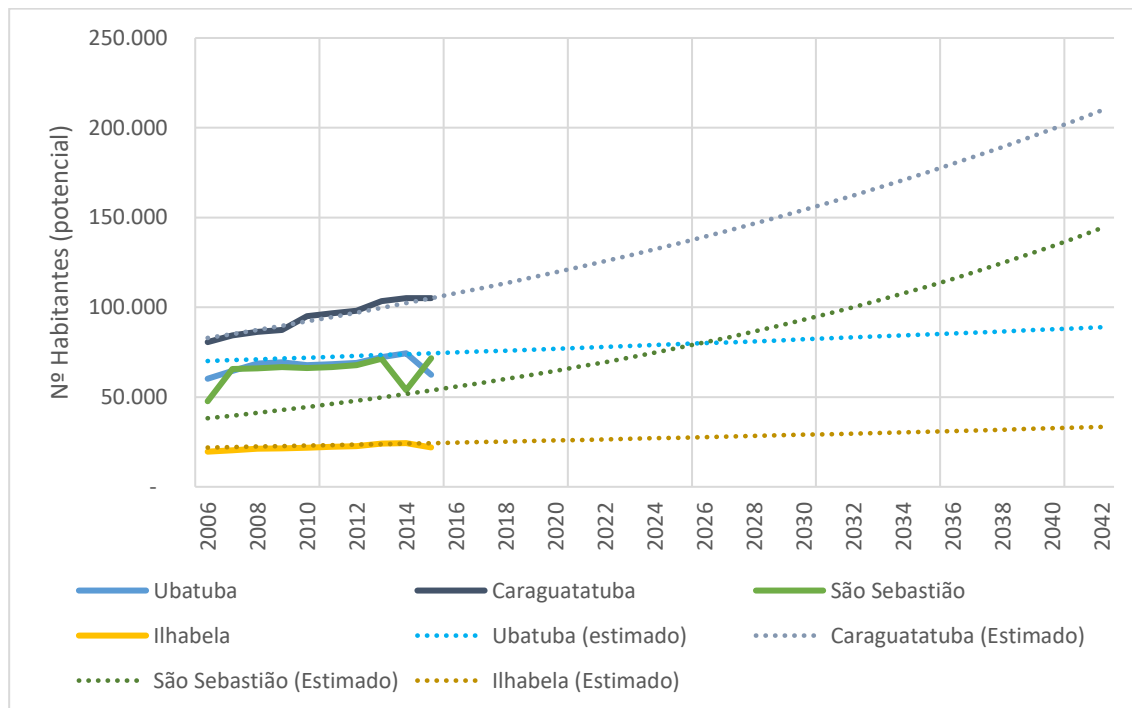


Figura 66 - Projeção do Índice de Atendimento de Água.

Fonte: SNIS, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

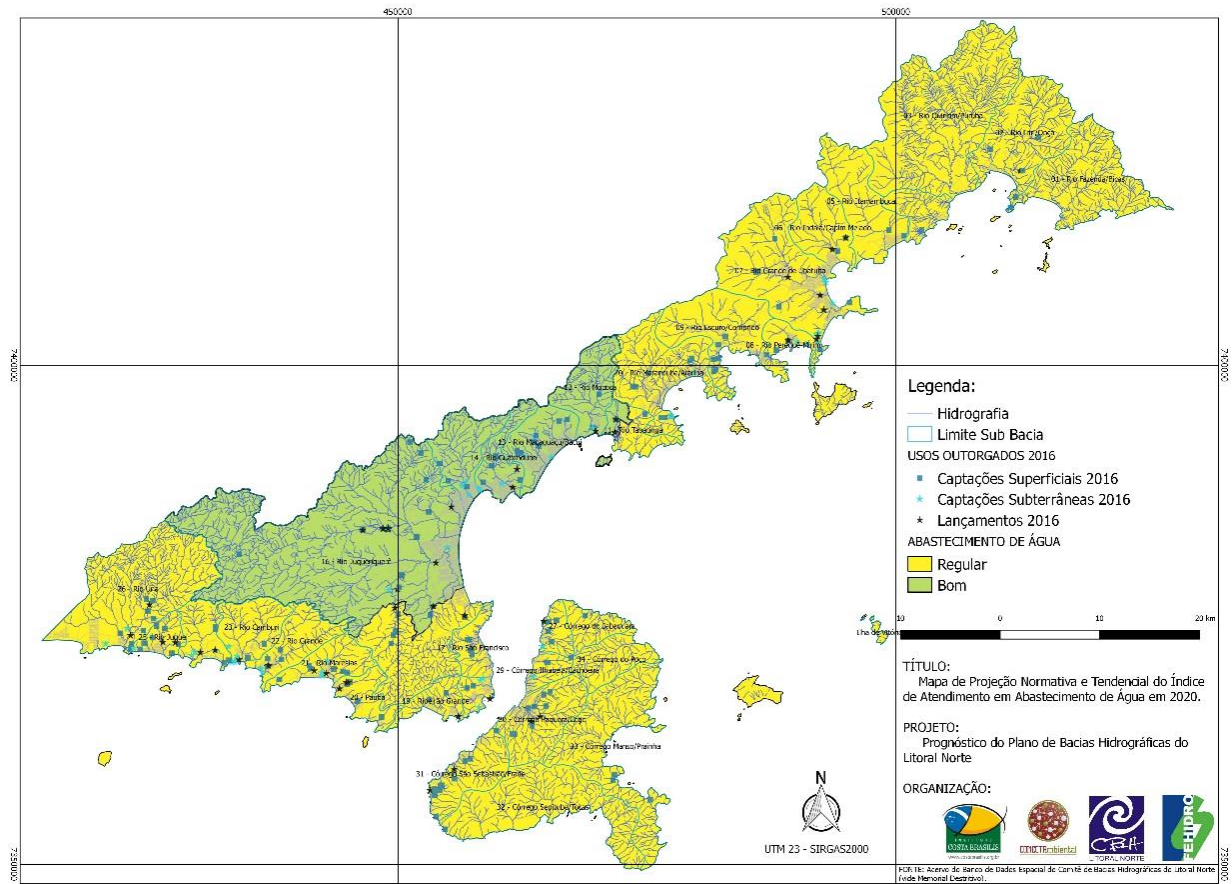


Figura 67 - Mapa de atendimento dos sistemas de abastecimento em 2020 para a População Residente – Cenário Tendencial.

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

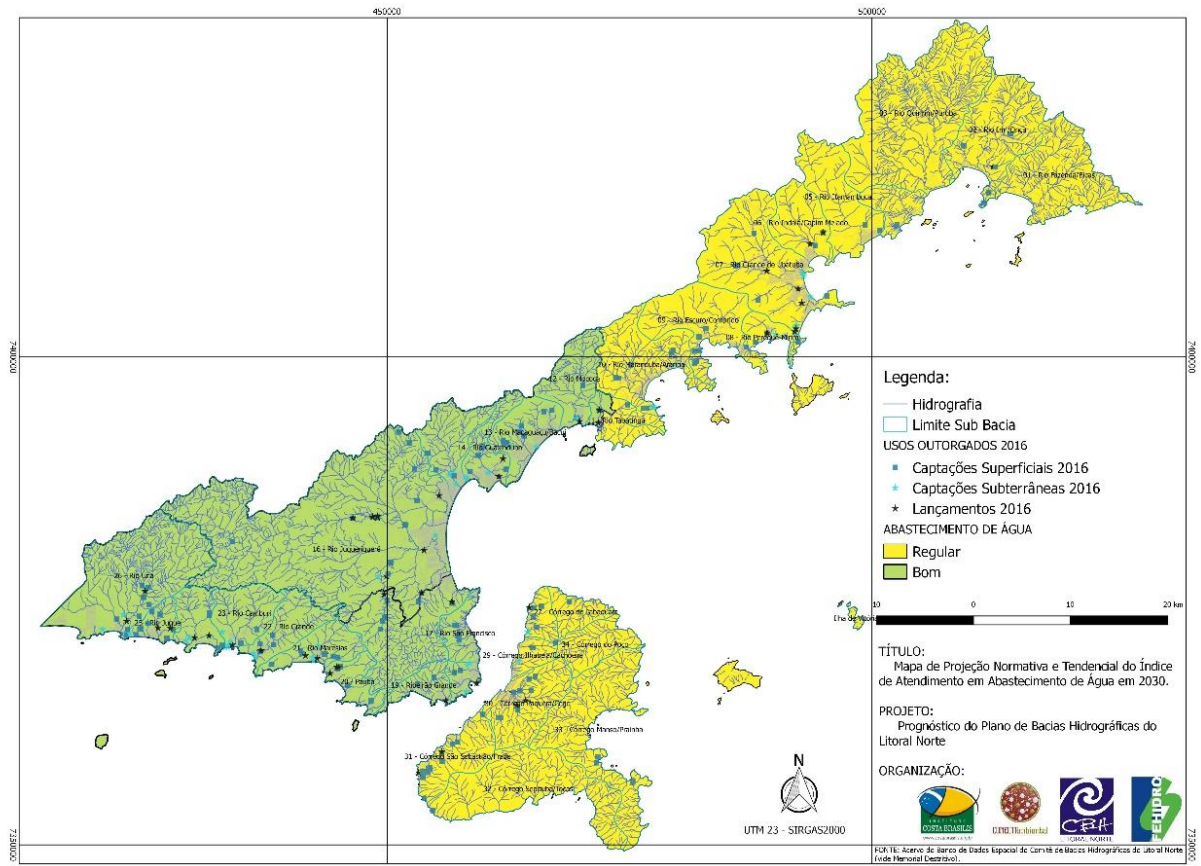


Figura 68 - Mapa de atendimento dos sistemas de abastecimento em 2030 para a População Residente – Cenário Tendencial.

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

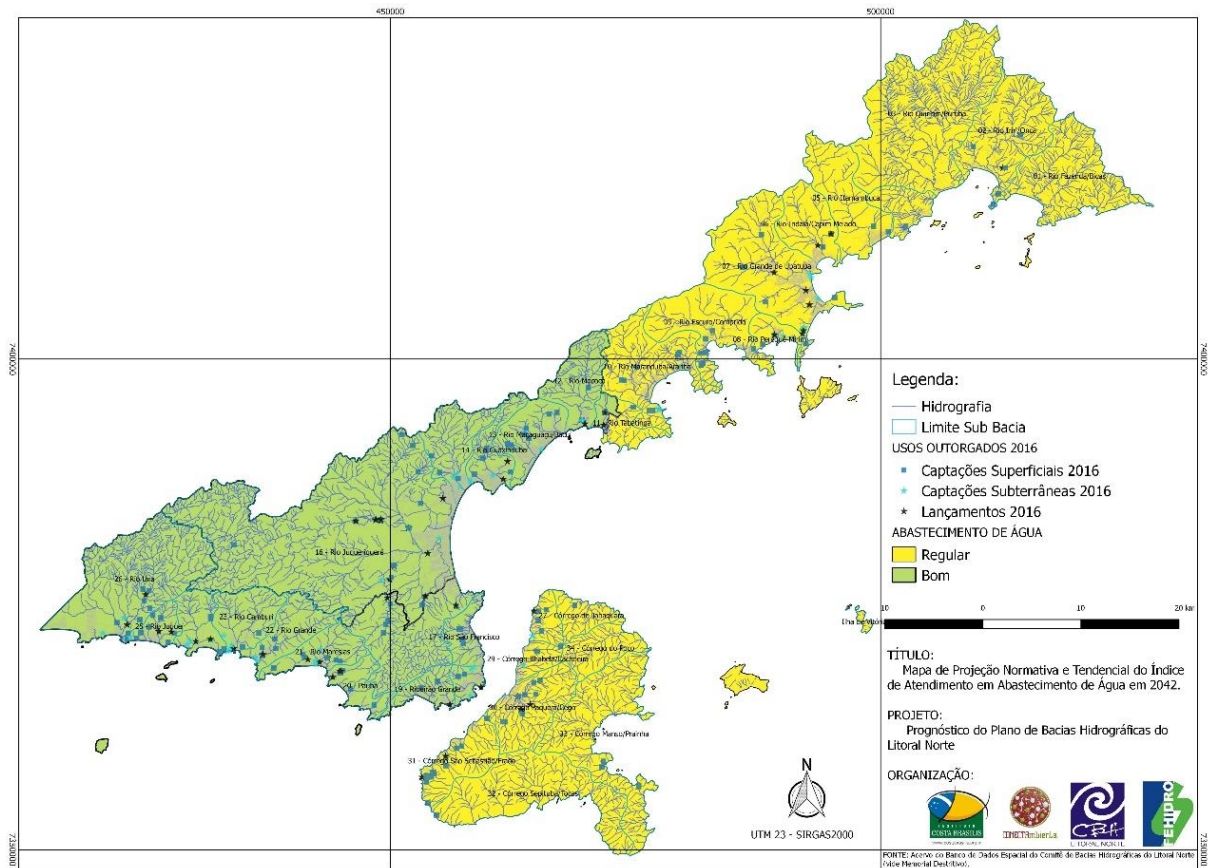


Figura 69 - Mapa de atendimento dos sistemas de abastecimento em 2042 para a População Residente –Cenário Tendencial.

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

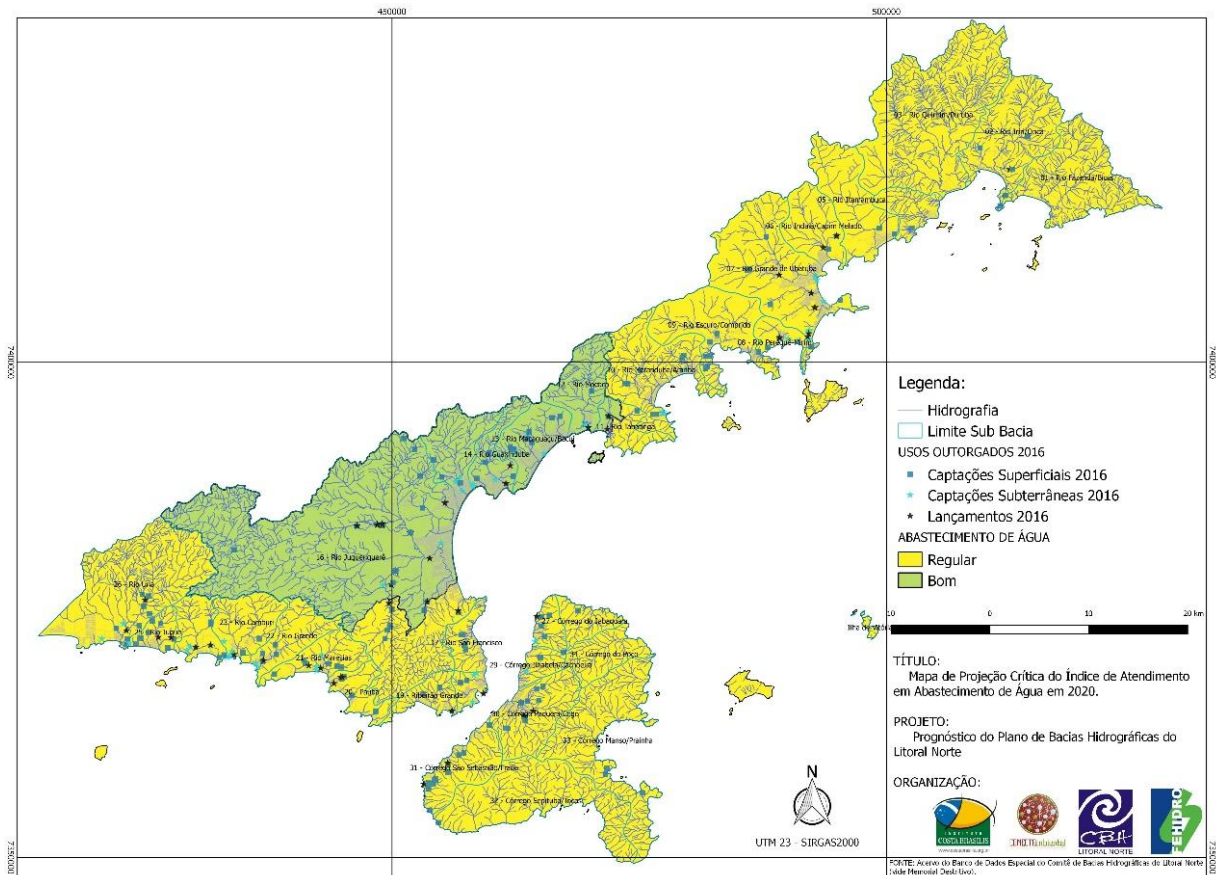


Figura 70 - Mapa de atendimento dos sistemas de abastecimento em 2020 para a População Residente – Cenário crítico.

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017



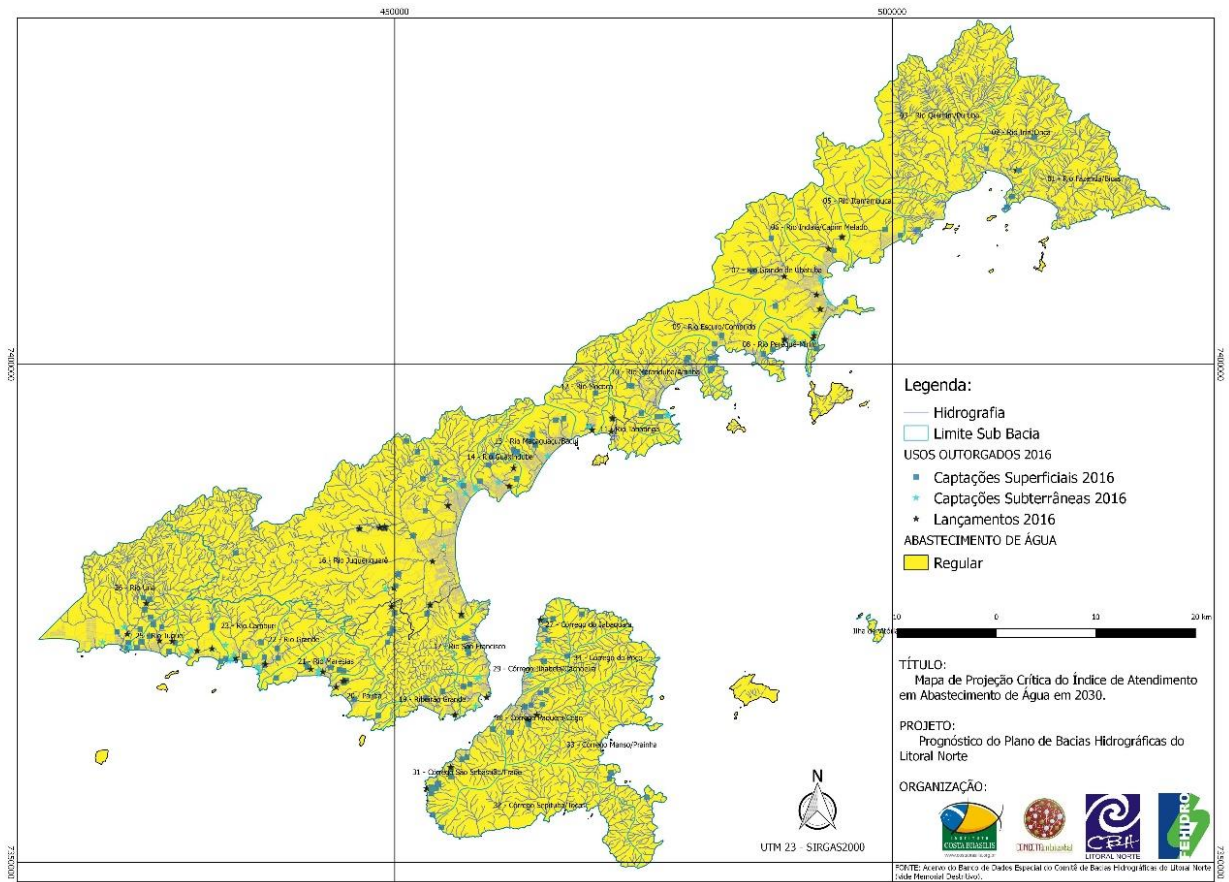


Figura 71 - Mapa de atendimento dos sistemas de abastecimento em 2030 para a População Residente – Cenário crítico.

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

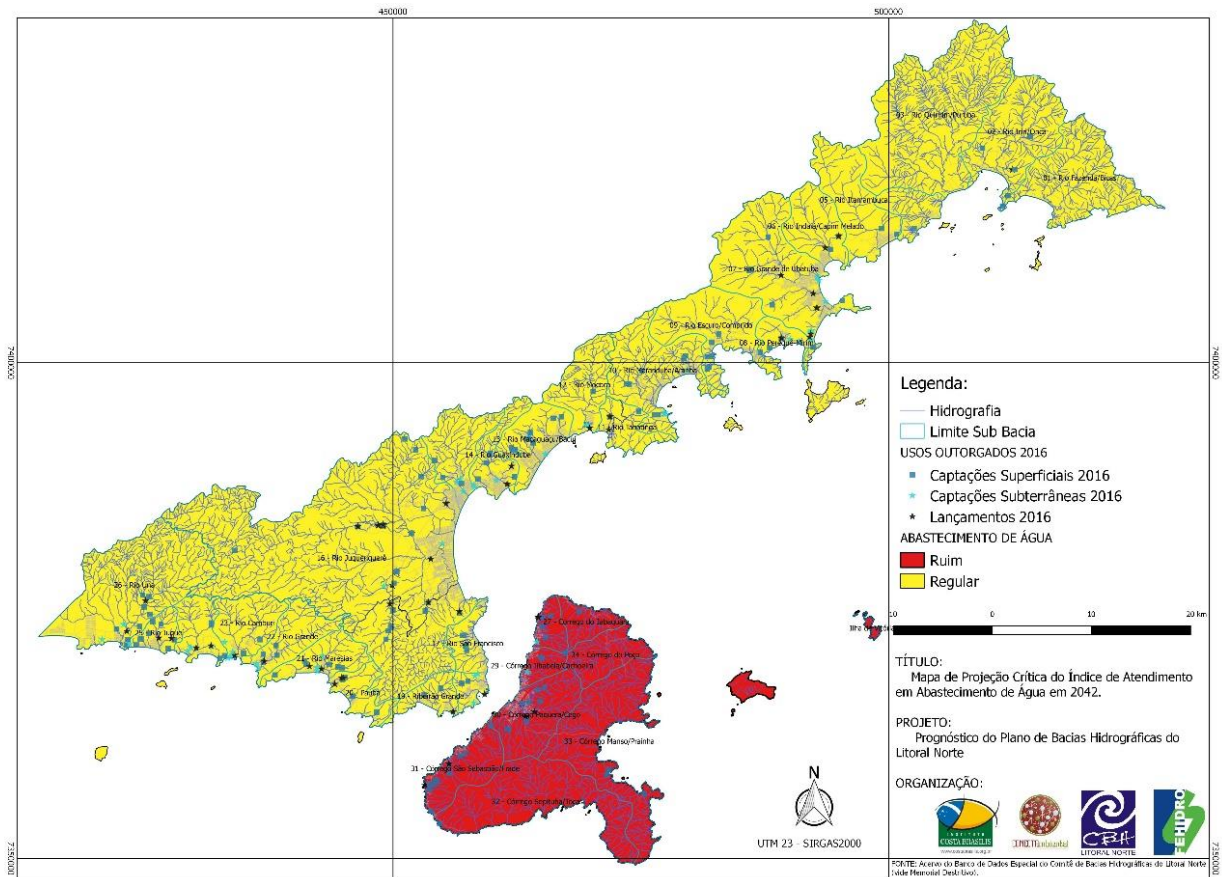


Figura 72 - Mapa de atendimento dos sistemas de abastecimento em 2042 para a População Residente –Cenário crítico.

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

No que diz respeito às perdas de água tratada, oriundas por vazamento na rede da Sabesp, espera-se uma redução de maneira geral, sendo projetada para atingir, aproximadamente, 19% em Ubatuba, 12% em São Sebastião, 5% em Caraguatatuba e 3% em Ilhabela, em 2042, como se observa no **Figura 73**.

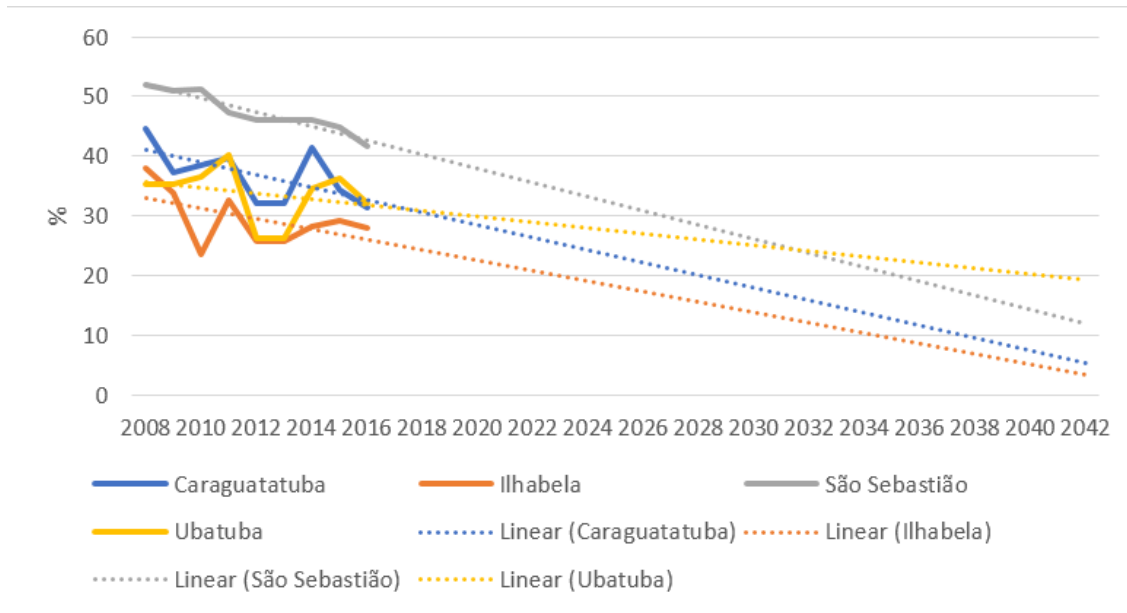


Figura 73 - Projeção do índice de perdas, por município.

Fonte: SNIS, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

Tais padrões de redução de perda identificam uma redução maior em Caraguatatuba e Ilhabela e podem ter relação com a desconcentração de núcleos urbanos, que é maior em Ubatuba e São Sebastião. É importante destacar a existência de programas para a redução de perdas, como o Programa de Uso Racional da Água (PURA) da SABESP, que deve ser fortalecido em um *Cenário Normativo*.

De acordo com o plano de abastecimento da SABESP, a meta é de abastecimento de 95% dos domicílios localizados em áreas regulares (271.172) em 2040, valor que corresponde à universalização dessas áreas, de acordo com a projeção populacional para ambos os cenários: *Tendencial* (152.446 domicílios) e *Crítico* (259.897).

### 3.2.6.2. Esgotamento sanitário

Para o índice de atendimento com rede de esgotamento sanitário, o método utilizado foi similar ao utilizado para a projeção de abastecimento. Como resultados, observa-se que as taxas médias de crescimento são altas, principalmente pelo histórico de pouca infraestrutura para o serviço na região, mas que recentemente, até 2015, apresentou avanços significativos, chegando à 6,1% de crescimento em Caraguatatuba, 9,7% em Ilhabela, 4,5% em São Sebastião e 0,8% em Ubatuba.

Assim, a projeção de Caraguatatuba, Ilhabela e São Sebastião, caminham à universalização do atendimento. Entretanto, o município de Ubatuba indica redução na oferta do serviço, classificado como “Ruim” em 2042. Tal redução se dá pelo fato da taxa de aumento populacional previsto ser maior do que a de projeção do

oferecimento do serviço. Considerando o *Cenário Crítico*, projeta-se a universalização em Caraguatatuba, Ilhabela e São Sebastião e redução em Ubatuba. Os resultados das projeções dos *Cenários Normativo e Tendencial* estão apresentados na **Tabela 24** e no **Figura 74** e a projeção para o *Cenário Crítico* na **Tabela 25**, abaixo.

Tabela 24 - Projeção do índice de Atendimento com rede de esgotos – Cenário Tendencial.

Município	Ano	Índice de Atendimento com rede de esgotos (%)					
		Pop. Residente.	Classe	Pop. Ocasional	Classe	Pop. de pico	Classe
Caraguatatuba	2020	90%	Bom	43%	Ruim	28%	Ruim
	2030	100%	Bom	46%	Ruim	29%	Ruim
	2042	100%	Bom	48%	Ruim	31%	Ruim
Ilhabela	2020	42%	Ruim	25%	Ruim	17%	Ruim
	2030	95%	Bom	57%	Regular	40%	Ruim
	2042	100%	Bom	164%	Regular	115%	Ruim
São Sebastião	2020	57%	Regular	30%	Ruim	20%	Ruim
	2030	80%	Regular	42%	Ruim	28%	Ruim
	2042	100%	Bom	53%	Regular	35%	Ruim
Ubatuba	2020	39%	Ruim	16%	Ruim	10%	Ruim
	2030	37%	Ruim	15%	Ruim	9%	Ruim
	2042	38%	Ruim	15%	Ruim	9%	Ruim
UGRHI	2020	57%	Regular	28%	Ruim	19%	Ruim
	2030	78%	Regular	40%	Ruim	27%	Ruim
	2042	84%	Regular	70%	Ruim	47%	Ruim

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

Tabela 25 - Projeção do índice de Atendimento com rede de esgotos – Cenário Crítico.

Município	Ano	Índice de Atendimento com rede de esgotos (%)					
		Pop. Residente.	Classe	Pop. Ocasional	Classe	Pop. de pico	Classe
Caraguatatuba	2020	81%	Regular	39%	Ruim	25%	Ruim
	2030	100%	Bom	48%	Ruim	31%	Ruim
	2042	100%	Bom	48%	Ruim	31%	Ruim
Ilhabela	2020	36%	Ruim	22%	Ruim	15%	Ruim
	2030	68%	Regular	41%	Ruim	28%	Ruim
	2042	100%	Bom	85%	Regular	59%	Ruim
São Sebastião	2020	53%	Regular	28%	Ruim	18%	Ruim

	2030	64%	Regular	34%	Ruim	22%	Ruim
	2042	65%	Regular	34%	Ruim	23%	Ruim
Ubatuba	2020	37%	Ruim	15%	Ruim	9%	Ruim
	2030	33%	Ruim	13%	Ruim	8%	Ruim
	2042	28%	Ruim	11%	Ruim	7%	Ruim
UGRHI	2020	52%	Regular	26%	Ruim	17%	Ruim
	2030	66%	Regular	34%	Ruim	22%	Ruim
	2042	73%	Regular	45%	Ruim	30%	Ruim

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

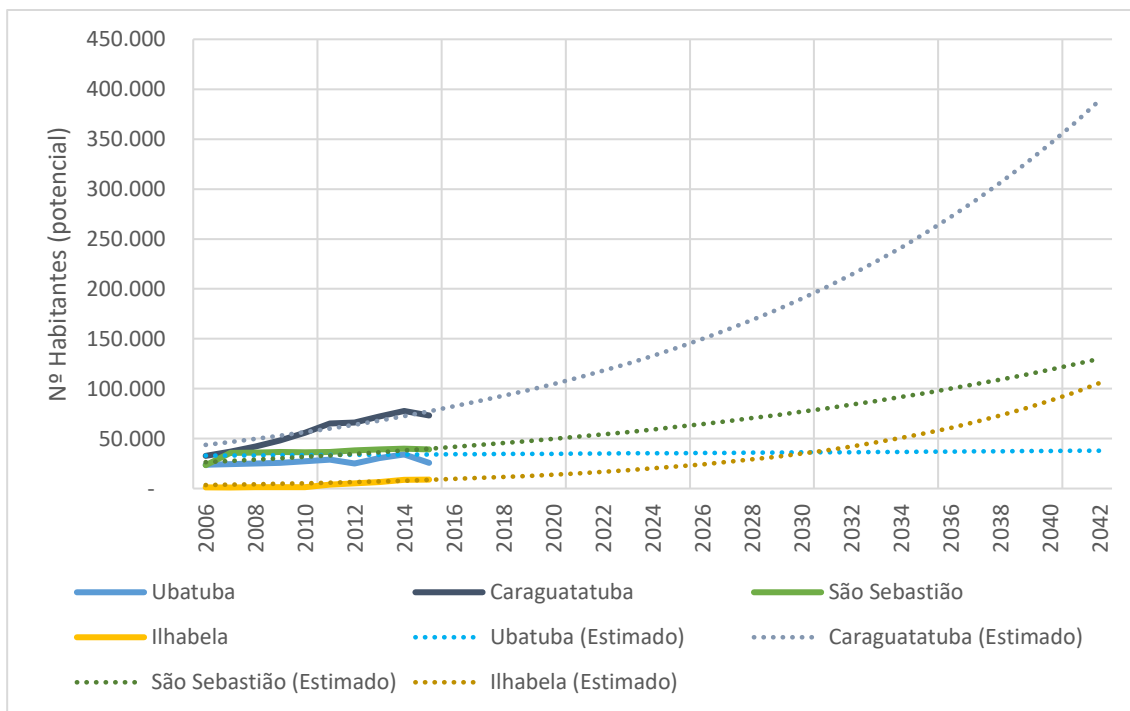


Figura 74 - Projeção do índice de Atendimento com rede de esgoto.

Elaborado por ConectAmbiental, 2017

A projeção desses avanços, com altas taxas de incremento, deve ser analisada com cautela, pois a realidade que inclui o Litoral Norte, vem de um atraso histórico na implantação de redes de coleta e tratamento de esgoto, realidade do país como um todo. Tal constatação também é um ponto de atenção para os gestores de recursos hídricos, que devem promover ações para redução deste quadro, como se observa nos mapas representados nas **Figura 75** à **Figura 80** (Anexos **XXVIII** e **XXXIII**), referentes ao atendimento projetado até 2042, em relação aos cenários adotados.

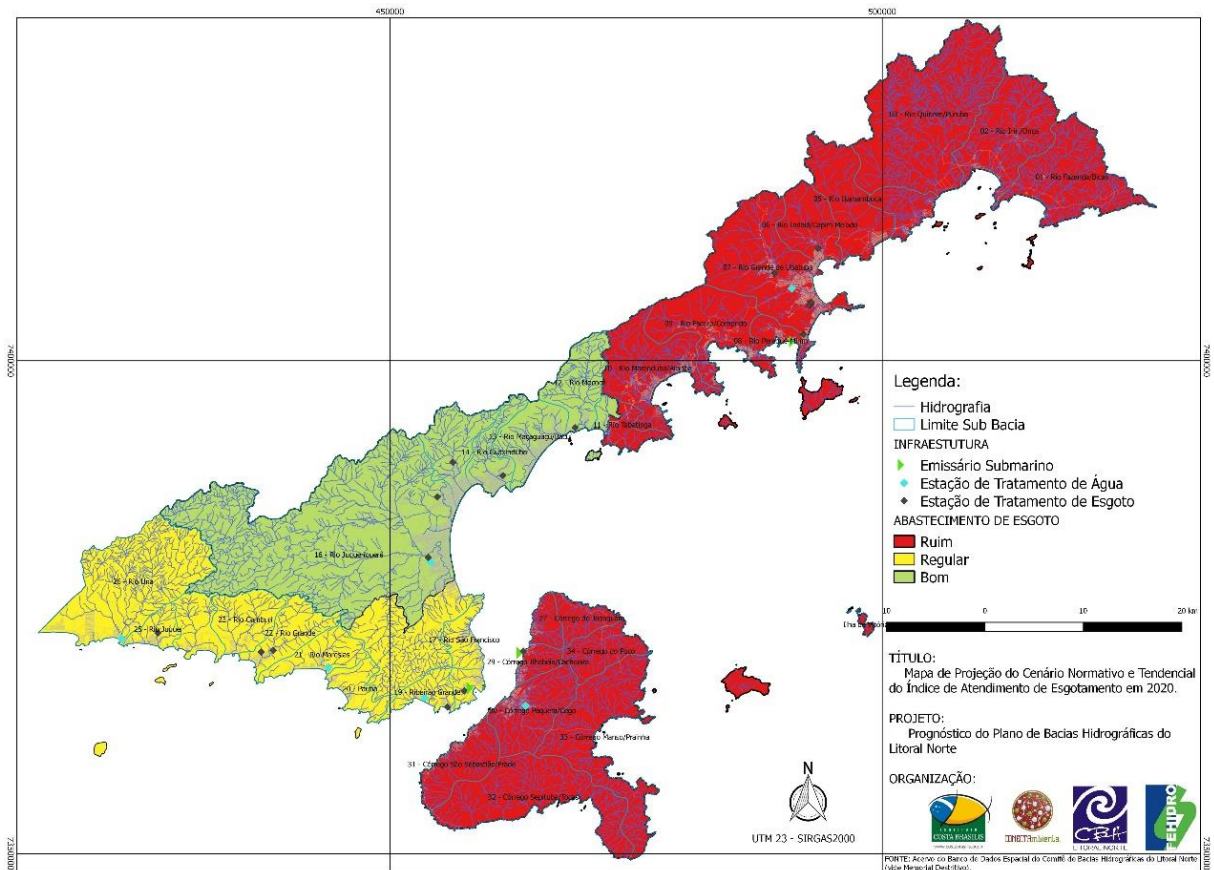


Figura 75 - Mapa do índice de Atendimento em Rede de Esgoto em 2020 – Cenário Tendencial.

Fonte: SNIS, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

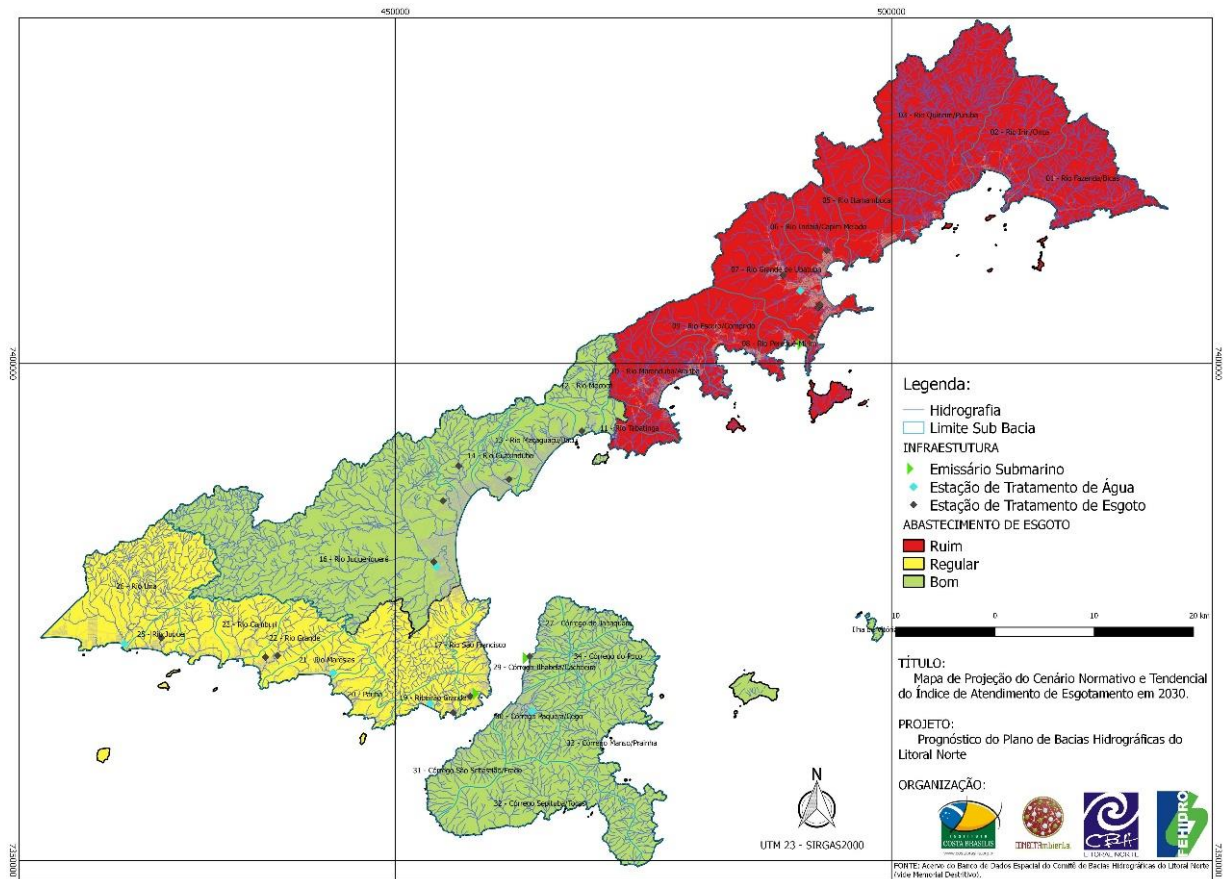


Figura 76 - Mapa do índice de Atendimento em Rede de Esgoto em 2030 – Cenário Tendencial

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

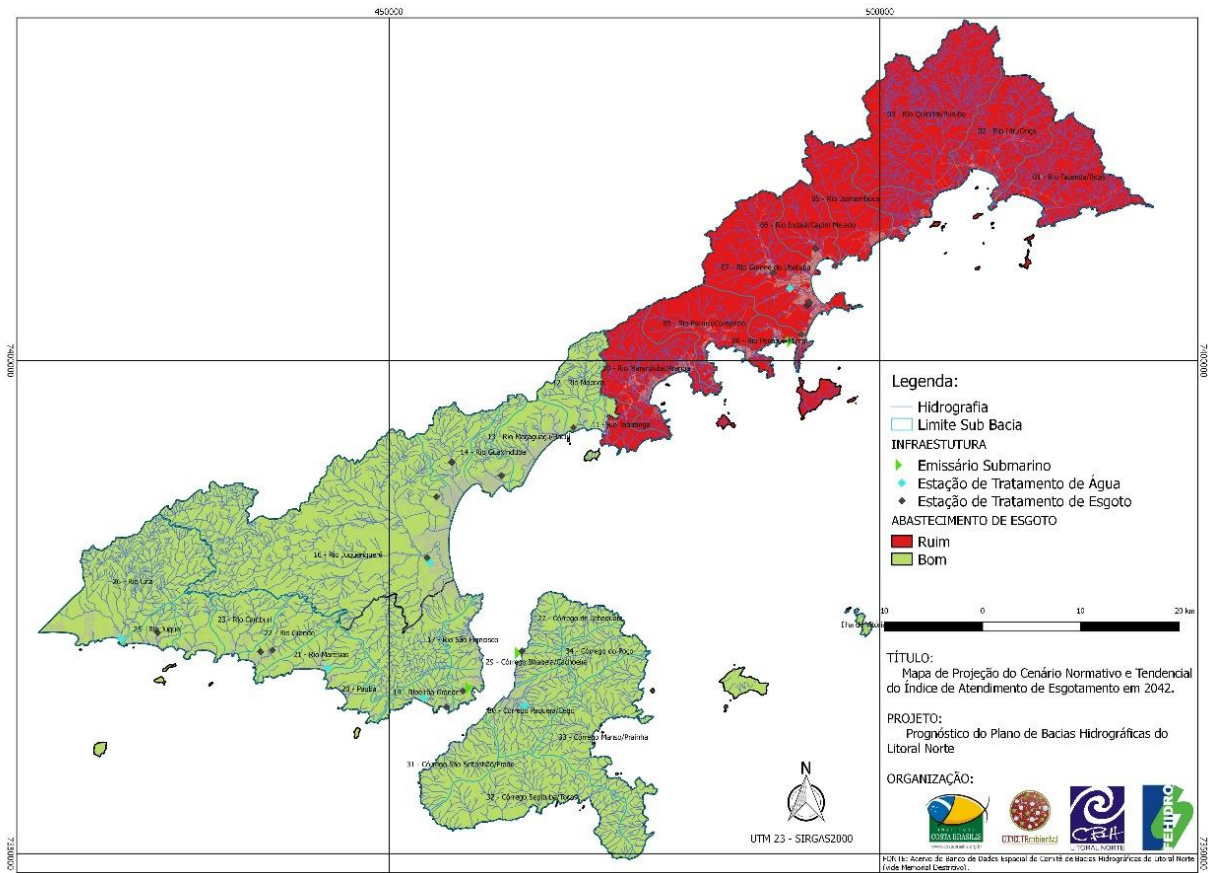


Figura 77 - Mapa do índice de Atendimento em Rede de Esgoto em 2042 – Cenário Tendencial.

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.



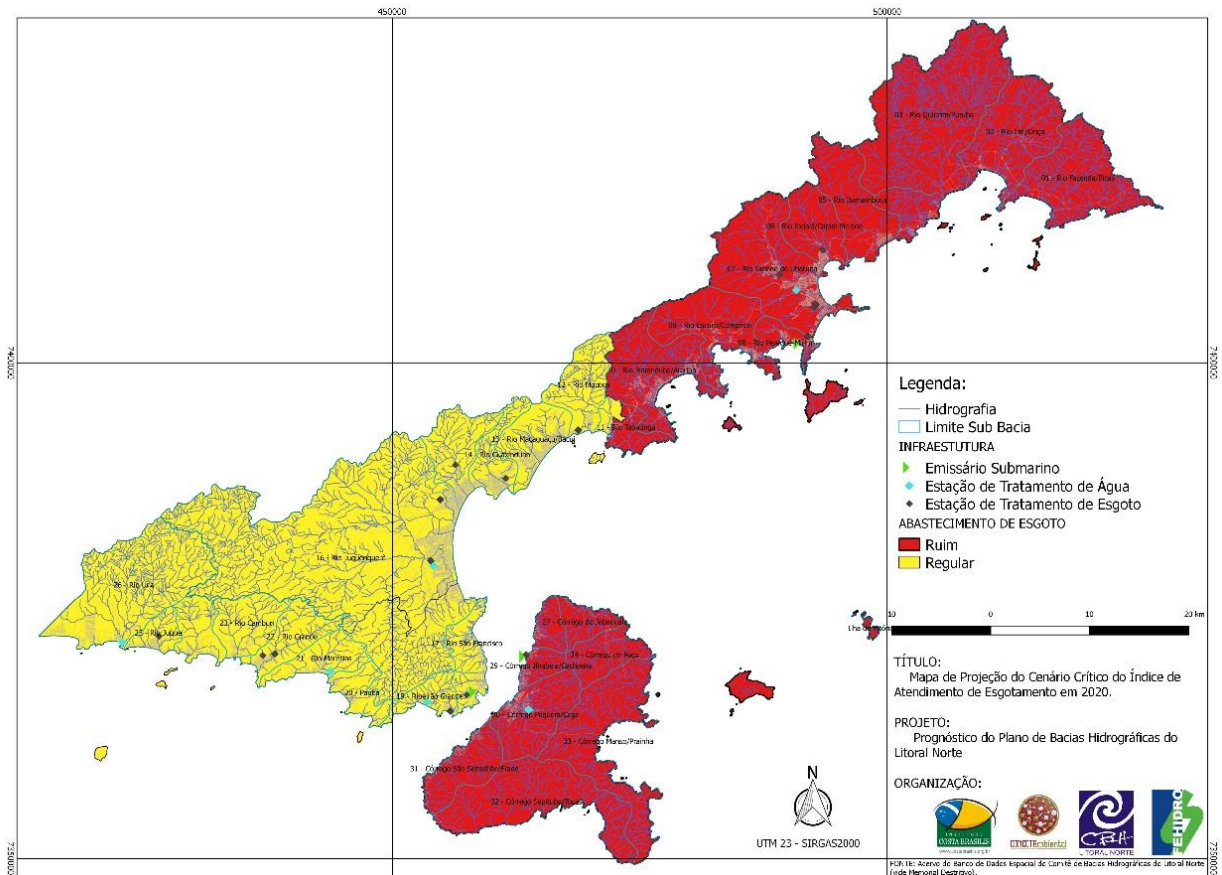


Figura 78 - Mapa do índice de Atendimento em Rede de Esgoto em 2020 – Cenário Crítico.

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

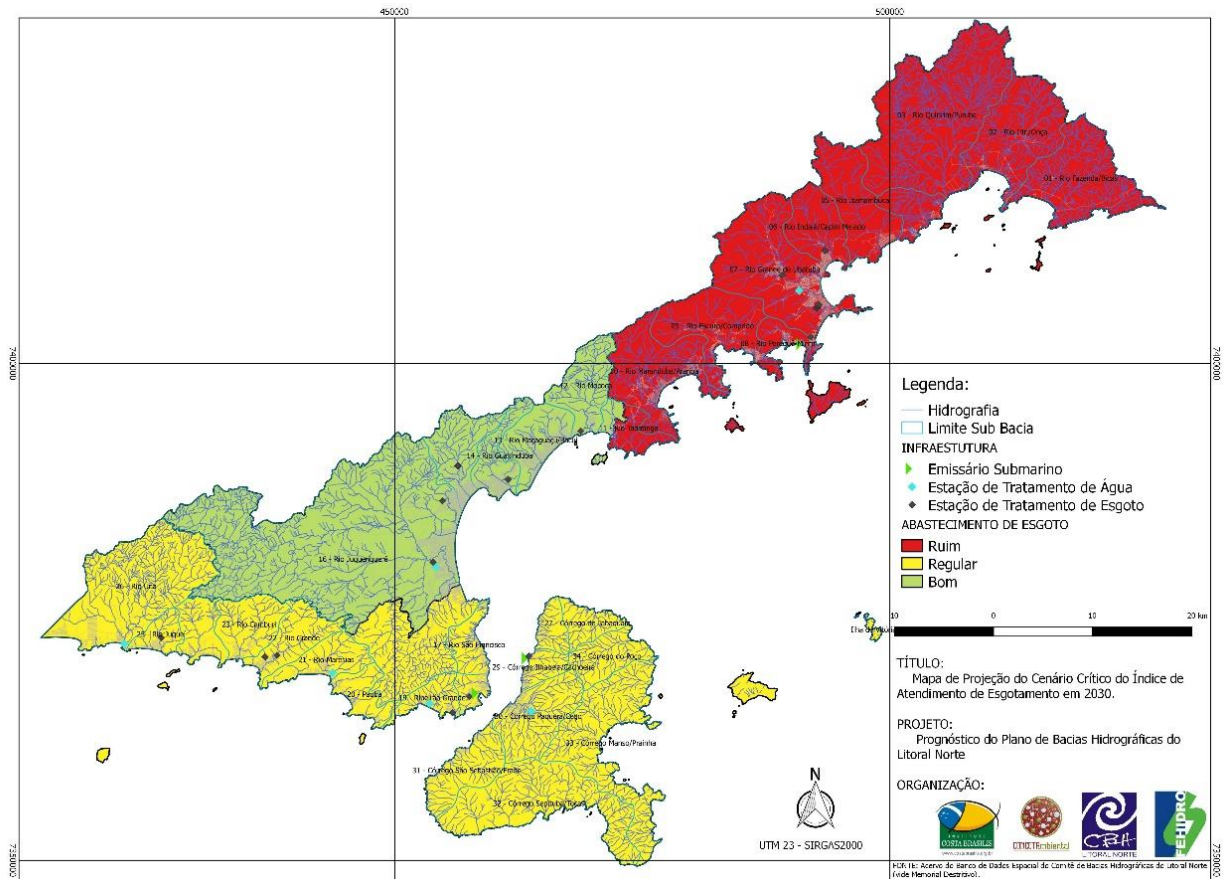


Figura 79 - Mapa do índice de Atendimento em Rede de Esgoto em 2030 – Cenário Crítico.

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

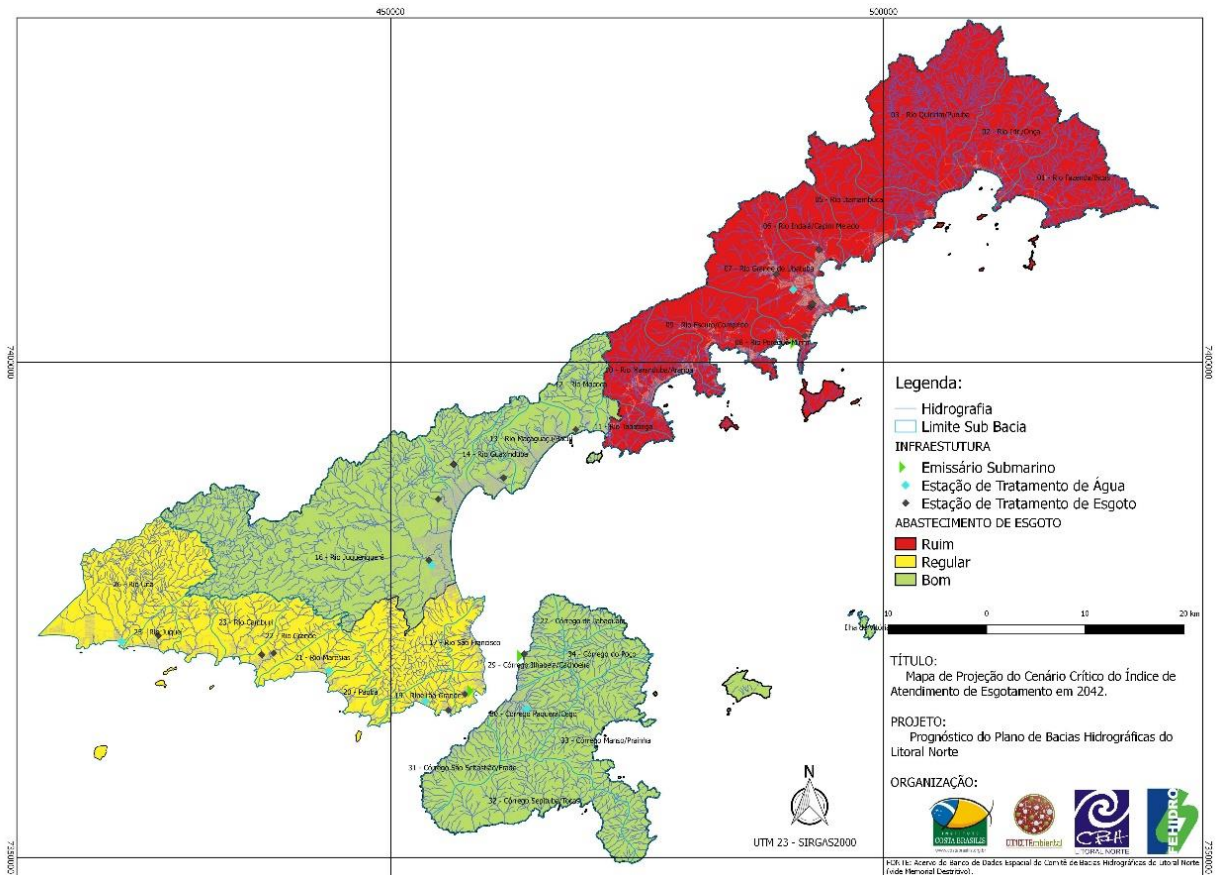


Figura 80 - Mapa do índice de Atendimento em Rede de Esgoto em 2042 – Cenário Crítico.

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

A tendência de esgotamento prevista é preocupante para o município de Ubatuba, pois este agrega a maior área e também o maior número de núcleos urbanos, devido à alta fragmentação dos aglomerados populacionais no município. A expectativa de incrementos no serviço pode ter como estratégia importante a consideração de sistemas descentralizados de coleta e tratamento para os aglomerados populacionais.

Ainda, a Análise Ambiental Integrada do Litoral Norte (AAI-LN) destaca algumas situações, apontadas como tendências, principalmente no caso do *Cenário Crítico*, de áreas de novas aglomerações urbanas ou de ocupações desordenadas (áreas de franjas) em São Sebastião, na Costa Sul, como no Sertão do Juquehy, Sertão do Cambury, parte de Topolândia, Sul de Guaecá, e na Costa Norte, como São Francisco e Sertão da Enseada.

No caso de diferenças entre o *Cenário Tendencial* e *Crítico*, destaca-se que no primeiro, espera-se a operação de sistemas projetados, como Enseada (São Sebastião), Porto Novo (Caraguatatuba) e franjas no entorno da Rodovia Oswaldo Cruz (Ubatuba), o que não é previsto para o segundo. O aumento de ações voltadas à ligação

de domicílios à rede pública pode ser um fator importante na construção de um *Cenário Normativo*, em confluência com a expansão da rede de acordo com o aumento das áreas urbanas.

### 3.2.6.3. Manejo de resíduos sólidos

Para os resíduos sólidos, a projeção foi obtida da mesma forma que para o item **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, estimada de acordo com o incremento populacional e com as linhas de tendência observadas diante dos dados fornecidos. Por sua vez, alguns documentos, como o Relatório de Situação de 2017, destacam que a universalização ainda não é uma constante, principalmente quando há influência da população flutuante, nos períodos de pico, aumentando a quantidade de resíduos a ser coletada. Dessa forma, foi realizada uma projeção adaptada a esta realidade, considerando também o aumento *per capita* na geração de resíduos sólidos. Deve-se ressaltar, sobretudo, que a carga calculada é diária, ou seja, representa a estimativa de geração de resíduo de toda população em um dia, o que é importante no caso da consideração da população flutuante (ocasional e de pico), que tem comportamento sazonal de ocupação. Apesar disso, os níveis apresentados nos últimos 5 anos apresentam melhora significativa, levando a uma rápida universalização para a população residente, se mantida a mesma velocidade de aumento na oferta do serviço. As



**Tabela 26** e **Tabela 27** apresentam a projeção do resíduo total gerado, de acordo com o resíduo médio *per capita* referente ao período de referência (2007-2015).

Tabela 26 - Projeção de Resíduo sólido urbano gerado – Cenário Tendencial.

Município	Ano	Resíduo médio per capita (kg/dia)	Resíduo Gerado Pop. Residente	Pop. Ocasional (ton/dia)	Aumento no resíduo gerado (Ocasional_Residente)	Pop. de pico (ton/dia)	Aumento no resíduo gerado (Pico_Residente)
Caraguatatuba	2020	1,201	139,40	292,20	110%	608,64	337%
	2030	1,755	219,79	460,70	110%	959,61	337%
	2042	2,405	316,25	662,89	110%	1.380,79	337%
Ilhabela	2020	1,119	37,46	62,36	66%	114,08	205%
	2030	1,615	59,21	98,56	66%	180,30	205%
	2042	2,202	85,30	142,00	66%	259,76	205%
São Sebastião	2020	1,054	91,85	174,14	90%	345,07	276%
	2030	1,467	141,96	269,14	90%	533,31	276%
	2042	1,952	202,08	383,13	90%	759,19	276%
Ubatuba	2020	1,069	95,02	237,07	149%	531,24	459%
	2030	1,520	146,71	366,01	149%	820,20	459%
	2042	2,076	208,73	520,75	149%	1.166,96	459%
UGRHI	2020	1,111	363,74	765,77	111%	1.599,04	340%
	2030	1,589	567,66	1.194,41	110%	2.493,43	339%
	2042	2,159	812,37	1.708,77	110%	3.566,69	339%

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

Tabela 27 - Projeção de Resíduo sólido urbano gerado – Cenário Crítico.

Município	Ano	Resíduo médio per capita (kg/dia)	Resíduo Gerado Pop. Residente.	Pop. Ocasional (ton/dia)	Aumento no resíduo gerado (Ocasional_Residente)	Pop. de pico (ton/dia)	Aumento no resíduo gerado (Pico_Residente)
Caraguatatuba	2020	1,356	175,52	367,91	110%	689,97	88%
	2030	2,048	265,04	638,66	141%	1.171,35	88%
	2042	2,948	381,58	1.110,82	191%	2.089,91	88%
Ilhabela	2020	1,162	60,20	89,69	49%	115,51	29%
	2030	1,699	88,02	146,52	66%	194,05	32%
	2042	2,366	122,59	240,20	96%	339,25	41%
São Sebastião	2020	1,153	149,27	246,32	65%	359,98	46%
	2030	1,642	212,59	388,49	83%	572,54	47%
	2042	1,952	252,63	531,81	111%	860,17	62%
Ubatuba	2020	1,168	151,20	313,65	107%	623,15	99%
	2030	1,687	218,35	495,10	127%	925,79	87%
	2042	2,353	304,61	775,39	155%	1.415,70	83%

UGRHI	2020	1,210	536,18	1.017,57	90%	1.788,60	76%
	2030	1,769	783,99	1.668,76	113%	2.863,73	72%
	2042	2,405	1.061,40	2.658,22	150%	4.705,02	77%

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

Quando comparadas as populações observa-se uma influência grande da população flutuante, que, em geral, dobra a carga gerada, tendo efeito ainda maior quando adicionada a população flutuante de pico. Uma diferença observada entre as projeções é a gradação do aumento no resíduo gerado, que é diferente entre os cenários. Enquanto o *Cenário Crítico* se utiliza de uma taxa de crescimento única, porém alta, o impacto da população flutuante é mais proporcional ao da população residente do que o aquele que se observa na projeção *Normativo e Tendencial*, que adota taxas variáveis. Apesar disso, tal disparidade é relativa, principalmente quando considerados os números absolutos, significativamente maiores no caso do *Cenário Crítico*.

Assim, a tendência é que seja mantida a coleta da totalidade dos resíduos gerados para a população residente, com menor eficiência durante altas temporadas, como se observa nas colunas “aumento do resíduo gerado” entre as populações, que pode trazer subsídios quanto ao incremento necessário diante da infraestrutura de coleta de resíduos neste momento. É importante considerar que, eventualmente, acontecerão alterações na gestão e nas estruturas relacionadas à coleta e aproveitamento.

Analisando-se os dados, observa-se uma maior geração de resíduo no município de Caraguatatuba, devido ao incremento populacional ser mais expressivo durante o período previsto, como se observa no **Figura 81** para o *Cenário Tendencial* e no

**Figura 82**, para o *Cenário Crítico*. Outra característica importante está na projeção de geração de resíduo *per capita*, devido ao fato das taxas de incremento na geração de resíduo utilizadas como referência ser maior do que as taxas de aumento populacional. Como não é possível identificar a causa desta expansão, não é possível identificar elementos que poderiam limitá-la. Assim, a interpretação limita-se, neste caso, ao crescimento significativo da expansão do serviço de coleta, sem possibilidade de inferir sobre questões relacionadas ao aumento de geração individual.

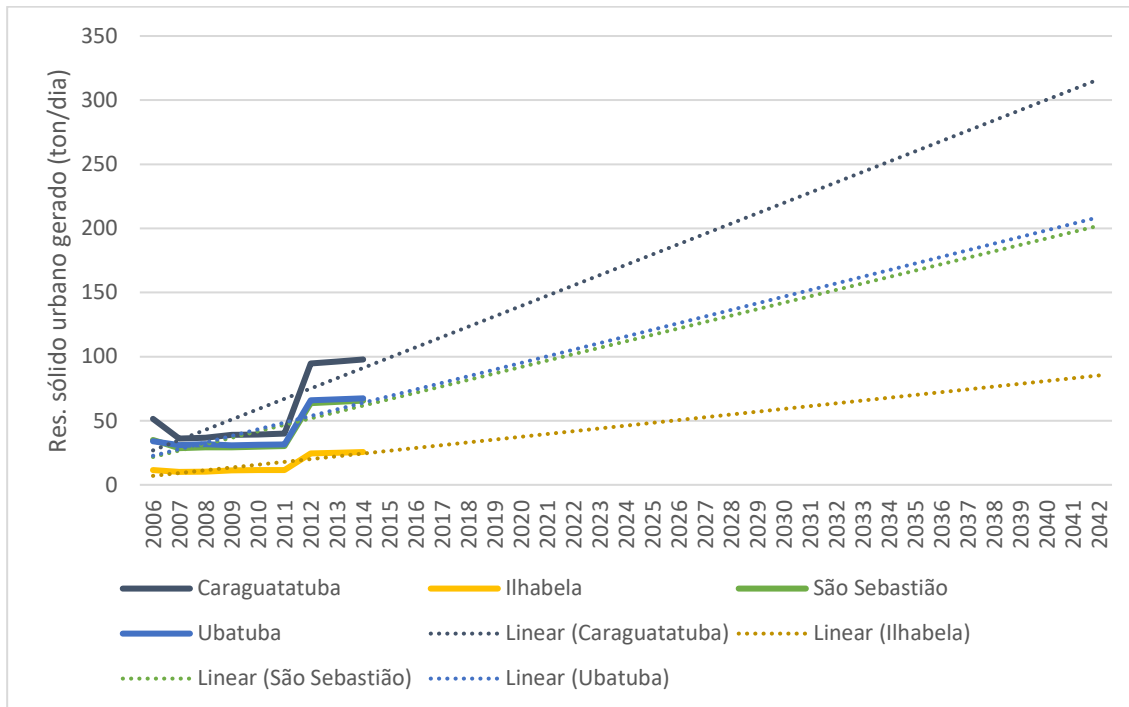


Figura 81 - Projeção de geração de resíduos sólidos – Cenário Tendencial.

Fonte: SNIS, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

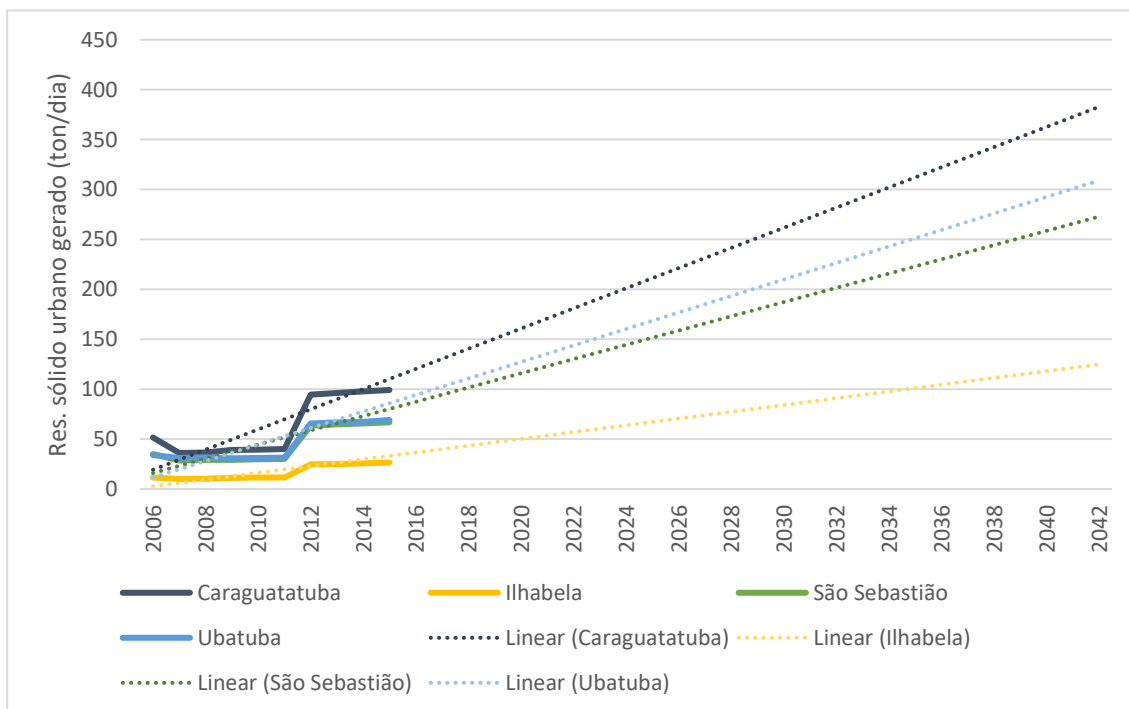


Figura 82 - Projeção de geração de resíduos sólidos – Cenário Crítico

Fonte: SNIS, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017



É importante observar que se espera num *Cenário Crítico* uma maior ineficiência na gestão de resíduos sólidos, tida como complexa, que aumenta diante da população flutuante, o que pode vir a comprometer a previsão de universalização, como no caso de Ubatuba, por exemplo, que tem zonas urbanas mais distantes e recebe uma população flutuante mais significativa. No caso de um *Cenário Normativo*, uma maior eficiência na gestão pode promover melhorias significativas, especialmente na previsão de demanda do serviço durante a alta temporada. Além disso, o fato dos 4 municípios se utilizarem de transbordo como destinação do resíduo leva a uma preocupação regional para o planejamento do uso e expectativa de vida útil, no caso dos aterros dos municípios de Jambuí e Tremembé.

#### 3.2.6.4. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

O manejo de águas pluviais urbanas pode ser visto de acordo com duas perspectivas: (i) a existência e situação da sua infraestrutura, como elementos hidráulicos estruturais, práticas de contenção e transporte das águas pluviais, dos sistemas de micro e macrodrenagem e dos sistemas de transposição, ou ainda do carreamento e deposição de sedimentos e resíduos sólidos ou (ii) os dispositivos legais e administrativos, envolvendo a operacionalidade do sistema, a manutenção, a fiscalização e medidas de remediação, em função de episódios naturais ou relativos à urbanização. Assim, nessa etapa, serão apresentadas algumas perspectivas para cada município para posteriormente possibilitar a análise integrada entre a infraestrutura e os dispositivos na elaboração dos cenários de projeção (Righetto et. al., 2011).

Em termos gerais, o adensamento urbano ocorrido durante o período 2011-2015, com a ampliação industrial portuária e a melhoria das vias de acesso para a região da UGRHI, levou a um crescimento no número de domicílios, estabelecimentos comerciais e de serviços que ocupam as planícies das bacias, produzindo áreas impermeabilizadas.

A origem da maioria dos corpos hídricos da região é a partir do afloramento em regiões de altitude e com alta declividade, principalmente no maciço da Serra do Mar, para uma breve planície sedimentar em que os aglomerados urbanos se concentram próximos à foz. Dessa forma, as águas que anteriormente à urbanização eram absorvidas, são conduzidas para a malha de macrodrenagem, tornando mais rápido e elevado o escoamento superficial, o que leva a um aumento deste e também uma maior rapidez no aumento do nível dos corpos d'água. Em eventos de precipitação mais extrema, tais corpos ficam susceptíveis a alagamentos e também aumenta o risco de deslizamentos de encostas. Destaca-se que a época de chuvas, e consequentemente de maior probabilidade desses eventos coincide com o período de maior atividade turística e ocupação dos municípios, o que aumenta o risco de consequências indesejáveis à população.

Como é apresentado no Relatório de Situação de 2017, Seixas et al. (2014) aponta que a literatura científica tem evidenciado que eventos extremos (secas, enchentes, ondas de calor e de frio, furacões e tempestades) têm afetado de forma diversa o planeta, causando perdas econômicas e humanas e comprometendo a biodiversidade, provocando aumento médio no nível do mar.

Há também forte evidência de que as regiões costeiras serão as mais impactadas por variações climáticas, tendo como consequências as perdas das várzeas e manguezais e o aumento dos danos causados por inundações, derivados da combinação entre eventos extremos e a ocupação desordenada do solo (Solomon et al., 2007). Assim, algumas inferências sobre os efeitos destes elementos no aumento da precipitação e suas consequências nos corpos hídricos serão consideradas.

De acordo com o Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC, 2016), os riscos às cidades costeiras diante das mudanças climáticas incluem riscos de início rápido, como na elevação temporária do nível médio do mar (marés meteorológicas positivas) e aumento dos episódios de ressaca e ondas geradas por ventos extremos, relacionados à atuação de ciclones extratropicais e sistemas frontais de baixa pressão atmosférica, assim como riscos cumulativos, como a erosão costeira e a elevação do nível médio do mar devido à expansão térmica dos oceanos e derretimento de calotas. Porém, o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, 2012) considera muito difícil atribuir eventos individuais às mudanças climáticas, apesar deste órgão projetar o aumento da frequência e intensidade de eventos extremos devido a tais mudanças.

Vitousek et. al. (2017) indicam que a elevação do nível do mar pode acarretar algumas dessas consequências: inundação passiva de áreas costeiras baixas durante as marés altas, maior frequência, severidade e duração das inundações costeiras, aumento da erosão das praias, inundação das águas subterrâneas com água salgada, mudanças na dinâmica das ondas e o deslocamento de comunidades.

Um estudo de Debortoli et. al. (2017) aponta que a região da tríplice fronteira entre MG, RJ e SP é conhecida pela recorrência de inundações, escorregamentos e solapamentos, havendo um provável aumento de sua vulnerabilidade no futuro. Mais especificamente, o Litoral Norte é tido como uma região com possibilidade de aumento de desastres relacionados a escorregamentos e os cenários utilizados no estudo mostram forte evidência da sua intensificação no futuro, entre 5 e 15%, de acordo como modelo utilizado (EtaHadGEM2-ES). Tais resultados corroboram o relatório do PBMC, que indica destaque para a região em relação à sua vulnerabilidade diante de eventos que levam a movimentos de massa.

O aumento de eventos extremos relaciona-se com escorregamentos de solo e inundações, e tem seu risco potencializado pela maneira como se dá a ocupação humana, muitas vezes de forma não planejada, fazendo com que as inundações afetam também o comportamento dos sistemas de saneamento. Em 2014, a Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República publicou os resultados do estudo denominado “BRASIL

2040: cenários e alternativas de adaptação à mudança do clima”. No projeto foi elaborado um portfólio de orientações aos sistemas de drenagem para as regiões metropolitanas de Rio de Janeiro e São Paulo, apontando fatores em micro e macro escalas de drenagem, indicando medidas estruturais e não estruturais para adaptação às mudanças climáticas. Algumas dessas medidas foram selecionadas diante do presente escopo e estão listadas abaixo:

Para dispositivos de captação, galerias e canais:

- ✓ Cadastro georreferenciado;
- ✓ Recuperação de rios Urbanos e controle da qualidade das águas urbanas;
- ✓ Gerenciamento de operação e manutenção de micro e macrodrenagem.

Para reservatórios urbanos:

- ✓ Microrreservatórios de detenção;
- ✓ Trincheira de infiltração;
- ✓ Controle na fonte.

Como medidas não-estruturais, destacam-se:

- ✓ Planos diretores e zoneamento urbano que incorporem as questões da drenagem urbana;
- ✓ Ampliação da rede meteorológica;
- ✓ Gerenciamento de contingências: monitoramento, alerta e alarme integrados em tempo real;
- ✓ Controle da dinâmica de expansão urbana;
- ✓ Criação de parques e áreas de lazer em zonas de inundação;
- ✓ Controle de erosão e áreas de risco.

Acrescente-se o incentivo a opções "não-convencionais" de drenagem urbana como alternativa viável às grandes obras de canalização da macro-drenagem, em geral altamente custosas, como superfícies permeáveis de pavimentação e edificações e arruamentos e urbanização que favoreçam a infiltração e dispersão da energia das águas pluviais (ao invés do escoamento superficial concentrado). Há de se planejar, também, o reuso das águas pluviais como fonte alternativa de recurso hídrico, a ser considerada como uma forma de mitigar a grande oferta de uso de água no mesmo período de eventos extremos de precipitação.

Considerando-se um cenário normativo (desejável), avalia-se que o Poder Público e a sociedade articulam respostas a situações potencialmente negativas. Diante da possibilidade do aumento do nível do mar, como consequência possível do aquecimento global, afetar a potabilidade do lençol freático em algumas áreas onde hoje existem outorgas de uso, principalmente em áreas mais baixas, aumentando a área de influência de águas

salobras e diminuindo a oferta de pontos de captação subterrânea, ações podem seguir as seguintes orientações:

- ✓ Monitoramento do aumento do nível do mar e da qualidade das águas subterrâneas;
- ✓ Incentivo à recarga do lençol freático através de bacias de infiltração de águas pluviais;
- ✓ Aumento de áreas verdes e permeáveis também pode auxiliar a inibir o avanço de águas salobras, uma vez que os poros do solo preenchidos com água doce podem ter uma função mitigadora do avanço das águas salobras subterrâneas.

O estudo de Marandola Jr. et. al. (2013) indica que o fenômeno da ocupação urbana desordenada e o aumento populacional se agravam em ambientes naturalmente frágeis, como no caso do Litoral Norte paulista, que sofreu, nas últimas décadas, seu maior crescimento urbano e econômico, transformando também a própria urbanização, principalmente em Caraguatatuba, tida como sede e polo irradiador de maior parte das transformações. Esse conjunto de fatores permite que situações ambientais potencialmente estressantes sejam criadas. O estudo aponta que a região não está preparada “nem em termos de diagnóstico, nem em termos de legislação e capacidade de resposta para enfrentar sua vulnerabilidade crescente” (op. cit:38), sendo necessário “entender as dinâmicas biofísicas dos fenômenos quanto a população afetada e as estratégias, implicações e consequências para a governança de risco”. O autor recomenda ênfase no modelo de urbanização e nas políticas de desenvolvimento urbano, estudando-se as variáveis do metabolismo urbano-regional para que se evite a expansão de áreas de risco, destacando o importante papel dos vazios urbanos e domicílios de uso ocasional para reversão da mesma.

Mais especificamente, o estudo de Marandola et. al. (op. cit.) indica maior preocupação com a falta de discussão ou preocupação identificada em Caraguatatuba, apontando que “a cidade não está mais bem preparada para eventos como o de 1967 do que estava na época” (op.cit:52), apesar de destacar a criação de organizações como o Grupo de Apoio Civil de Caraguatatuba (GAAC). Defende, ainda, que no caso de identificação de uma população exposta à urbanização de risco, é preciso promover as capacidades adaptativas e resiliências específicas, por meio da sociedade, infraestrutura ou ainda pela própria seguridade privada ou pública, o que deve ser considerado na elaboração do cenário Normativo.

Quanto à drenagem urbana, observa-se a seguinte tendência nos municípios do Litoral Norte:

- ✓ Em Caraguatatuba, a drenagem possui um elemento de atenção em função das ocupações irregulares em áreas inundáveis, principalmente na bacia do rio Juqueriquerê, que concentra uma boa parte da população. Quando o volume de água é grande na cabeceira e a maré está alta, este rio transborda em vários pontos. Há situações em que a deficiência no sistema de drenagem, seja por ocupação

irregular de APP ou por deficiências de projeto ou de manutenção, leva ao surgimento de situações de risco de solapamento de margens de curso d'água, ou de escorregamento de encostas. Conforme informa SÃO PAULO (2011) “o município de Caraguatatuba vem, há várias décadas, implantando medidas de atenuação dos efeitos das enchentes e inundações”.

- ✓ Em São Sebastião e Ubatuba, as inundações estão relacionadas à intensidade das chuvas, que apresenta altos índices pluviométricos principalmente entre os meses de dezembro a março. Como nestes municípios os sistemas públicos de drenagem urbana e coleta de esgotos são precários, agravam-se episódios de inundações, com o transbordo de efluentes do sistema público de coleta. Há previsão de incremento significativo de infraestrutura sanitária no município de São Sebastião, apesar de não haver previsão de que o município atinja a universalização. O caso de Ubatuba, por sua vez, deve ser tratado com maior atenção, devido ao padrão observado de baixos avanços no sistema de coleta e tratamento de esgotos.
- ✓ Em Ilhabela os episódios de alagamento se situam em áreas próximas a orla marítima, causados possivelmente pela cumulatividade entre subidas das marés e episódios de alta precipitação. De modo geral, o município não possui plano relacionado a manejo de águas pluviais e drenagem urbana orientado ao ordenamento urbano. Assim, o aumento da ocupação humana tende a se dar de forma desorganizada, o que aumenta o risco de impactos e danos causados por eventos extremos. Uma situação de cenário crítico, com aumento populacional sem correspondente investimento em infraestrutura, agravaria sobremaneira tais episódios.

A perspectiva de um *Cenário Tendencial* diante das informações apresentadas é a continuidade da precariedade nas ações de prevenção e ocupações irregulares, apesar de ações pontuais para zoneamento de risco e execução de obras emergenciais de drenagem urbana. Em um *Cenário Crítico*, espera-se que uma parcela maior da população esteja situada em zonas de risco e um maior adensamento de ocupações nas zonas urbanas sem o devido acompanhamento de infraestrutura de drenagem, acarretando no aumento significativo do risco e vulnerabilidade.

Certamente serão exatamente nas áreas ocupadas sem estrutura de drenagem urbana, sem coleta de esgoto e sem abastecimento de águas que estarão os cenários mais críticos de ameaça aos recursos hídricos, ao meio ambiente e à população. Os investimentos em infraestrutura para diversas ocupações do litoral devem contemplar a análise de seu impacto como vetor de pressão às áreas protegidas (UCs e APPs), sobretudo em áreas mais afastadas da mancha urbana. Neste caso, fiscalização, monitoramento e intervenções pontuais podem ser mais indicadas para manutenção dos recursos hídricos.

### 3.3. Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI

A efetividade da gestão dos recursos hídricos passa pela articulação entre as várias instituições e os diversos atores da sociedade e pela interrelação dos instrumentos previstos na Política Nacional de Recursos Hídricos.

O presente estudo, baseado no Anexo da Deliberação CRH 146/2012, delinea o modelo institucional de gestão dos recursos hídricos; analisa as atribuições e competências das instituições e órgãos afetos ao sistema; apresenta o modelo institucional de gestão dos recursos hídricos no estado de São Paulo, e aborda a legislação atinente aos recursos hídricos nos âmbitos federal, estadual e dos quatro municípios que compõem a Bacia Hidrográfica do Litoral Norte.

Com relação aos instrumentos previstos para a gestão dos recursos hídricos, busca-se apreender a interdependência entre eles, conforme ilustrado na Figura 83, de modo a melhor direcionar os esforços de planejamento.

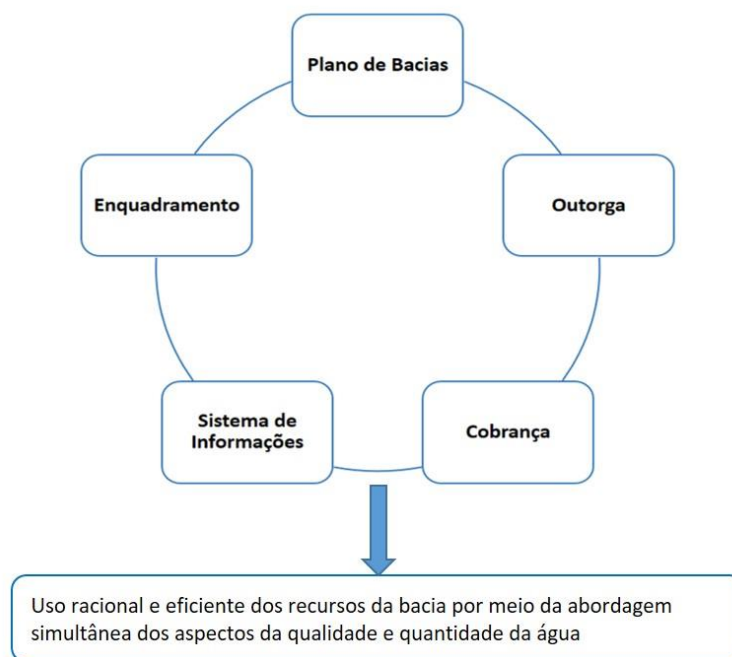


Figura 83 - Instrumentos de gestão previstos na Política Nacional de Recursos Hídricos.

Fonte: CONECTAmbiental, 2017

A interdependência dos instrumentos manifesta-se no fluxo contínuo e dinâmico entre eles. Ao se debruçar sobre a outorga dos direitos de uso da água, vê-se que os Planos de Bacia definem prioridades para a outorga; o enquadramento define metas para a análise dos pedidos de outorga do uso dos recursos hídricos e do

licenciamento de atividades que envolvam o lançamento de efluentes; há determinação legal de que os usos de recursos hídricos a serem cobrados são aqueles sujeitos à outorga e que os valores a serem fixados para a cobrança são diretamente relacionados a parâmetros relativos às outorgas; há ainda a relação entre a outorga e o Sistema de Informações que advém da relevância dos dados e informações que integram o Sistema para a análise dos pedidos de outorga, que são os dados sobre as demandas de água e as vazões outorgadas. Da mesma forma, ao se observar a gestão sob o prisma do enquadramento, vê-se que este tem importantes impactos no ordenamento territorial (zoneamento), na dinâmica econômica e no disciplinamento dos outros instrumentos, como a cobrança pelo uso da água, as outorgas e o licenciamento. Captações de água, lançamentos de efluentes e aproveitamento energético, por exemplo, terão suas autorizações condicionadas à análise dos impactos sobre o regime, a vazão e a qualidade das águas, observando-se a classe específica de cada corpo hídrico (CBH-LN, 2016:91).

Cada instrumento de gestão previsto no Anexo da Deliberação CRH 146/2012 é analisado, adiante, quanto ao seu conceito, a situação atual da Bacia Hidrográfica do Litoral Norte em relação ao instrumento e às diretrizes e prazos indicativos para a implantação ou implementação dos instrumentos. Nesse sentido, foram inseridas as linhas gerais de um cronograma de implantação/implementação das ações consideradas necessárias a partir do estudo de referências gerais, fundamentalmente dos documentos gerados pelo próprio Comitê de Bacias do Litoral Norte. Para o cenário de planejamento de 25 anos foram considerados o curto (2020), o médio (2030) e o longo (2042) prazos.

O **Quadro 17** aponta as principais diretrizes identificadas, de acordo com os instrumentos de gestão.

Quadro 17 - Diretrizes gerais de acordo com instrumentos de gestão.

Instrumento de Gestão	Diretrizes	Período
Outorga	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revalidação dos dados das vazões de referência</li> <li>- Definição dos usos prioritários</li> <li>- Atualização do cadastro dos usuários de recursos hídricos</li> <li>- Aprimoramento da base de dados de usos e outorgas</li> <li>- Campanhas de sensibilização para regularização de usos e outorgas de recursos hídricos</li> <li>- Gerenciamento especial das bacias hidrográficas que se encontram com mais de 50% de suas vazões de referência outorgadas ou cadastradas para captação: bacias do Rio Guaxinduba, do Córrego Paquera/Cego e do Rio São Francisco</li> </ul>	Curto
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Campanhas de fiscalização de usos</li> </ul>	Médio

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ações de fiscalização para verificar irregularidades dos usuários, assim como a existência de captações não cadastradas</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realização de estudos sobre o uso de águas subterrâneas</li> <li>- Revalidação dos valores de vazão de referência com base em dados históricos de monitoramento</li> </ul>	Longo
Licenciamento Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O Plano de Bacias deve ser considerado tanto na elaboração dos estudos como na emissão das licenças e fixação de condicionantes, especialmente dos Programas de Controle e Monitoramento de Efluentes Líquidos e Monitoramento de Águas Superficiais e Subterrâneas</li> <li>- O estabelecimento de áreas sensíveis aos recursos hídricos para o licenciamento ambiental por tipo de atividade, com disposições específicas da UGRHI a serem consideradas nos Termos de Referência para licenciamento ambiental nas três esferas federativas</li> <li>- Proposição de adoção de práticas de reúso da água e aproveitamento de água de chuva como medidas mitigadoras em empreendimento com significativa demanda de água, localizados em bacias críticas</li> <li>- Avaliação, no processo de licenciamento de empreendimentos com potencial impacto, de sua influência na macrodrenagem da bacia hidrográfica, com adoção de medidas compensatórias e mitigatórias de seus possíveis efeitos, inclusive em eventos climáticos extremos</li> <li>- Divulgar e acompanhar, especialmente junto aos órgãos licenciadores, as diretrizes para implantação do Plano de Bacias</li> </ul>	Curto
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanções administrativas legais, como autos de infração, termos de ajustamento de conduta e termos de compromisso originários de ações danosas aos recursos hídricos devem ter como ação prevista a implementação de ações deste plano</li> <li>- Apoiar a capacitação dos órgãos licenciadores municipais, especialmente na temática “recursos hídricos”, no sentido de aprimorar o licenciamento ambiental de atividades de impacto local</li> </ul>	Médio
Cobrança pelo uso dos recursos hídricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- GT Cobrança finalizar o estudo de fundamentação para a implantação da cobrança pelos recursos hídricos; obter a aprovação da Plenária do CBH-LN; obter o referendo do CRH e a publicação do decreto do governador</li> <li>- Realizar os procedimentos operacionais previstos na Deliberação CRH 90/2008 (disponibilizar informações para cadastro; realizar o ato convocatório; efetuar o cadastro de usuários para cobrança; emitir os boletos de cobrança; e alimentar o Sistema de Informações)</li> </ul>	Curto



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estabelecer mecanismo de checagem das informações prestadas pelos usuários</li> <li>- Revisão dos critérios e valores da cobrança pelo uso dos recursos hídricos adotados no CBH-LN, se avaliado como necessário</li> <li>- Primar por um sistema transparente, divulgando periodicamente balanço da cobrança e a destinação dos valores</li> </ul>	Médio
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analisar os efeitos do mecanismo de cobrança na diminuição de uso do recurso hídrico e na melhoria da qualidade da água, com vistas, inclusive, a obter subsídios para eventual alteração de valores</li> <li>- Apoiar ações que melhorem a fiscalização do uso de recursos hídricos, conferindo a declaração dos usuários pagadores e retirando do anonimato aqueles clandestinos</li> </ul>	Longo
Enquadramento dos corpos d'água	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caracterização das fontes de poluição, usos e interferências nas bacias hidrográficas dos rios em desconformidade com o enquadramento, a fim de obter elementos que possibilitem análise integrada, junto com os dados de monitoramento, de forma a subsidiar ações para a efetivação do enquadramento</li> <li>- Capacitação técnica dos quadros atuantes na gestão dos recursos hídricos</li> </ul>	Curto
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reavaliação da vazão de referência para o enquadramento</li> <li>- Estabelecimento de metas progressivas para o alcance do enquadramento em rios considerados críticos para a qualidade da água</li> <li>- Estabelecimento de programa de efetivação do enquadramento em rios considerados críticos para a qualidade da água</li> <li>- Articulação e capacitação de órgãos gestores de recursos hídricos e órgão de meio ambiente para a atuação integrada no programa de efetivação do enquadramento, em conformidade com a Resolução CNRH nº 91 de 2008</li> </ul>	Médio
Monitoramento quali-quantitativos recursos hídricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manter e implantar pontos de monitoramento hidrometeorológico (fluviométrico e meteorológico), com sistema de alerta para a defesa civil, cuja meta é uma estação hidrometeorológica por município (Sub PDC 1.4 – Rede de Monitoramento – PBH-LB 2016-2019)</li> <li>- Diagnóstico e monitoramento dos parâmetros de qualidade de água dos trechos de rios em bacias com rios considerados críticos para qualidade da água, visando a avaliação das conformidades com o enquadramento</li> </ul>	Curto
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incluir o indicador IPAS - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas, que não é monitorado pela CETESB nesta UGRHI em função da possibilidade futura da SABESP passar a operar sistemas de abastecimento a partir de captações subterrâneas</li> </ul>	Médio

	- Articular com instituições de pesquisa estudos de risco e impacto de introdução de cunha salina no aquífero, em particular o litorâneo	
	Monitoramento da conformidade da qualidade dos rios da UGRHI 03 com os critérios estabelecidos para suas respectivas classes de enquadramento	Longo
Sistema de Informações sobre recursos hídricos	- Continuidade das ações de comunicação nas mídias sociais e demais meios de comunicação - Viabilizar página da web, com conteúdo interativo para divulgação de documentos técnicos e informações do CBH - Atuar nas redes Sociais	Curto
	- Fortalecer o acervo existente, melhorando a organização do Banco de Dados - Desenvolvimento e implantação de sistema web para disponibilização de informações geoespaciais e de monitoramento	Médio

Elaborado por: CONECTAmbiental, 2017

Em linhas gerais, é importante que o planejamento da gestão dos recursos hídricos contemple as seguintes premissas:

- Efetivação de um sistema de gestão moderno, que se sustente na tecnologia disponível e que atenda as demandas ao longo do tempo, adequando-se quando necessário;
- Estímulo à participação da sociedade e assunção de compromissos por parte desta;
- Interlocução constante com o planejamento regional, sobretudo por meio do Plano de Bacias Hidrográficas.

### 3.3.1. Legislação pertinente aos recursos hídricos

Com o objetivo de avaliar o arcabouço legal vigente no que se refere à gestão dos recursos hídricos na UGRHI 3, foram analisadas as atribuições e a capacidade técnico-institucional das diversas instituições, públicas e privadas, que nela atuam, visando delinear o modelo institucional de gestão dos recursos hídricos, destacando suas possibilidades e limitações.

O início da análise se deu a partir do que preceitua a Constituição Federal de 1988 (LEITE, 2015, p. 451):

*“No que concerne às águas, de acordo com a Constituição Federal de 1988, são da União os lagos, rios e qualquer corrente de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de*

*um Estado sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham (art. 20, III), assim como o mar territorial (art. 20, IV), os potenciais de energia hidráulica (arts. 20, VIII e 176) e os depósitos de água decorrentes de obras da União (art. 26, I), como são os açudes construídos nas regiões tingidas pela seca. Dessa maneira, foi atribuída à União a competência para instituir o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos, bem como definir critérios de outorga de direitos de seu uso (art. 21, XIX) e a competência privativa para legislar sobre as águas (art. 22, IV)”.*

Para regulamentar o artigo 21, XIX da Constituição Federal, foi instituída a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) pela Lei federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997.

A PNRH estabelece, em seu artigo 1º, que está baseada nos seguintes fundamentos:

*“I - a água é um bem de domínio público;*

*II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;*

*III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;*

*IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;*

*V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;*

*VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades”.*

O artigo 5º da PNRH estabelece os seus instrumentos. São eles:

*“I - os Planos de Recursos Hídricos;*

*II - o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;*

*III - a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;*

*IV - a cobrança pelo uso de recursos hídricos;*

*V - a compensação a municípios;*

*VI - o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos”.*

A mesma lei institui o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos com os objetivos (artigo 32) de “coordenar a gestão integrada das águas, arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os

recursos hídricos; implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos; planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos; e promover a cobrança pelo uso de recursos hídricos”, e em seu artigo 33 propõe a seguinte composição:

*“I – o Conselho Nacional de Recursos Hídricos;*

*I-A. – a Agência Nacional de Águas;*

*II – os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal;*

*III – os Comitês de Bacia Hidrográfica;*

*IV – os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais, do Distrito Federal e municipais cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos;*

*V – as Agências de Água”.*

O Ministério do Meio Ambiente<sup>33</sup> apresenta de forma muito sucinta e elucidativa as principais atribuições dos órgãos e instâncias envolvidas no Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos:

- Conselhos - subsidiar a formulação da Política de Recursos Hídricos e dirimir conflitos;
- MMA/SRHU - formular a Política Nacional de Recursos Hídricos e subsidiar a formulação do Orçamento da União;
- ANA (Agência Nacional de Águas) - implementar o Sistema Nacional de Recursos Hídricos, outorgar e fiscalizar o uso de recursos hídricos de domínio da União;
- Órgão Estadual - outorgar e fiscalizar o uso de recursos hídricos de domínio do Estado;
- Comitê de Bacia - decidir sobre o Plano de Recursos Hídricos (quando, quanto e para quem cobrar pelo uso de recursos hídricos); e
- Agência de Água - escritório técnico do Comitê de Bacia.

---

<sup>33</sup> Disponível em: <http://www.mma.gov.br/agua/recursos-hidricos/sistema-nacional-de-gerenciamento-de-recursos-hidricos>. Acesso em 25/10/2016.

O fluxograma abaixo ilustra as atribuições e instância acima indicadas:

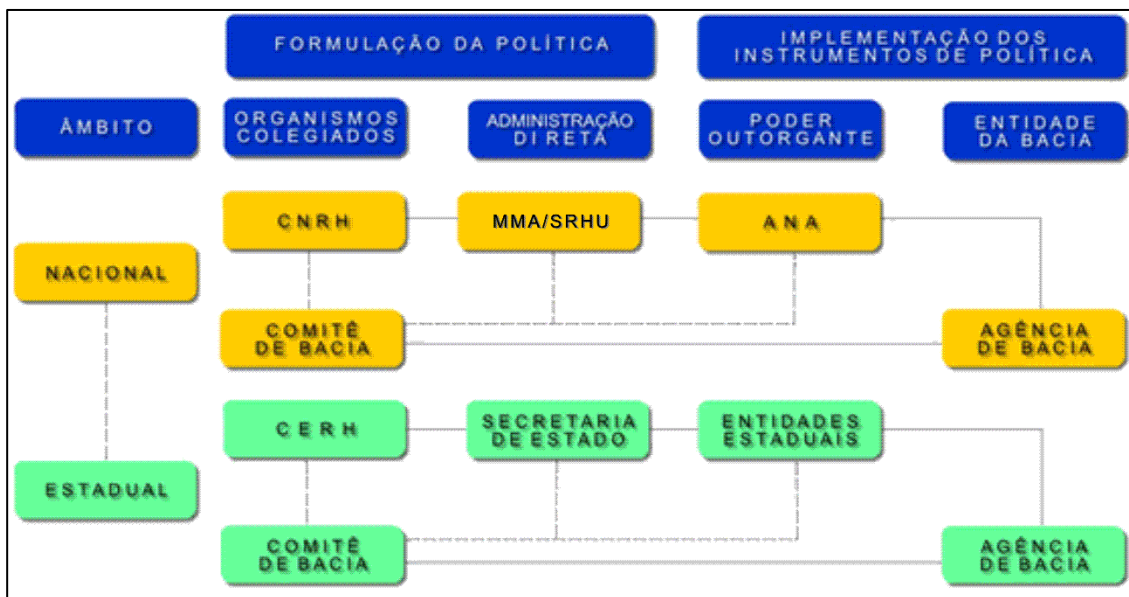


Figura 84 - Fluxograma das atribuições e instâncias do Sistema Nacional de Recursos Hídricos.

Fonte: Ministério do Meio Ambiente<sup>34</sup>

O Capítulo III da PNRH estabelece as disposições relativas aos Comitês de Bacias Hidrográficas, definindo as suas áreas de atuação, competências e composição.

No Estado de São Paulo, a Constituição Estadual apresenta dispositivos específicos sobre recursos hídricos nos artigos 205 a 213.

A Política Estadual de Recursos Hídricos foi estabelecida pela Lei estadual nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991. Com o objetivo de “assegurar que a água, recurso natural essencial à vida, ao desenvolvimento econômico e ao bem-estar social, possa ser controlada e utilizada, em padrões de qualidade satisfatórios, por seus usuários atuais e pelas gerações futuras, em todo território do Estado de São Paulo” (artigo 2º), a lei visa atender aos seguintes princípios (artigo 3º):

*“I - gerenciamento descentralizado, participativo e integrado, sem dissociação dos aspectos quantitativos e qualitativos e das fases meteórica, superficial e subterrânea do ciclo hidrológico;*

<sup>34</sup> Disponível em: <http://www.mma.gov.br/agua/recursos-hidricos/sistema-nacional-de-gerenciamento-de-recursos-hidricos>. Acesso em 25/10/2016.

*II - adoção da bacia hidrográfica como unidade físico-territorial de planejamento e gerenciamento;*

*III - reconhecimento do recurso hídrico como um bem público, de valor econômico, cuja utilização deve ser cobrada, observados os aspectos de quantidade, qualidade e as peculiaridades das bacias hidrográficas;*

*IV - rateio do custo das obras de aproveitamento múltiplo de interesse comum ou coletivo, entre os beneficiados;*

*V - combate e prevenção das causas e dos efeitos adversos da poluição, das inundações, das estiagens, da erosão do solo e do assoreamento dos corpos d'água;*

*VI - compensação aos municípios afetados por áreas inundadas resultantes da implantação de reservatório e por restrições impostas pelas leis de proteção de recursos hídricos;*

*VII - compatibilização do gerenciamento dos recursos hídricos com o desenvolvimento regional e com a proteção do meio ambiente”.*

A lei estadual instituiu os seus instrumentos (outorga de direitos de uso dos recursos hídricos, cobrança pelo uso dos recursos hídricos, Plano Estadual de Recursos Hídricos, dentre outros), bem como o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SIGRH e o Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO.

O SIGRH é composto por representantes das esferas estadual e municipal e da sociedade civil. A base de sua atuação está relacionada ao Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH).

A coordenação e integração do SIGRH é executada pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH), pelos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs) e pelo Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos (CORHI).

#### **Modelo institucional de gestão dos recursos hídricos na UGRHI.**

A gestão dos recursos hídricos no Estado de São Paulo se dá por meio do Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SIGRH), cujo fim é a execução da Política Estadual de Recursos Hídricos, bem como a formulação, atualização e aplicação de seu respectivo Plano Estadual. Para isso, deve congrega órgãos estaduais, órgãos municipais e a sociedade civil.

Conforme demonstrado anteriormente (**Figura 84**), diversas instituições estão envolvidas na gestão direta dos recursos hídricos. Dentre elas, há o Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CRH, órgão central cuja



composição se dá por representantes do Estado e dos Municípios; e os Comitês de Bacias Hidrográficas – CBH, que congregam estado, municípios e sociedade civil.

Há ainda o Comitê Organizador do Plano Estadual de Recursos Hídricos – CORHI, que tem como um de seus objetivos a integração entre os componentes do SIGRH.

Por fim, vale citar a figura da Agência de Bacia, entidade jurídica prevista na Lei das Águas, que pode ser criada por decisão do próprio CBH, cuja atribuição é exercer a função de secretaria executiva do CBH.

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Litoral Norte (CBH-LN) foi instituído em 02/08/1997, a partir do desmembramento do Comitê do Vale do Paraíba e Litoral Norte.

De acordo com o Estatuto, o Comitê de Bacias da UGRHI 3 é composto por:

- a. Plenária do CBH-LN;
- b. Coordenação: Presidência, Vice-presidência e Secretaria Executiva;
- c. Câmaras Técnicas;
- d. Grupos de Trabalho; e
- e. Quadro de membros beneméritos.

O Estatuto assegura a participação paritária entre Estado e municípios e apresenta as seguintes quantidades e tipologias de representações:

- a. 12 (doze) representantes da Secretaria de Estado ou de órgão e entidades da Administração Direta e Indireta, cujas atividades se relacionem com o gerenciamento ou uso de recursos hídricos, proteção ao meio ambiente, planejamento estratégico e gestão financeira do Estado, com atuação na UGRHI 3 – Litoral Norte:
- b. 12 (doze) representantes dos municípios do Litoral Norte e seus respectivos suplentes indicados pelos respectivos Prefeitos, sendo que cada município indicará três (03) representantes, sendo um deles obrigatoriamente o Prefeito Municipal.
- c. 12 (doze) representantes de entidades da Sociedade Civil Organizada, sediadas na bacia hidrográfica, respeitado o limite máximo de um terço do número total de votos, por:
  - i. Universidades, institutos de ensino superior e entidades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico;
  - ii. Usuários das águas, representados por entidades associativas;

- iii. Associações especializadas em recursos hídricos, entidades de classe e associações comunitárias, e outras associações não governamentais.

O Comitê de Bacia da UGRHI 3 possui três Câmaras Técnicas: a) Planejamento e assuntos institucionais (que possui dois Grupos de Trabalho: i) Cobrança pelo uso da água; e ii) Agroecologia e sistemas agroflorestais); b) Saneamento; e c) Educação Ambiental.

A UGRHI 3 não dispõe de uma Agência de Bacia; esta, de acordo com a Lei das Águas, pode ser criada a partir do momento do início da cobrança pelo uso da água.

Cabe ainda citar que a maior parte dos municípios que compõe a UGRHI 3 possui plano diretor instituído. O plano diretor é considerado um dos instrumentos do Estatuto das Cidades (artigo 4º, III, “a”, Lei federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001) e que, nos termos do artigo 42-A da lei em epígrafe, “o conteúdo do plano diretor deverá ser compatível com as disposições insertas nos planos de recursos hídricos, formulados consoante a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997” que institui a política nacional de recursos hídricos. Peres e Silva (2013), ao passo que destacam o Plano Diretor como o principal instrumento para a gestão territorial municipal, apontam o seu uso como estratégico para a articulação da gestão dos recursos hídricos com a gestão urbana.

Os Instrumentos legais associados à gestão de recursos hídricos da UGRHI, nas esferas federal, estadual e municipal estão nos **Anexos XXXVI a XXXVIII**.

## ANÁLISE DOS PLANOS DIRETORES MUNICIPAIS

Este item tem o objetivo de analisar os dispositivos inseridos nos respectivos Planos Diretores municipais que possuem interface com a temáticas dos recursos hídricos.

- Caraguatatuba

O Plano Diretor do município de Caraguatatuba, instituído pela Lei Complementar nº 42/2011, possui Seções específicas destinadas para as temáticas “recursos hídricos”, “saneamento básico”, “drenagem” e “resíduos sólidos”.

As disposições apresentadas determinam a disponibilização e conservação dos recursos hídricos no município, bem como garantir o acesso de todos os imóveis à rede pública de abastecimento de água e de coleta de esgotos sanitários. Devido ao detalhamento das disposições o texto integral está no **Anexo XXXIX**.



- Ilhabela

O Plano Diretor de Desenvolvimento Socioambiental do Município de Ilhabela, instituído pela Lei nº 421/2006 tem como princípio “a preservação, proteção e recuperação do meio ambiente, da paisagem urbana, dos mananciais e recursos hídricos, do patrimônio histórico, artístico e cultural do Município” (artigo 4º, VI).

O artigo 58 do Plano prevê que a “prefeitura deverá definir um plano municipal para o saneamento básico para atendimento de 100% dos moradores”.

A estratégia da Qualidade de Vida e Saúde, prevista no artigo 90, que tem como objetivo geral qualificar o sistema de atendimento às necessidades básicas da população, especialmente no que diz respeito ao saneamento básico e saúde, estabelece, dentre outras, as seguintes diretrizes:

- a. “promover um equilíbrio entre as capacidades dos recursos naturais e o atendimento as necessidades humanas de moradia digna, água tratada, esgotamento sanitário e limpeza pública;
- b. garantir o acesso de toda a população ao abastecimento domiciliar de água tratada;
- c. promover a eficiência e eficácia dos serviços públicos de saneamento básico e saúde;
- d. garantir a toda população do município o acesso a um sistema de coleta e tratamento tecnologicamente correto e ambientalmente seguro dos esgotos, de acordo com as características das zonas que habitam;
- e. promover o controle da qualidade da água e balneabilidade das praias”.

A questão dos recursos hídricos e saneamento básico são tratadas em diversos dispositivos, não havendo um item específico no ato normativo destinado a estas temáticas.

- São Sebastião

O Plano Diretor de São Sebastião foi instituído pela Lei Complementar nº 01/1999. O Projeto de Lei Complementar nº 01/2014 propõe uma nova redação para o Plano Diretor do município de São Sebastião, entretanto, este texto ainda se encontra em tramitação. O Plano Diretor de 1999 não está disponível para consulta em meio digital. Em contato com a Prefeitura de São Sebastião, fomos informados que o documento não está em formato digital por ser muito antigo e que a consulta deveria ser feita presencialmente, junto ao Departamento Jurídico. Esta resposta foi fornecida em prazo que não permitiu a análise antes do fechamento deste relatório.

- Ubatuba

O Plano Diretor do município de Ubatuba, instituído pela Lei nº 2.892/2006 possui seções específicas para as temáticas “recursos hídricos” e “saneamento básico”, sendo que os dispositivos relacionados à drenagem e resíduos sólidos estão incorporados neste último item. O detalhamento do texto legal dos dispositivos acima mencionados está no **Anexo XL**.

## ATUAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES

Conforme apresentado pela **Figura 84**, a gestão dos recursos hídricos possui interface com diversas instituições e instâncias.

No âmbito estadual, de acordo com a Lei nº 7.663/91, o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SIGRH é composto por órgãos estaduais e municipais, bem como pela sociedade civil, nos termos do artigo 205 da Constituição do Estado.

A Política Estadual de Recursos Hídricos estabelece, ainda, a criação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH), de nível central, e dos Comitês de Bacias Hidrográficas, com atuação em unidades hidrográficas, conforme estabelecido pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos. Ambos são considerados órgãos colegiados, consultivos e deliberativos, de nível estratégico.

O **Quadro 18** apresenta, comparativamente, as composições propostas pela Política Estadual de Recursos Hídricos para o Conselho e Comitês:

Quadro 18- Composição do CRH e Comitês de Bacias Hidrográficas, de acordo com a Política Estadual de Recursos Hídricos

COMPOSIÇÃO DO CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS*	COMPOSIÇÃO DOS COMITÊS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS*
<p>I - Secretários de Estado, ou seus representantes, cujas atividades se relacionem com o gerenciamento ou uso dos recursos hídricos, a proteção do meio ambiente, o planejamento estratégico e a gestão financeira do Estado;</p> <p>II - representantes dos municípios contidos nas bacias hidrográficas, eleitos entre seus pares;</p> <p>III - representantes de universidades, institutos de ensino superior e de pesquisa, do Ministério Público e da sociedade civil organizada.</p>	<p>I - representantes da Secretaria de Estado ou de órgãos e entidades da administração direta e indireta, cujas atividades se relacionem com o gerenciamento ou uso de recursos hídricos, proteção ao meio ambiente, planejamento estratégico e gestão financeira do Estado, com atuação na bacia hidrográfica correspondente;</p> <p>II - representantes dos municípios contidos na bacia hidrográfica correspondente;</p> <p>III - representantes de entidades da sociedade civil, sediadas na bacia hidrográfica, respeitado o limite máximo de um terço do número total de votos, por:</p> <p>a) universidades, institutos de ensino superior e</p>

	<p>entidades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico;</p> <p><b>b)</b> usuários das águas, representados por entidades associativas;</p> <p><b>c)</b> associações especializadas em recursos hídricos, entidades de classe e associações comunitárias, e outras associações não governamentais.</p>
--	---

\*assegurada a participação paritária dos Municípios em relação ao Estado

Fonte: Lei nº 7.663/91. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

Com relação às atribuições, apresentamos no **Quadro 19** o que dispõe a Política Estadual de Recursos Hídricos:

**Quadro 19 - Atribuições do CRH e Comitês de Bacias Hidrográficas, de acordo com a Política Estadual de Recursos Hídricos**

ATRIBUIÇÕES DO CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS	ATRIBUIÇÕES DOS COMITÊS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS
<p><b>I</b> - discutir e aprovar propostas de projetos de Lei referentes ao Plano Estadual de Recursos Hídricos, assim como as que devam ser incluídas nos projetos de Lei sobre o plano plurianual, as diretrizes orçamentárias e orçamento anual do Estado;</p> <p><b>II</b> - aprovar o relatório sobre a “Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo”;</p> <p><b>III</b> - exercer funções normativas e deliberativas relativas à formulação, implantação e acompanhamento da Política Estadual de Recursos Hídricos;</p> <p><b>IV</b> - vetado;</p> <p><b>V</b> - estabelecer critérios e normas relativas ao rateio, entre os beneficiados, dos custos das obras de uso múltiplo dos recursos hídricos ou de interesse comum ou coletivo;</p> <p><b>VI</b> - estabelecer diretrizes para a formulação de programas anuais e plurianuais de aplicação de recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO;</p> <p><b>VII</b> - efetuar o enquadramento de corpos d’água em classes de uso preponderante, com base nas propostas dos Comitês de Bacias Hidrográficas - CBHs, compatibilizando-as em</p>	<p><b>I</b> - aprovar a proposta da bacia hidrográfica, para integrar o Plano Estadual de Recursos Hídricos e suas atualizações;</p> <p><b>II</b> - aprovar a proposta de programas anuais e plurianuais de aplicação de recursos financeiros em serviços e obras de interesse para o gerenciamento dos recursos hídricos em particular os referidos no Artigo 4.º desta Lei, quando relacionados com recursos hídricos;</p> <p><b>III</b> - aprovar a proposta do plano de utilização, conservação, proteção e recuperação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica, em especial o enquadramento dos corpos d’água em classes de uso preponderantes, com o apoio de audiências públicas;</p> <p><b>IV</b> - vetado;</p> <p><b>V</b> - promover entendimento, cooperação e eventual conciliação entre os usuários dos recursos hídricos;</p> <p><b>VI</b> - promover estudos, divulgação e debates, dos programas prioritários de serviços e obras a serem realizados no interesse da coletividade;</p> <p><b>VII</b> - apreciar, até 31 de março de cada ano, relatório sobre “A Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica”.</p>

relação às repercussões interbacias e arbitrando os eventuais conflitos decorrentes;

**VIII** - decidir, originariamente, os conflitos entre os Comitês de Bacias Hidrográficas, com recurso ao Chefe do Poder Executivo, em último grau, conforme dispuser o regulamento.

Fonte: Lei nº 7.663/91. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

A Política Estadual de Recursos Hídricos estabelece, ainda, que o CRH e os Comitês de Bacias receberão apoio do Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos - CORHI, que terá, dentre outras, as seguintes atribuições:

**I** - Coordenar a elaboração periódica do Plano Estadual de Recursos Hídricos, incorporando as propostas dos Comitês de Bacias Hidrográficas - CBH, e submetendo-as ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CRH;

**II** - Coordenar a elaboração de relatórios anuais sobre a situação dos recursos hídricos do Estado de São Paulo, de forma discriminada por bacia hidrográfica;

**III** - Promover a integração entre os componentes do SIGRH, a articulação com os demais sistemas do Estado em matéria correlata, com o setor privado e a sociedade civil;

**IV** - Promover a articulação com o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, com os Estados vizinhos e com os Municípios do Estado de São Paulo.

Desta forma, na esfera administrativa, o SIGRH está vinculado à Secretaria Estadual de Saneamento e Recursos Hídricos, conforme **Figura 85**, a seguir:

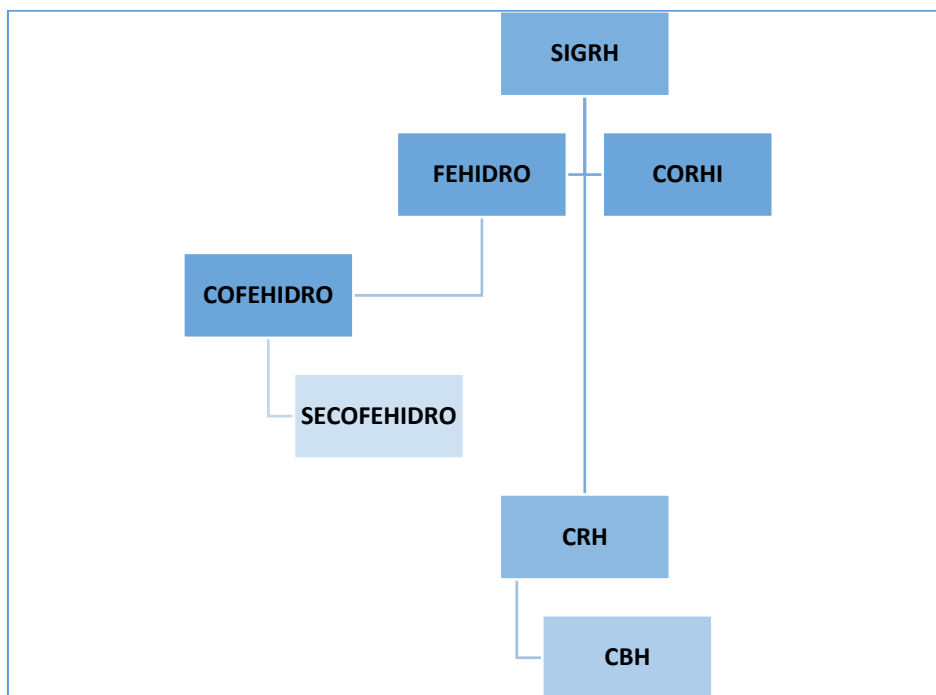


Figura 85 - Estrutura e Instituições do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

A Companhia de Saneamento do Estado de São Paulo (SABESP) e o Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), sobre os quais discorreremos a seguir, são autônomos, vinculados à Secretaria Estadual de Saneamento e Recursos Hídricos.

### **SABESP**

A Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP é uma sociedade anônima de economia mista fundada em 1973 e atualmente é responsável pelo fornecimento de água, coleta e tratamento de esgotos de 367 municípios do Estado de São Paulo. Todos os municípios da UGRHI 3 são atendidos pela SABESP<sup>35</sup>.

De maneira resumida, a SABESP tem a atribuição de planejar, construir e operar sistemas de água e esgotos domésticos e industriais.

35

[http://www.sabesp.com.br/sabesp/filesmng.nsf/CDCF2D425ED6C4F7832575B600554CD9/\\$File/relacao\\_municipios\\_atendidosmai09.pdf](http://www.sabesp.com.br/sabesp/filesmng.nsf/CDCF2D425ED6C4F7832575B600554CD9/$File/relacao_municipios_atendidosmai09.pdf). Acesso em 01/08/2017.



A atuação da Sabesp é acompanhada pela Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo - ARSESP, que tem competência para regular e fiscalizar os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em 269 municípios do Estado de São Paulo, que já delegaram à Agência o exercício de tais atribuições por meio de convênios de cooperação.

Estes convênios são assinados entre as Prefeituras e o Governo do Estado de São Paulo, delegando as atividades de regulação e fiscalização dos serviços para a ARSESP.

A Deliberação ARSESP nº 106/2009 é o ato normativo que estabelece as condições gerais para a prestação e utilização dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

#### **DAEE**

O Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE é o órgão gestor dos recursos hídricos do Estado de São Paulo.

Para desenvolver suas atividades e exercer suas atribuições conferidas por lei, o DAEE atua de maneira descentralizada, no atendimento aos municípios, usuários e cidadãos, executando a Política de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.

Na ausência de uma Agência de Bacias, o DAEE é o órgão responsável pela administração da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, nos termos da Lei 7.663/91.

#### **CETESB**

A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) visa assegurar o cumprimento da legislação ambiental para que os padrões de qualidade das águas, do ar e do solo sejam atendidos em todas as regiões do Estado de São Paulo. Também tem o objetivo de garantir a correta preservação dos recursos naturais e da manutenção da saúde pública.

É o órgão responsável pelo acompanhamento dos processos de licenciamento ambiental na esfera estadual e, atualmente, responde pela Secretaria Executiva do CBH-LN.

#### **FUNDO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - FEHIDRO**

O Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO) foi instituído pela Lei nº 7.663/91, que por sua vez foi regulamentada pelos Decretos nº 37.300/93 e nº 43.204/98.

O FEHIDRO tem o objetivo de oferecer suporte financeiro à Política Estadual de Recursos Hídricos e às ações correspondentes, sendo que os projetos por ele financiados devem respeitar as prioridades estabelecidas no Plano Estadual de Recursos Hídricos e nos Planos de Bacias.

O Conselho de Orientação do FEHIDRO (COFEHIDRO), instituído pelo Decreto nº 48.896/2004, tem a principal atribuição de supervisionar a gestão do Fundo.

O sistema e procedimentos do FEHIDRO estão disponíveis no site <http://fehidro.sigrh.sp.gov.br/fehidro/index.html>.

### Recomendações e diretrizes

A Política Estadual de Recursos Hídricos estabelece as composições e atribuições de cada uma das instâncias envolvidas na gestão dos recursos hídricos no Estado de São Paulo.

A partir da análise de composições e atribuições das instâncias e instituições envolvidas na Política Estadual de Recursos Hídricos, apresentamos a **Figura 86**, para ilustrar as relações compreendidas neste processo e a fim de elucidar eventuais dúvidas acerca da superposição de competências:



Figura 86 - Instâncias de apoio técnico, tomada de decisão e suporte financeiro.

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

Complementarmente, com relação aos mecanismos de implantação da Política Estadual de Recursos Hídricos, temos a seguinte estrutura apresentada na **Figura 87**.

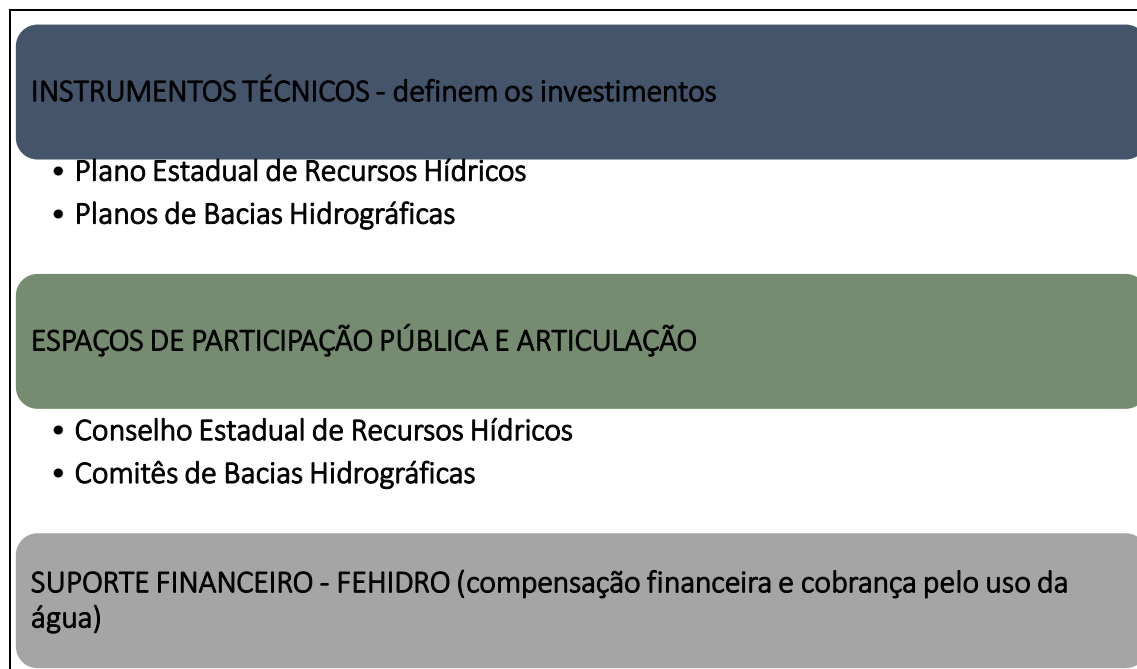


Figura 87 - Mecanismos de implantação da Política Estadual de Recursos Hídricos

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

### 3.3.2. Outorga de uso dos recursos hídricos

A outorga de direito de uso ou interferência em recursos hídricos é um ato administrativo de autorização ou concessão, mediante o qual o Poder Público faculta ao outorgado fazer uso da água por determinado tempo, finalidade e condição expressa no respectivo ato. Constitui-se num instrumento da Política Estadual de Recursos Hídricos essencial à compatibilização harmônica entre os anseios da sociedade e as responsabilidades e deveres que devem ser exercidas pelo Poder concedente. No Estado de São Paulo cabe ao DAEE o poder outorgante, por intermédio do Decreto estadual nº 41.258/1996, de acordo com o artigo 7º das disposições transitórias da Lei estadual nº 7.663/1991.<sup>36</sup>

É de responsabilidade do Plano de Bacias indicar diretrizes e critérios gerais orientativos para a concessão de outorga de direito de uso dos recursos hídricos ou de interferência em corpos d'água em cada bacia hidrográfica. O Plano Estadual de Recursos Hídricos (SÃO PAULO, 2017: 36), ao estabelecer correlações entre o plano de bacia e outros instrumentos de planejamento e gestão dos recursos hídricos, aponta que em

<sup>36</sup> Anexo da Deliberação CRH 146/2012.



“relação às Outorgas de uso dos recursos hídricos ou de interferência em corpos d'água, o 'Plano de Bacia' deve definir critérios para sua implementação de forma a orientar o órgão gestor e, também, propor os tipos de uso que poderão ser dispensados de outorga ou serem restringidos em decorrência de disponibilidade hídrica comprometida”.

De acordo com a Lei Estadual n. 7.663, de 30/12/1991, é competência do Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE cadastrar os usuários e outorgar o direito de uso dos recursos hídricos no Estado de São Paulo. Sob responsabilidade do DAEE está o Cadastro de Outorgas que permite o cálculo das captações e lançamentos de água e a estimativa do balanço entre a demanda e a disponibilidade de referência de um corpo hídrico ou de uma sub-bacia, equalizando a disponibilidade da água para os diferentes tipos de usos e usuários de uma bacia, de acordo com as prioridades estabelecidas no Plano de Recursos Hídricos.

A referida Lei define, ainda, que depende de outorga todo usuário que fizer uso ou interferência nos recursos hídricos:

- ⇒ Na implantação de qualquer empreendimento que demande a utilização de recursos hídricos superficiais ou subterrâneos;
- ⇒ Na execução de obras ou serviços que possam alterar o regime (barramentos, canalizações, travessias, proteção de leito, etc.);
- ⇒ Na execução de obras de extração de águas subterrâneas (poços profundos);
- ⇒ Na derivação de água de seu curso ou depósito, superficial ou subterrâneo (captações para uso no abastecimento urbano, industrial, irrigação, mineração, geração de energia, comércio e serviços, etc.);
- ⇒ No lançamento de efluentes nos corpos d'água.

Mais recentemente, a Lei 16.337, de 14 de dezembro de 2016, estabelece que a concessão de outorga ou licenciamento no caso de atividades que impliquem em uso ou interferência em recursos hídricos deverão considerar as diretrizes e metas em relação à quantidade e qualidade previstas no PBH, as prioridades de uso estabelecidas, e a vazão de referência utilizada no cálculo da disponibilidade hídrica. A referida Lei atribui ao Plano de Bacia Hidrográfica a responsabilidade pela apresentação do balanço hídrico, a indicação da criticidade da bacia, quanto à qualidade e quantidade, e a proposição de gerenciamento especial, se for o caso. Este deverá conter: i) as diretrizes aplicáveis em caso de realização de ajustes e adaptações dos respectivos atos de outorga, visando atender a usos prioritários, de interesse coletivo, para os quais não se disponha de fontes alternativas; ii) as diretrizes para restrições de uso, incluindo a suspensão temporária da emissão de novas outorgas; iii) monitoramento da quantidade e da qualidade dos recursos hídricos, de forma a permitir

previsões que orientem a restrição da vazão outorgada ou medidas especiais de controle de derivações de águas e de lançamento de efluentes.

É necessário, para se avaliar a outorga, conhecer a quantidade e qualidade de recurso disponível, os diferentes tipos de demanda e pressões existentes, a forma de utilização atual do recurso e a quantidade e qualidade da água devolvida aos corpos hídricos.

Como instrumento fundamental para a gestão de recursos hídricos e envolvendo aspectos técnicos, legais e econômicos, a outorga dependerá, no seu processo de implementação, de como se dá articulação institucional entre as entidades componentes do Sistema de Gestão de Recursos Hídricos em diferentes escalas.

O sistema de outorgas deve ser planejado para atender às demandas de uso de diferentes segmentos de usuários, fornecendo subsídios a decisões sobre qualidade e disponibilidade hídrica, usos e usuários das águas, dados de monitoramento, entre outros.

- **Situação atual da outorga na UGRHI 03**

Segundo o Diagnóstico do Plano de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte – Relatório I, Informações Básicas, a quantidade de outorgas superficiais e subterrâneas da UGRHI 3 subiu, respectivamente, de 43,6 para 65,2 e de 14,9 para 19,5 por 1000km<sup>2</sup>, no período entre 2011 e 2015. No mesmo período, a demanda superficial elevou-se de 2,03 m<sup>3</sup>/s para 3,61 m<sup>3</sup>/s, um aumento da ordem de 78%, e o uso subterrâneo manteve-se estabilizado em 0,18 m<sup>3</sup>/s (CBH-LN, 2016:57). O documento informa, ainda, que foram concedidas pelo DAEE 819 outorgas para outras interferências em cursos d'água no ano de 2016, número bem superior às 316 concedidas em 2010. Há o alerta, no documento, de que a falta de detalhamento dos usos e a referência ao ano em que foi concedida a outorga não permitem verificar a relação entre “a elevação do número de outorgas e o processo de desenvolvimento socioeconômico do LN” (CBH-LN, op. cit: 58/59). Alerta-se, também, para a possibilidade de crescimento da demanda pelas águas subterrâneas, fato apontado como tendência em razão da dinâmica socioeconômica da região.

O Prognóstico do Plano de Bacias, que considera o incremento populacional para o período 2017-2042 como principal fator de pressão à demanda por recursos hídricos, indica como padrão a continuidade da preferência pela utilização de águas superficiais. Quanto à tendência de aumento da participação do uso de águas subterrâneas, aponta a necessidade de atualização dos estudos relacionados à capacidade hídrica destes aquíferos e, em especial para o aquífero litorâneo, incluindo o estudo de riscos e impactos da introdução de cunha salina. Trata-se, pois de informações fundamentais para a concessão de outorgas.

Um dos elementos a ser verificado quando se trata da gestão dos recursos hídricos e, particularmente à outorga para uso ou interferência, é a existência de conflitos. No caso da UGRHI Litoral Norte, consta no Diagnóstico (CBH-LN, 2016), a ocorrência conflito relacionado ao uso dos recursos hídricos em bairros da região

sul de Ilhabela, onde existem de captações não autorizadas pelo DAEE, além de retiradas de quantidades superiores àquelas definidas em outorgas concedidas pelo órgão, com consequente redução do volume de água disponível em mananciais.

Informação importante em relação à gestão dos recursos hídricos é que “por não possuir rede de monitoramento atual de quantidade de água, a disponibilidade de água das bacias e sua vazão de referência para a concessão de outorgas são calculadas a partir de estimativas, o que pode estar superestimando os valores” (CBH-LN, op. cit:206).

- **Diretrizes e critérios gerais orientativos para subsidiar a implementação da outorga de direito de uso dos recursos hídricos ou de interferência em corpos d'água na UGRHI 03.**

#### **Diretrizes Gerais**

Como diretrizes gerais, indica-se que na esfera administrativa/institucional o sistema de outorgas, por meio de um banco de dados organizado e atualizado, deve fornecer informações confiáveis para a gestão dos recursos hídricos. As entidades intervenientes devem operar na atualização de dados e informações, de modo a garantir um fluxo contínuo e consistente que permita a constante melhoria do sistema.

No âmbito técnico, e considerando formulações contidas nos vários documentos de referência e na legislação em vigor, indica-se medidas que podem ser tomadas para a melhoria dos procedimentos empregados para a concessão das outorgas:

A Câmara Técnica de Saneamento do CBH-LN “recomenda ao DAEE, ao conceder as outorgas, solicitar à Sabesp ou outros usuários, a medição real das vazões a serem captadas, especialmente nas bacias prioritárias: Juqueriquerê (Caraguatatuba), São Francisco (São Sebastião), Água Branca (Ilhabela) e Rio Escuro (Ubatuba) (op. cit: 213).

O Relatório de Disponibilidade Hídrica chama a atenção para a situação de que “grande parte dos usos dos recursos hídricos no Litoral Norte é realizada de forma alternativa, sem outorga ou cadastro no órgão competente, o que torna os valores totais captados em algumas bacias hidrográficas subestimados” (CBH-LN, 2017b:6).

Os vários documentos de referência para a gestão dos recursos hídricos apontam orientações em relação à outorga. O PERH tem como uma das suas recomendações o desenvolvimento de sistemas e ações para suporte a outorga (SÃO PAULO, op. cit:217). O Relatório de Situação 2017 (CBH, 2017) chama a atenção para a importância da vazão para orientar a outorga de direitos de uso dos recursos hídricos em cada bacia. O Relatório de Disponibilidade Hídrica 2017 (CBH, 2017b) traz sugestões de medidas preventivas (gerenciamento

especial nas bacias críticas, atualização dos cadastros e outorgas das captações existentes e implantação de pontos de monitoramento, com medições diretas de parâmetros hidrológicos); adoção de medições diretas de parâmetros hidrológicos para o refinamento das estimativas dos valores de vazão de referência; realização de campanhas, junto aos usuários, de incentivo ao cadastramento e obtenção de outorga de direito de uso e atualização dos valores de vazão das outorgas existentes. O Plano de Bacias Hidrográficas 2016-2019 prevê para a gestão do balanço hídrico da região, com prioridade média, o aprimoramento da base de dados de usos e outorgas; a realização de campanhas de sensibilização para regularização de usos e outorgas de recursos hídricos, com foco nos usos consuntivos superficiais e subterrâneos; e realização de campanhas de fiscalização de usos (em três bacias hidrográficas). Consta deste último que o DAEE vem buscando responder às demandas da gestão em relação à outorga, por meio de investimentos em seu sistema de banco de dados e de gerenciamento de cadastramento e emissão de outorgas, o que contribuirá para a geração de informações mais consistentes e para o monitoramento.

**Curto prazo:**

- a. Revalidação dos dados das vazões de referência
- b. Definição dos usos prioritários
- c. Atualização do cadastro dos usuários de recursos hídricos
- d. Aprimoramento da base de dados de usos e outorgas
- e. Campanhas de sensibilização para regularização de usos e outorgas de recursos hídricos
- f. Gerenciamento especial das bacias hidrográficas que se encontram com mais de 50% de suas vazões de referência outorgadas ou cadastradas para captação: bacias do Rio Guaxinduba, do Córrego Paquera/Cego e do Rio São Francisco.

**Médio prazo:**

- a) Campanhas de fiscalização de usos;
- b) Ações de fiscalização para verificar irregularidades dos usuários, assim como a existência de captações não cadastradas;

**Longo prazo:**

- c) Realização de estudos sobre o uso de águas subterrâneas;
- d) Revalidação dos valores de vazão de referência com base em dados históricos de monitoramento

## Critérios Gerais

### Prioridade de uso dos Recursos Hídricos

A prioridade de uso dos recursos hídricos na UGRHI 03 deve seguir a hierarquização abaixo, em acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos (Lei Estadual nº 16.337 de 14 de dezembro de 2016), até que nova proposta justificada seja apresentada e aprovada pelo CBH-LN:

- I - consumo humano e dessedentação de animais;
- II - abastecimento de água à população;
- III - abastecimento de água para estabelecimentos industriais, comerciais e públicos em geral, situados em áreas urbanas, que se utilizam diretamente da rede pública;
- IV - atividades agrícolas em pequenas propriedades para produção de alimentos básicos, olericultura, fruticultura e produção de mudas em geral;
- V - abastecimento industrial, para fins sanitários e para a indústria de alimentos;
- VI - aquicultura;
- VII - sistemas de irrigação coletiva;
- VIII - abastecimento industrial em geral, inclusive para a agroindústria;
- IX - irrigação de culturas agrícolas em geral, com prioridade para produtos de maior valor alimentar e tecnologias avançadas de irrigação;
- X - geração de energia elétrica, inclusive para o suprimento de termoelétricas;
- XI - navegação fluvial e transporte aquático;
- XII - usos recreativos e esportivos;
- XIII - desmonte hidráulico e na indústria da mineração;
- XIV - diluição, assimilação e transporte de efluentes urbanos, industriais e agrícolas tratados e que atendam às condições, padrões e exigências estabelecidas nas normas ambientais.

### Tipos de uso dispensados de outorga

Os tipos de uso dispensados de outorga na UGRHI 03 são os previstos na Portaria DAEE nº 1.631 de 30 de maio de 2017. Esses critérios poderão ser substituídos por novas Portarias do DAEE que trate do tema, ou até que nova proposta justificada seja apresentada e aprovada pelo CBH-LN.

### Vazão de referência para o cálculo da disponibilidade hídrica de bacias hidrográficas e sub-bacias

As bacias hidrográficas da UGRHI 03 possuem a característica geral de ter seus mananciais localizados em áreas florestais protegidas, com a capacidade de produção natural de água próxima ao limite, não cabendo intervenções para otimizar a produção nestes locais. No entanto, devido as características físicas da região, a hidrografia é dividida em pequenas bacias hidrográficas com pequena capacidade de reserva natural de água. Com isso, o regime hídrico dos rios das bacias acaba dependendo principalmente da frequência e intensidade das chuvas. Esse fator torna as bacias hidrográficas da UGRHI 3 vulneráveis a longos períodos de estiagem, que vem ocorrendo com mais frequência na região, provavelmente influenciado pelas mudanças climáticas.

Considerando o exposto e a ausência de monitoramento e séries históricas recentes de dados hidrometeorológicos na UGRHI 3, o que prejudica a fundamentação segura da adoção de uma vazão de referência menos restritiva, fica estabelecida a manutenção da  $Q_{7.10}$ , calculada com base na média mínima de vazão de 7 (sete) dias consecutivos em um período de retorno de 10 (dez) anos, como vazão de referência para o cálculo da disponibilidade hídrica na UGRHI 3. A  $Q_{7.10}$  será utilizada como vazão de referência até que seja apresentada e aprovada pelo CBH-LN proposta fundamentada em séries históricas, que garantam a adoção de vazão de referência que não prejudique os usuários e a vida aquática das bacias hidrográficas.

### Disponibilidade hídrica de referência para a definição de bacia crítica

A disponibilidade hídrica de referência para a definição de bacia crítica na UGRHI 3 é o valor de 50% da vazão de referência ( $Q_{7.10}$ ). Portanto, quando a soma das vazões captadas em uma determinada bacia hidrográfica, ou em parte desta, superar 50% (cinquenta por cento) da respectiva vazão de referência, a mesma será considerada crítica.

Considerando a tendência de aumento de outorgas na região, nos baixos valores de disponibilidade hídrica da maior parte das bacias e a influência de outorgas de captação temporárias relacionadas a implantação de infraestruturas logísticas na região, a definição das bacias críticas, bem como o acompanhamento de sua situação, será atualizada anualmente pelo Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Litoral Norte.

### 3.3.3. Licenciamento ambiental

O licenciamento ambiental, caracterizado como um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.931/81), consiste em uma etapa preventiva para a aprovação de projetos e empreendimentos causadores de impactos ambientais.

A legislação que trata do licenciamento ambiental é bastante extensa e detalhada.

Essencialmente, as Resoluções CONAMA nº 001/86 e 237/97 estabelecem os conceitos, procedimentos, competências e tipologias sujeitas ao processo de licenciamento ambiental.

Na esfera federal, o procedimento de licenciamento ambiental tramita junto ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

Já na esfera estadual, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) é o órgão responsável pelos processos de licenciamento ambiental, cujos procedimentos são regulamentados pela Lei nº 13.542/2009 e Resolução SMA nº 49/2014.

Após a edição da Lei Complementar nº 140/2011, por intermédio de uma política baseada na competência comum e que incentivou a cooperação entre os entes federados, bem como objetivando uma gestão ambiental descentralizada, democrática e eficiente, os municípios passaram a buscar por uma estruturação para licenciarem os empreendimentos causadores de impactos ambientais locais (aqui entendido como aqueles impactos que não ultrapassam os limites dos territórios municipais).

Assim, o CONSEMA, por intermédio da Deliberação Normativa nº 01/2014, fixou as tipologias para o licenciamento municipal dos empreendimentos e atividades de potencial impacto local.

Esta Deliberação, além de definir conceitos e procedimentos, indica a estrutura mínima que o órgão ambiental municipal deve dispor para viabilizar os procedimentos de licenciamento ambiental (artigo 3º):

- a. Órgão ambiental capacitado a executar as ações administrativas concernentes ao licenciamento ambiental, o qual deverá possuir técnicos próprios ou em consórcio, em número compatível com a demanda de tais ações;
- b. Equipe multidisciplinar formada por profissionais qualificados, legalmente habilitados por seus respectivos órgãos de classe e com especialização compatível;
- c. Conselho Municipal de Meio Ambiente, de caráter deliberativo, com funcionamento regular, e composto paritariamente por órgãos do setor público e entidades da sociedade civil; e
- d. Sistema de fiscalização ambiental que garanta o cumprimento das exigências e condicionantes das licenças expedidas.

De acordo com a relação fornecida pelo CONSEMA<sup>37</sup>, com relação aos municípios que compõem a UGRHI 3, Caraguatatuba e São Sebastião estão aptos a promover o licenciamento de empreendimentos de baixo e médio impacto ambiental local, conforme conceitos da Deliberação CONSEMA supramencionada.

---

<sup>37</sup> <http://www.ambiente.sp.gov.br/consema/licenciamento-ambiental-municipal/>

É importante ressaltar que o licenciamento ambiental deve ser composto por estudos que considerem todos os aspectos relacionados aos meios físico, biótico e socioeconômico.

Neste sentido, os Planos de Bacias devem ser considerados em qualquer estudo ambiental destinado à aprovação de empreendimentos causadores de potenciais impactos ambientais.

Também é importante mencionar a Resolução Conjunta SMA/SERHS nº 01/2005, que fixa os procedimentos para a integração das autorizações ou licenças ambientais com as outorgas de recursos hídricos entre os órgãos e entidades componentes do Sistema Estadual de Meio Ambiente e do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Esta Resolução estabelece que os procedimentos de análise das autorizações ou licenças ambientais e das outorgas de recursos hídricos deverão considerar as prioridades estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos, bem como o princípio dos usos múltiplos, previstos na PERH.

- **Situação atual do licenciamento na UGRHI 03**

O Instituto Pólis realizou um levantamento dos grandes empreendimentos da Baixada Santista e Litoral Norte do Estado de São Paulo<sup>38</sup>.

A partir deste Banco de Condicionantes verificou-se o registro de 17 grandes empreendimentos em processo de licenciamento ambiental localizados no território da UGRHI 3 ou indicando os municípios desta UGRHI como área de influência (especialmente para os empreendimentos localizados no oceano).

Dos 17 empreendimentos, 8 são de petróleo e gás, 5 de rodovias, 2 portuários, 1 de aeroporto e 1 de resíduos sólidos.

O **Quadro 20** apresenta uma breve sistematização destes empreendimentos, indicando a tipologia, o empreendedor, a localização e a situação do licenciamento.

Quadro 20 - Licenciamentos ambientais na UGRHI 03.

Tipologia	Nome	Empreendedor	Localização	Órgão licenciador	Situação do licenciamento
Empreendimento					
Petróleo e Gás	Unidade de Tratamento de Gás Monteiro Lobato - UTGCA	Petrobras	Caraguatatuba	Ibama	Licença de Operação

<sup>38</sup> <http://litoralsustentavel.org.br/plataformadecondicionantes/>



Petróleo e Gás	Duto OCVAP I e II	Petrobras	Caraguatatuba, Paraibuna, Jambeiro e São José dos Campos.	Ibama	Licença de Operação
Petróleo e Gás	Gasoduto Caraguatatuba-Taubaté - GASTAU	Petrobras	Caraguatatuba, Paraibuna, Jambeiro, São José dos Campos, Caçapava e Taubaté.	Ibama	Licença de Operação
Rodovia	Contorno Norte de Caraguatatuba	Concessionária Tamoios S.A.	Caraguatatuba	Cetesb	Licença de Instalação emitida para dois trechos
Rodovia	Contornos: Sul de Caraguatatuba e São Sebastião	Concessionária Tamoios S.A.	Caraguatatuba e São Sebastião	Cetesb	Licença de Instalação emitida para seis trechos
Rodovia	Duplicação das Rodovias dos Tamoios (SP-099) - Trecho Serra (Do KM 60+480 ao KM 82+000)	Concessionária Tamoios S.A.	Paraibuna e Caraguatatuba	Cetesb	Licença Prévia emitida. Pedido de Licença de Instalação apresentado.
Outros	Centro de Tratamento e Disposição de Resíduos de Caraguatatuba - CTR	Revita Engenharia S.A.	Caraguatatuba	Cetesb	Processo para licenciamento recém iniciado.
Porto	Porto de São Sebastião: Regularização	Companhia Docas de São Sebastião	São Sebastião	Ibama	Licença de Operação
Porto	Porto de São Sebastião: Ampliação (Projeto Integrado Porto Cidade)	Companhia Docas de São Sebastião	São Sebastião	Ibama	Licença Prévia
Rodovia	Contornos: Sul de Caraguatatuba e São Sebastião	Concessionária Tamoios S.A.	Caraguatatuba e São Sebastião	Cetesb	Licença de Instalação emitida para seis trechos
Rodovia	BR-101/SP - Entr. BR-383 (Ubatuba) - Praia	DNIT	Ubatuba	Ibama	Licença Prévia

	Grande km 44,1 - km 53,6				
Aeroporto	Aeroporto Estadual Gastão Madeira - Ubatuba (SDUB)	DAESP	Ubatuba	Cetesb	Processo de regularização ambiental em andamento, pedido de Licença de Operação de Regularização (LOR) em análise.
Petróleo e Gás	Sistema de Produção de Gás Natural e Condensados - Campo de Mexilhão - Bacia de Santos	Petrobras	Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião, Ilha Bela, Bertioga, Guarujá, Santos, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém, Peruíbe.*	Ibama	Licença de Operação
Petróleo e Gás	Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Condensados - Campo de Merluza - Bacia de Santos	Petrobras	Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião, Ilha Bela, Bertioga, Guarujá, Santos, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém, Peruíbe.*	Ibama	Licença de Operação
Petróleo e Gás	Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Pólo Pré-Sal da Bacia de Santos - Etapa 1	Petrobras	Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião, Ilha Bela, Bertioga, Guarujá, Santos, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém, Peruíbe.*	Ibama	Licença de Operação
Petróleo e Gás	Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Pólo Pré-Sal da Bacia de Santos - Etapa 2	Petrobras	Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião, Ilhabela, Bertioga, Guarujá, Santos, São Vicente, Cubatão, Praia Grande.*	Ibama	Licença de Operação
Petróleo e Gás	Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Pólo	Petrobras		Ibama	Termo de Referência emitido

	Pré-Sal da Bacia de Santos - Etapa 3				
--	--------------------------------------	--	--	--	--

\* O empreendimento está localizado no oceano, mas os municípios indicados estão na área de influência do mesmo.

Fonte: Instituto Pólis, 2016. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

As informações referentes às licenças emitidas no âmbito dos licenciamentos dos municípios de Caraguatatuba e São Sebastião não estão disponíveis para consulta em plataforma na Internet, por esta razão não foram inseridas no quadro acima.

A análise das condicionantes destes empreendimentos permitiu identificar que a temática “recursos hídricos” é citada das seguintes formas:

- a. Complementações ou adequações de estudos relacionados à efluentes líquidos;
- b. Complementações ou adequações de estudos relacionados às águas superficiais e subterrâneas;
- c. Adequações nas campanhas de avaliação de qualidade das águas superficiais;
- d. Adequações na frequência das coletas de sedimentos;
- e. Estabelecimento de Programa de Controle e Monitoramento de Efluentes Líquidos;
- f. Estabelecimento de Programas de Monitoramento das Águas Superficiais e Subterrâneas;
- g. Apresentação de outorgas;
- h. Adequação de pontos de amostragem; e
- i. Projetos de drenagem (provisória e definitiva).

Além das informações atinentes aos processos de licenciamento ambiental, verificamos os dados relativos aos autos de infração ambiental (AIA) lavrados no território da UGRHI 3<sup>39</sup>, conforme pode ser observado no **Quadro 21**.

#### **Quadro 21 - Autos de Infração Ambiental lavrados pelo IBAMA e pela Coordenadoria de Fiscalização Ambiental-SMA/SP, no território da UGRHI 03, no período de 2013 a 2016.**

<sup>39</sup> Foram analisados somente os AIAs emitidos pelo IBAMA, cujas informações estão disponíveis na Internet. Os AIAs emitidos no âmbito estadual foram solicitados à Coordenadoria de Fiscalização Ambiental, mas não foram disponibilizados até a conclusão deste trabalho.

TIPO DE INFRAÇÃO	FREQUÊNCIA
Auto de infração advertência - infração em área comum (fl)	509
Auto de infração advertência - infração em área de preservação permanente (app)	400
Auto de infração advertência - flora e outras (fl)	249
Auto de infração multa simples - intervenção área preservação permanente (fl)(app)	184
Auto de infração multa simples - intervenção florestal e outros (fl)	117
Auto de infração multa simples - intervenção em área comum (fl)	113
Auto de infração multa simples - intervenção em unidades de conservação (UC)	69
Auto de infração advertência - infração em unidade de conservação (UC)	54
Impedir a regeneração natural de demais formas de vegetação natural em área de preservação permanente	26
Destruir qualquer tipo de vegetação nativa, objeto de especial preservação, sem autorização do órgão ambiental competente	23
Destruir qualquer tipo de vegetação nativa, objeto de especial preservação, sem licença do órgão ambiental competente	22
Destruir, em área considerada de preservação permanente demais formas de vegetação natural sem autorização do órgão competente, quando exigível	19
Destruir florestas, objeto de especial preservação, sem autorização do órgão ambiental competente	19
Impedir a regeneração natural de demais formas de vegetação natural em outras áreas especialmente protegidas, quando couber	17
Destruir florestas, objeto de especial preservação, sem licença do órgão ambiental competente	15
Destruir, em área considerada de preservação permanente florestas sem autorização do órgão competente, quando exigível	13

Auto de infração multa simples - atividade minerária (mi)	9
Impedir regeneração florestas ou formas vegetação nativa (fl) - art 50 (37) art 48 (32)	9
Causar dano à unidade de conservação	8
Danificar, em área considerada de preservação permanente florestas sem autorização do órgão competente, quando exigível	6
Auto de infração multa simples - atividade minerária em APM (apm)	5
Supressão de vegetação nativa em APP (fl) – art 42 (37) art 43 (32)	5
Impedir a regeneração natural de demais formas de vegetação natural em locais cuja regeneração tenha sido indicada pela autoridade ambiental competente	4
Danificar, em área considerada de preservação permanente demais formas de vegetação natural sem autorização do órgão competente, quando exigível	4
Auto de infração advertência - atividade minerária (mi)	3
Explorar, fora de reserva legal averbada, de domínio público ou privado qualquer tipo de vegetação nativa sem aprovação prévia do órgão ambiental competente	3
Impedir a regeneração natural de florestas em locais cuja regeneração tenha sido indicada pela autoridade ambiental competente	3
Auto de infração advertência - danificar vegetação em APP (app)	3
Dificultar a regeneração natural de demais formas de vegetação natural em área de preservação permanente	3
Causar dano em UC ou zona amortecimento (UC) – art 44 (37) art 69 (32)	2
Danificar qualquer tipo de vegetação de espécies nativas plantadas, objeto de especial preservação, sem autorização do órgão ambiental competente	2
Cortar árvores de floresta em APP (fl) – art 43 (37) art 44 (32)	2
Destruir florestas de espécies nativas plantadas, objeto de especial preservação, sem licença do órgão ambiental competente	2

Auto de infração multa simples - atividade potencialmente poluidora (po)	2
Auto de infração advertência - atividade potencialmente poluidora (po)	2
Auto de infração multa simples - comércio de produtos florestais (fl)	2
Danificar florestas, objeto de especial preservação, sem licença do órgão ambiental competente	2
Destruir qualquer tipo de vegetação de espécies nativas plantadas, objeto de especial preservação, sem autorização do órgão ambiental competente	2
Impedir a regeneração natural de florestas em outras áreas especialmente protegidas, quando couber	2
Auto de infração multa simples - resíduos sólidos em área comum (po)	2
Auto de infração multa simples - estab., obras ou serv. Em APM (apm)	2
Cortar árvores em área considerada de preservação permanente sem autorização da autoridade competente, quando exigível	2
Danificar qualquer tipo de vegetação nativa, objeto de especial preservação, sem licença do órgão ambiental competente	2
Danificar, fora de reserva legal averbada, de domínio público ou privado qualquer tipo de vegetação nativa sem aprovação prévia do órgão ambiental competente	1
Destruir qualquer tipo de vegetação de espécies nativas plantadas, objeto de especial preservação, sem licença do órgão ambiental competente	1
Auto de infração multa simples - danificar vegetação em APP (app)	1
Impedir a regeneração natural de florestas em área de preservação permanente	1
Explorar floresta - supressão, bosqueamento, coleta e/ou plantio (fl)-a 55 (37) a 50 (32)	1
Destruir florestas de espécies nativas plantadas, objeto de especial preservação, sem autorização do órgão ambiental competente	1
Total geral	1.948

Fonte: IBAMA e Coordenadoria de Fiscalização Ambiental/SMA-SP. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

Na **Figura 88** pode-se observar que os municípios de Ubatuba e Caraguatatuba apresentam o maior número de AIAs lavrados.

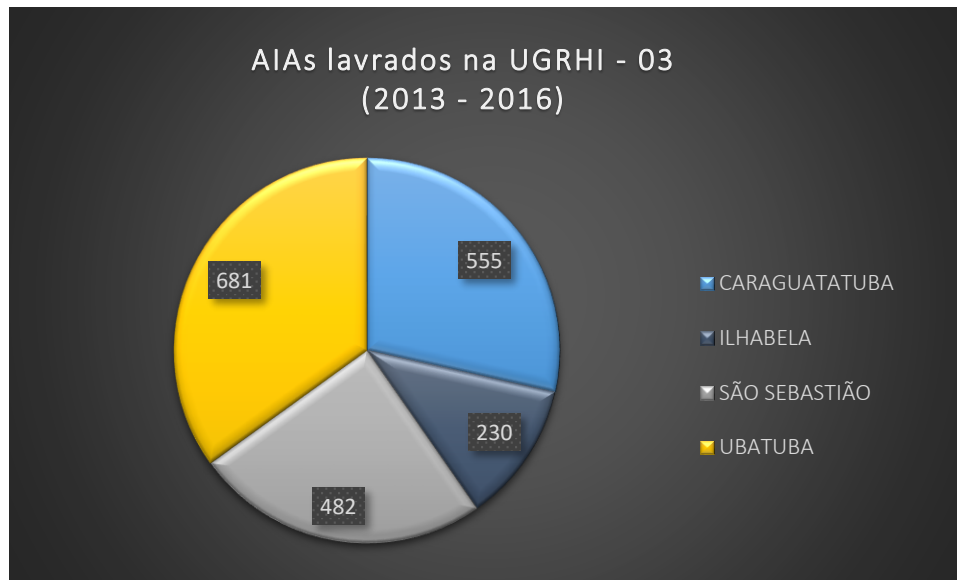


Figura 88 - Autos de Infração Ambiental lavrados nos municípios da UGRHI 03 entre 2013 e 2016.

Fonte: IBAMA e Coordenadoria de Fiscalização Ambiental/SMA-SP. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

É possível inferir que as infrações descritas podem prejudicar, de forma direta ou indireta, a qualidade ou quantidade dos recursos hídricos do território, em maior ou menor grau.

- **Diretrizes e critérios gerais orientativos para subsidiar o licenciamento ambiental na UGRHI, no tocante aos recursos hídricos**

#### Diretrizes Gerais

De acordo com as informações apresentadas e a análise da situação atual, avaliamos que o processo de licenciamento ambiental na UGRHI 03 deve seguir às seguintes diretrizes gerais, no que concerne aos recursos hídricos:

#### Curto prazo:

- a. O Plano de Bacias deve ser considerado tanto na elaboração dos estudos como na emissão das licenças e fixação de condicionantes, especialmente dos Programas de Controle e Monitoramento de Efluentes Líquidos e Monitoramento de Águas Superficiais e Subterrâneas;

- b. O estabelecimento de áreas sensíveis aos recursos hídricos para o licenciamento ambiental por tipo de atividade, com disposições específicas da UGRHI a serem consideradas nos Termos de Referência para licenciamento ambiental nas três esferas federativas;
- c. Proposição de adoção de práticas de reuso da água e aproveitamento de água de chuva como medidas mitigadoras em empreendimento com significativa demanda de água, localizados em bacias críticas;
- d. Avaliação, no processo de licenciamento de empreendimentos com potencial impacto, de sua influência na macrodrenagem da bacia hidrográfica, com adoção de medidas compensatórias e mitigatórias de seus possíveis efeitos, inclusive em eventos climáticos extremos;
- e. Divulgar e acompanhar, especialmente junto aos órgãos licenciadores, as diretrizes para implantação do Plano de Bacias.

**Médio prazo:**

- f. Sanções administrativas legais, como autos de infração, termos de ajustamento de conduta e termos de compromisso originários de ações danosas aos recursos hídricos devem ter como ação prevista a implementação de ações deste plano;
- g. Apoiar a capacitação dos órgãos licenciadores municipais, especialmente na temática “recursos hídricos”, no sentido de aprimorar o licenciamento ambiental de atividades de impacto local.

#### **3.3.4. Cobrança pelo uso dos recursos hídricos**

A previsão de cobrança pelo uso dos recursos hídricos está prevista na Constituição do Estado de São Paulo, que em seu Artigo 211 preconiza: *Para garantir as ações previstas no artigo 205, a utilização dos recursos hídricos será cobrada segundo as peculiaridades de cada bacia hidrográfica, na forma da lei, e o produto aplicado nos serviços e obras referidos no inciso I, do parágrafo único, deste artigo.*

A Lei nº. 12.183/2005 rege a cobrança nos rios de domínio do estado de São Paulo. O instrumento legal foi sucedido pelo Decreto Estadual 50.667/2006, que regulamenta a cobrança dos usos urbanos e industriais, e pela Deliberação CRH 90/2008, que regulamenta os procedimentos para a cobrança, conforme apresentado na **Figura 89**.



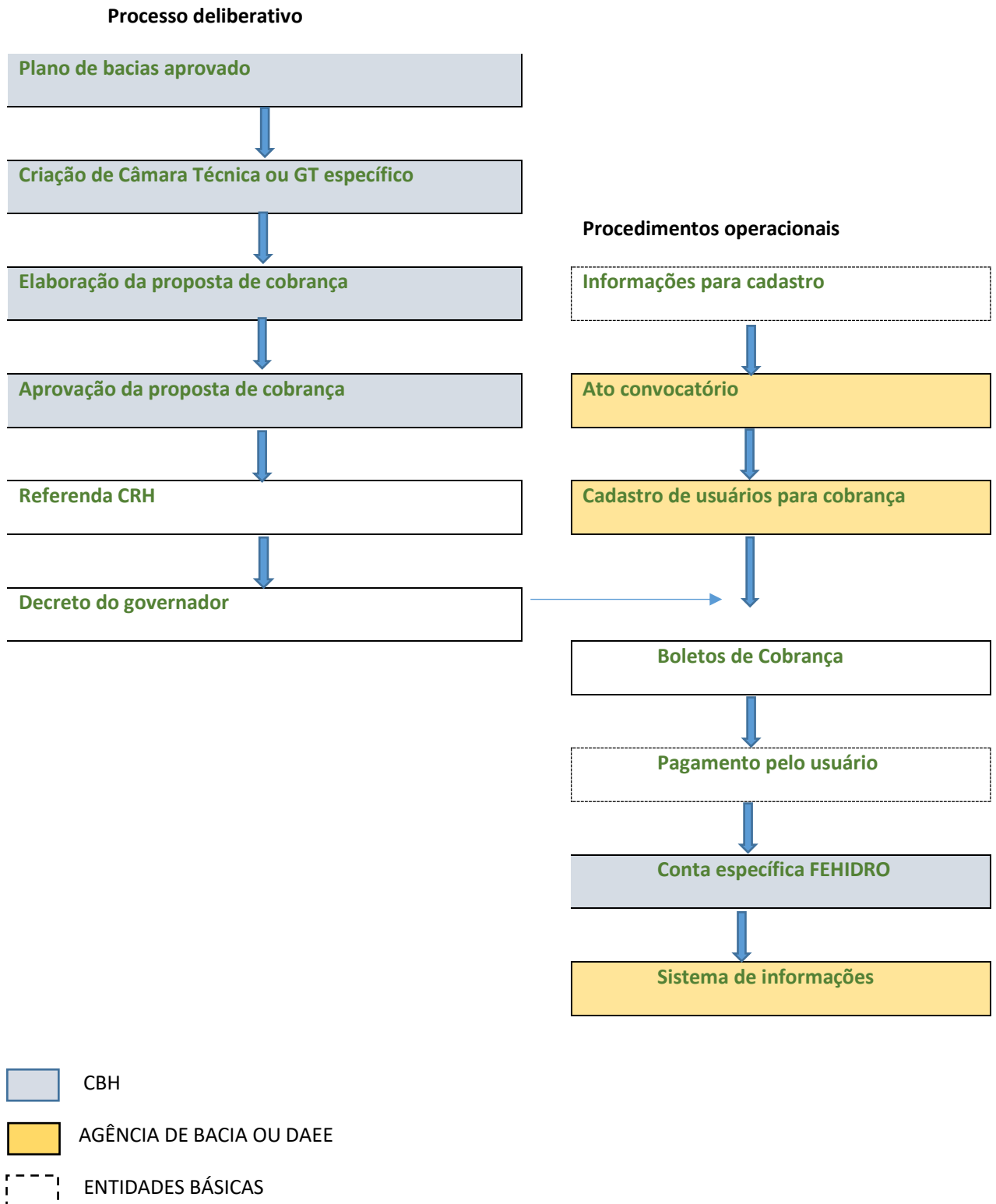


Figura 89 - Fluxograma de Procedimentos para Implantação da Cobrança

Fonte: SÃO PAULO, 2008

Nos doze anos em que vigora a lei que regulamenta a cobrança pela utilização dos recursos hídricos no estado de São Paulo, nove Comitês – entre os vinte e dois – obtiveram sucesso na implantação da cobrança, como pode ser verificado na **Figura 90**. Observa-se, ainda, que é recente a implantação da cobrança na maior parte das UGRHI, sendo que no ano de 2016 foram três a iniciar a emissão dos boletos de cobrança.

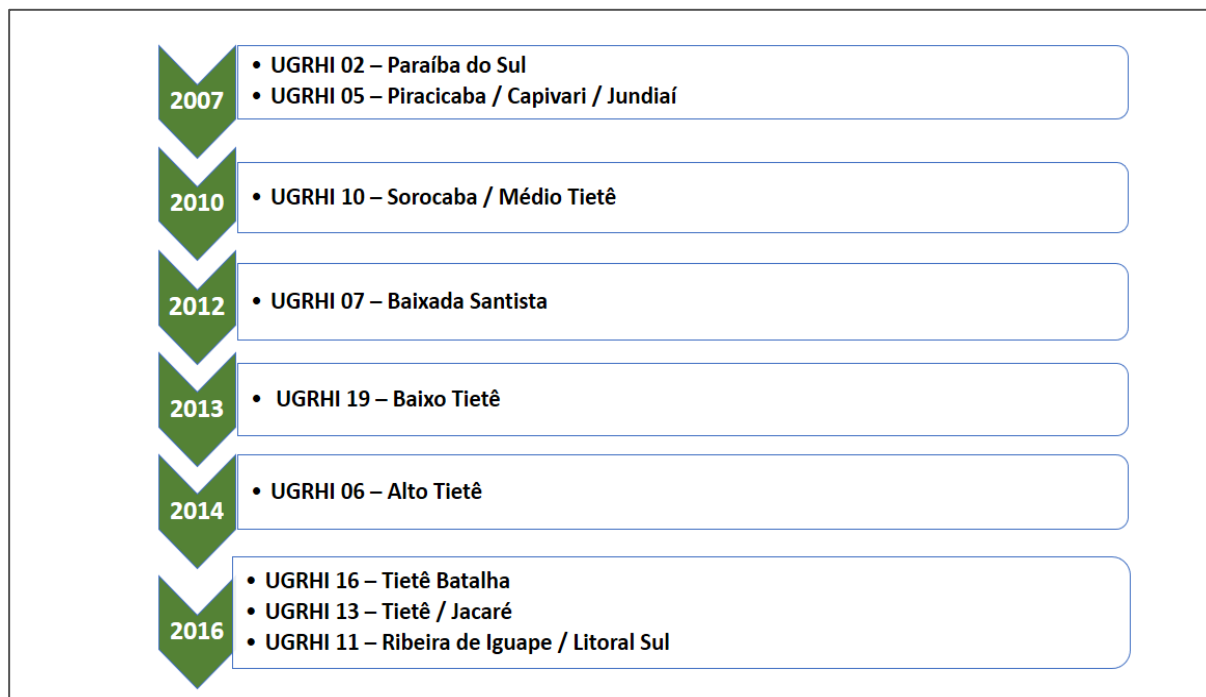


Figura 90 - UGRHI com cobrança pelo uso dos recursos hídricos implantada no estado de São Paulo

Fonte: SigRH, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

Informações disponíveis no sítio do SigRH dão conta de que quatro UGRHIs se encontram na fase de emissão de boletos; cinco têm o decreto do governador assinado e encontram-se na fase do ato convocatório; uma aguarda o decreto do governador; e duas aguardam a aprovação da proposta de cobrança no CRH, uma delas a UGRHI 3 – Litoral Norte.

- **Situação atual da cobrança na UGRHI 03**

As atividades com a finalidade de implantação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos na UGRHI 3 – LN tiveram início em 2006, com a criação de Grupo de Trabalho específico para tal, procedimento definido pela Deliberação CRH 90/2008. Uma síntese do trabalho realizado no período de 11 anos é apresentada na **Figura 91**.

Em 2011, a Câmara Técnica de Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos (CTCOB) avaliou o Estudo de Fundamentação desenvolvido pelo GT Cobrança do CBH-LN, devolvendo-o para revisão. A Resolução CRH nº 111, que trata do conteúdo mínimo dos estudos técnicos e financeiros para fundamentação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos traz os temas que devem constar de tais estudos, mas avalia-se no âmbito do Comitê, que falta um padrão quanto ao conteúdo de cada tema.

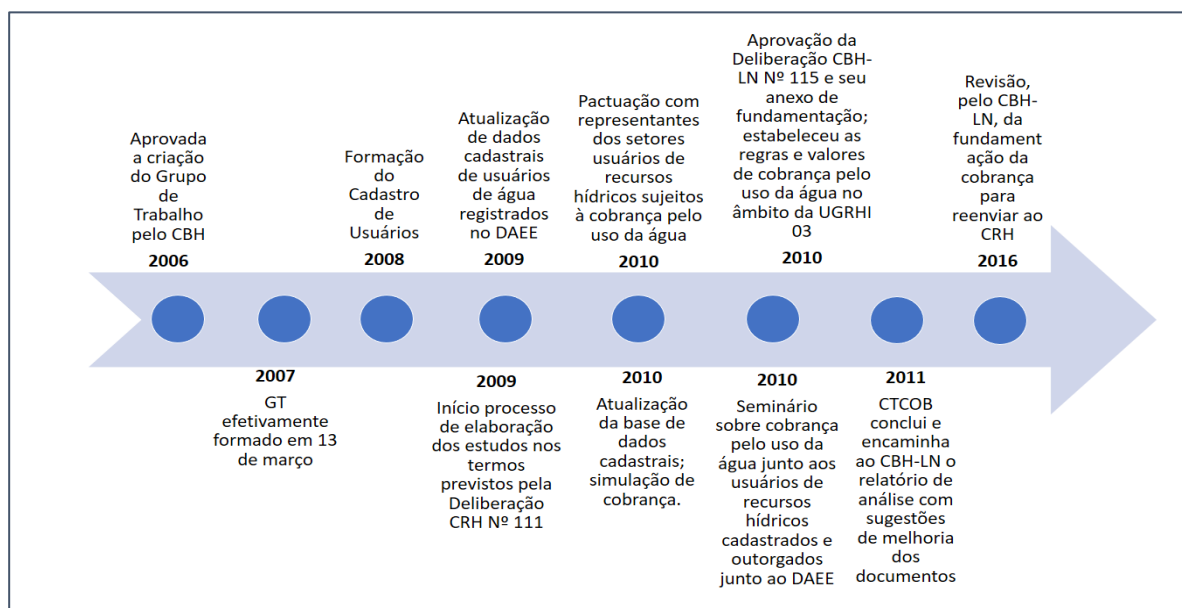


Figura 91 - Linha do tempo da implantação da cobrança do uso dos recursos hídricos. CBH-LN.

Fonte: CBH, 2016. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

No Diagnóstico do Plano de Bacias (2017-2020) há previsão de início da arrecadação no ano de 2019. A partir de simulações realizadas em 2014<sup>40</sup>, a expectativa é que a arrecadação chegue ao valor de R\$ 908.117,45, do total de R\$ 2.2380117,45, ou seja, 38% das fontes previstas de recursos financeiros para aplicação no quadriênio pelo CBH-LN (CBH-LN, 2016). Esse é o valor que custeará as atividades previstas no Plano que objetivam conservar e melhorar a qualidade e a quantidade de água.

<sup>40</sup> A simulação para cobrança foi feita com base nos dados reais a fim de não gerar expectativa de arrecadação que não venha a se converter em arrecadação de fato. (Comunicação de Fernando Parodi, 2017)

- **Diretrizes e critérios gerais orientativos para a implementação da Cobrança pelo uso da água**

#### Diretrizes Gerais

##### Curto prazo:

- GT Cobrança finalizar o estudo de fundamentação para a implantação da cobrança pelos recursos hídricos; obter a aprovação da Plenária do CBH-LN; obter o referendo do CRH e a publicação do decreto do governador
- Realizar os procedimentos operacionais previstos na Deliberação CRH 90/2008 (disponibilizar informações para cadastro; realizar o ato convocatório; efetuar o cadastro de usuários para cobrança; emitir os boletos de cobrança; e alimentar o Sistema de Informações).

##### Médio prazo:

- Estabelecer mecanismo de checagem das informações prestadas pelos usuários;
- Revisão dos critérios e valores da cobrança pelo uso dos recursos hídricos adotados no CBH-LN, se avaliado como necessário; e
- Primar por um sistema transparente, divulgando periodicamente balanço da cobrança e a destinação dos valores.

##### Longo prazo:

- Analisar os efeitos do mecanismo de cobrança na diminuição de uso do recurso hídrico e na melhoria da qualidade da água, com vistas, inclusive, a obter subsídios para eventual alteração de valores; e
- Apoiar ações que melhorem a fiscalização do uso de recursos hídricos, conferindo a declaração dos usuários pagadores e retirando do anonimato aqueles clandestinos.

### 3.3.5. Enquadramento dos corpos d'água

O Decreto nº 10.755, de 22 de novembro de 1977, que dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, e dá providências correlatas, enquadra a Bacia Hidrográfica do Litoral Norte nas classes 1 e 2, conforme a **Tabela 28**.

**Tabela 28 - Enquadramento dos corpos d'água da Bacia Hidrográfica do Litoral Norte.**

Corpos de Água Pertencentes à Classe 1		
Da Bacia do Litoral Norte	Todos os cursos d'água do Litoral Norte, desde a divisa dos Municípios de Santos e São Sebastião até a divisa do Município de Ubatuba com o	Todos os cursos d'água do Município de Ilhabela, até a cota 50.

	Estado do Rio de Janeiro, até a cota 50.	
Das Reservas Florestais	Todos os cursos d'água cujas nascentes situam-se dentro de áreas destinadas a Reservas Florestais do Estado, nos trechos de seus cursos, nelas compreendidos.	
<b>Corpos de Água Pertencentes à Classe 2</b>		
	Pertencem à Classe 2 todos os corpos d'água, exceto os alhures classificados.	

Fonte: Decreto nº 10.755, de 22 de novembro de 1977. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

A Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 traz a classificação, de acordo com os usos dominantes. As classes existentes no Litoral Norte estão apresentadas no **Quadro 22**.

#### Quadro 22 - Classificação das Águas Doces – UGRHI 03 – LN

Classe	Uso dominante
Classe especial <sup>41</sup>	Abastecimento para consumo humano, com desinfecção
	Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e, c) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral
Classe 1	Abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado
	Proteção das comunidades aquáticas
	Recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000
	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
	Proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas
Classe 2	Abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional
	Proteção das comunidades aquáticas
	Recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000
	Irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto
	Aquicultura e à atividade de pesca

Fonte: Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005

<sup>41</sup> A Resolução CONAMA nº 357 prevê a classe especial. A CETESB considera tal classe equivalente à classe 1. "Como não existem padrões para Classe Especial, considera-se que para manter suas condições naturais, não devam ser excedidos os valores estabelecidos na referida Resolução para corpos de classe 1" (CETESB, 2017:27).

- **Situação atual do enquadramento dos corpos d'água, superficiais e subterrâneos**

A inserção de uma proposta de enquadramento dos corpos d'água no Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas é indicada no artigo 17 da Lei 7.663/91 ao preceituar que os planos de bacias hidrográficas devem conter metas de curto, médio e longo prazos para se atingir índices progressivos de recuperação, proteção e conservação dos recursos hídricos da bacia, devendo elaborar, entre outros, planos de utilização prioritária e propostas de enquadramento dos corpos d'água em classe de uso preponderante.

A fim de apresentar uma proposta de critérios e diretrizes relacionada ao enquadramento dos corpos de água, foi analisada a abordagem constante no Diagnóstico do Plano de Bacias (2017-2020), no Prognóstico e na legislação acerca do tema, além de consulta à bibliografia complementar.

Previsto na Política Nacional de Recursos Hídricos, o enquadramento dos corpos de água em classes de uso é um importante instrumento de gestão, devendo estar associado a outros instrumentos, como a outorga, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, sistema de informações e plano de bacias.

O Artigo 7º do Decreto 8468/1976 classifica as águas interiores situadas no território do Estado, segundo os usos preponderantes. Foram estabelecidas 4 classes. As classes 1 e 2, nas quais estão enquadrados, pelo Decreto 10.755/1977, os cursos de água da UGRHI 03 – Litoral Norte, têm os usos seguintes:

- ✓ Classe 1: águas destinadas ao abastecimento doméstico, sem tratamento prévio ou com simples desinfecção;
- ✓ Classe 2: águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional, à irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas e à recreação de contato primário (natação, esqui-aquático e mergulho).

As diretrizes ambientais para o enquadramento estão previstas na Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, e os procedimentos gerais estão dispostos pela Resolução CNRH nº 91, de 5 de novembro de 2008.

O enquadramento está intrinsecamente vinculado à qualidade dos recursos hídricos. No caso das águas superficiais trata-se do estabelecimento do nível de qualidade da água que deve ser alcançado ou mantido em um segmento de água, ao longo do tempo. Trata-se de garantir que o corpo d'água tenha a qualidade compatível com os usos definidos.

No âmbito do Comitê da Bacia Hidrográfica do Litoral Norte – UGRHI 3, há a avaliação de que o enquadramento é adequado, não havendo, portanto, a necessidade de reenquadramento dos corpos d'água no período de vigência do Plano de Bacias (2017-2020). Entretanto, o Diagnóstico (CHH-LN, op. cit: 199) aponta a necessidade de estudos para a efetivação do enquadramento segundo os usos preponderantes da água, com:

- ✓ avaliação da situação dos corpos d'água com relação ao enquadramento;

- ✓ mapeamento das fontes de poluição e dos impactos na água;
- ✓ embasamento para elaboração de programa de efetivação do enquadramento e definição de metas progressivas.

Fundamental para a efetivação do enquadramento é a articulação entre os vários setores/instituições vinculados à gestão dos recursos hídricos, posto a aspiração de que o enquadramento seja um pacto firmado entre os vários agentes. Os sistemas ambiental e de gestão dos recursos hídricos devem atuar em conjunto permanentemente. Também devem participar do processo de planejamento e dos esforços para a efetivação do enquadramento os usuários de recursos hídricos. Atente-se que é imprescindível a participação dos municípios em todo o processo, dada a competência legal na gestão do uso e ocupação do solo, aspecto fundamental para a governabilidade das principais variáveis que impactam a qualidade das águas.

Porto (s/d) defende que um sistema de gestão da qualidade da água deve necessariamente contemplar, de forma associada, o *enquadramento* e o *controle*. O primeiro, um instrumento de planejamento, aponta para uma visão macro da bacia hidrográfica, indicando os objetivos da qualidade da água na bacia e as metas a serem cumpridas a médio e longo prazos. O enquadramento é um fundamento para outros instrumentos, como a outorga e a cobrança pelo uso dos recursos hídricos. Além de ter como base o Plano de Bacia, deve ter flexibilidade em relação à escolha dos parâmetros e às etapas para cumprimento das metas.

O *controle* refere-se à visão micro da bacia hidrográfica. Ou seja, vincula-se aos aspectos pontuais, como local e condições de lançamento; como a condição de qualidade da água, seu monitoramento. Associados ao controle, estão dois instrumentos: o licenciamento e a fiscalização.

O monitoramento da qualidade dos cursos d'água é realizado pela CETESB e seus resultados são publicados anualmente por meio dos relatórios da qualidade ambiental. Aos dados obtidos a partir da rede de monitoramento da Companhia são acrescentadas análises que contribuem para a gestão ambiental. O Relatório Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2016 (CETESB, 2017) traz dados sobre a qualidade dos recursos hídricos que apontam elementos para os estudos de enquadramento dos cursos de água na UGRHI 03 – LN.

A UGRHI 3 – Litoral Norte tem 31 pontos de monitoramento, conforme o **Quadro 23**. Trata-se da segunda maior densidade do estado de São Paulo, com 15,9 pontos por 1.000 km<sup>2</sup>, o que é explicado pela existência de inúmeros corpos de água que nascem na Serra do Mar e desaguam nas praias. Quatro dos pontos encontram-se em locais utilizados para captação de água para fins de abastecimento, em cada um dos quatro municípios que compõem a UGRHI.

**Quadro 23 - Distribuição de pontos de amostragem avaliados em 2016 por município**

Município	Quantidade de pontos
Caraguatatuba	8
Ilhabela	4
São Sebastiao	8
Ubatuba	11

Fonte: CETESB, 2017

O monitoramento da qualidade da água permite identificar situações críticas, como aquelas apontadas no Diagnóstico do Plano de Bacias: Rio Acaraú, em Ubatuba e Rio Lagoa, em Caraguatatuba. Também há necessidade de acompanhamento: Rio Grande, em Ubatuba; Rio Tabatinga, em Caraguatatuba; Rio Quilombo, em Ilhabela e Valas da Praia da Baleia, em São Sebastião. O Diagnóstico anota que é urgente a gestão dos rios Acaraú, Grande, Lagoa, Tabatinga e Quilombo, apontando como imperativo um maior conhecimento dos processos estabelecidos nas áreas.

Para o ano de 2016, ano de referência do Relatório (CETESB, 2017), os rios Acaraú, em Ubatuba, Lagoa, em Caraguatatuba e Quilombo em Ilhabela foram os únicos, entre os 27 cursos d'água que desaguam no mar que não apresentaram a qualidade *Boa*. Aponta-se que as classificações *Ruim* e *Regular* devem-se ao lançamento de esgotos domésticos sem tratamento, o que torna imprescindível “a universalização da coleta e tratamento de esgotos, bem como soluções adequadas para o esgotamento sanitário das áreas irregulares para os municípios da UGRHI 3 fundamentais para a melhoria desses índices” (CETESB, 2017:194).

Encontra-se em fase de execução, com financiamento do FEHIDRO, o “Projeto de Mapeamento e Avaliação da Dinâmica da Poluição da Bacia do Rio Acaraú como subsídio à efetivação do enquadramento”, que deve gerar informações específicas para a definição de metas progressivas de adequação ao enquadramento do corpo d'água, além de metodologia que auxilie na efetivação do enquadramento de outros cursos.

O Prognóstico do Plano de Bacia 2016-2019 corrobora as preocupações indicadas no Diagnóstico ao apresentar situações e tendências de evolução das seguintes sub-bacias: i) Rio Quilombo em Ilhabela: apresentou a pior qualidade desde 2007 e prevê-se a continuidade de ações antrópicas que mantêm o corpo hídrico degradado; ii) Rio Lagoa em Caraguatatuba e rio Acaraú em Ubatuba: degradação decorrente da urbanização e concentração de fossas sépticas; a regularização das ocupações e incremento de ações para a coleta de esgoto podem reverter a situação; iii) Rio Grande de Ubatuba, rios Maranduba/Araribá em Ubatuba, São Francisco, Grande e Camburi em São Sebastião, Juqueriquerê e Guaxinduba, em Caraguatatuba, e Paquera/Cego em Ilhabela: cursos d'água que sofrem impacto em decorrência de perpassarem áreas urbanizadas.



- **Diretrizes e critérios gerais orientativos para o enquadramento dos corpos d'água**

A Deliberação CRH 146/2012, em seu Anexo, indica que “Nas bacias hidrográficas em que a qualidade dos corpos d'água esteja em desacordo com os usos pretendidos, deverão ser estabelecidas metas progressivas de melhoria da qualidade da água para efetivação das respectivas classes”. Indica a necessidade de “Estabelecimento de diretrizes e critérios gerais orientativos para subsidiar, conforme o caso: (a) o estabelecimento de metas e ações necessárias para a efetivação do enquadramento, a serem definidos no Plano de Ação para Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI” (SÃO PAULO, 2012:46).

#### **Diretrizes Gerais**

Para a adequação dos cursos d'água aos usos previstos deve-se estabelecer um planejamento que permita, em prazo estipulado, alcançar a efetivação do enquadramento. Porto (s/d) sugere etapas intermediárias para se chegar à meta final. Dois aspectos devem ser considerados no estabelecimento das metas progressivas: o estado de degradação da bacia e a capacidade de investimento em sua recuperação

#### **Curto prazo:**

- a. Caracterização das fontes de poluição, usos e interferências nas bacias hidrográficas dos rios em desconformidade com o enquadramento, a fim de obter elementos que possibilitem análise integrada, junto com os dados de monitoramento, de forma a subsidiar ações para a efetivação do enquadramento.
- b. Capacitação técnica dos quadros atuantes na gestão dos recursos hídricos.

#### **Médio prazo:**

- a. Reavaliação da vazão de referência para o enquadramento;
- b. Estabelecimento de metas progressivas para o alcance do enquadramento em rios considerados críticos para a qualidade da água;
- c. Estabelecimento de programa de efetivação do enquadramento em rios considerados críticos para a qualidade da água; e
- d. Articulação e capacitação de órgãos gestores de recursos hídricos e órgão de meio ambiente para a atuação integrada no programa de efetivação do enquadramento, em conformidade com a Resolução CNRH nº 91 de 2008.

#### **Crítérios Gerais**

- ✓ Implementação de medidas de controle de poluição hídrica: implantação de sistemas de tratamento de efluentes industriais e urbanos;

- ✓ Procedimentos de outorga para utilização dos recursos hídricos: os órgãos responsáveis pela outorga devem fazê-lo visando manter o enquadramento previsto para o trecho do corpo hídrico;
- ✓ Procedimentos para o licenciamento ambiental: o licenciamento, fornecido pelos órgãos ambientais, de projetos e empreendimentos a serem instalados na bacia deve contemplar o respectivo enquadramento do corpo hídrico;
- ✓ Gerenciamento da carga difusa: deverão ser previstas também medidas estruturais e não-estruturais para controle de cargas difusas, tais como: varrição de ruas, implantação de estações de tratamento de águas pluviais, implantação de “wetlands”, conservação de matas ciliares, educação ambiental e gerenciamento do uso e ocupação do solo.

### 3.3.6. Monitoramento quali-quantitativo dos recursos hídricos

O monitoramento quali-quantitativo é formado pela rede de monitoramento de águas superficiais e subterrâneas. Para um bom monitoramento é preciso que seus postos reflitam os fatores mais importantes ao longo dos corpos d'água que são determinantes para a qualidade das águas. De acordo com a Anexo da Deliberação CRH nº 146 -11/12/2012, objetiva ainda:

- "(1) avaliar a evolução temporal e fazer um diagnóstico da qualidade e quantidade das águas superficiais e subterrâneas, de modo a avaliar sua conformidade com a legislação ambiental;*
- (2) identificar áreas prioritárias para o controle da poluição e da disponibilidade hídrica, possibilitando a adoção de ações preventivas e corretivas;*
- (3) subsidiar o diagnóstico e controle das águas utilizadas para o abastecimento público de água, verificando a sua compatibilidade com o tratamento existente, bem como para os múltiplos usos;*
- (4) dar subsídio técnico para a execução dos Planos de Bacias Hidrográficas e dos Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias, para a Cobrança pelo uso dos recursos hídricos e para o Estudo de Fundamentação da proposta de atualização do enquadramento dos corpos d'água."*

Objetivos específicos do monitoramento foram apontados no Diagnóstico da Rede de Monitoramento da UGRHI 13, Tietê-Jacaré (2015:6) quanto a gestão e planejamento, fiscalização, controle da qualidade e quantidade dos recursos hídricos e que se aplicam também à UGRHI 3 – Litoral Norte. São eles:

a) Quanto à gestão e ao planejamento:

- 1. Contribuir para a calibração e validação de modelos hidrológicos, climatológicos, de qualidade da água e de transporte de sedimentos;*

2. *Determinar a variabilidade, espacial e temporal, da quantidade e da qualidade da água para avaliar sua adequabilidade aos usos propostos;*
3. *Acompanhar a evolução e as tendências, a curto, médio e longo prazo, da quantidade e da qualidade da água do manancial;*
4. *Fazer o prognóstico do efeito de novas captações ou de lançamentos de efluentes no corpo hídrico;*
5. *Avaliar as consequências do uso e ocupação do solo nas bacias hidrográficas;*
6. *Avaliar as variações hidrológicas, provocadas por obras hidráulicas, sobre o regime de escoamento do curso de água;*
7. *Estabelecer as bases para a gestão, participativa e transparente, dos recursos hídricos;*
8. *Subsidiar a tomada de decisão com relação à gestão dos recursos hídricos.*

b) Quanto à fiscalização:

1. *Fiscalizar, em termos quantitativos e qualitativos, os usuários dos recursos hídricos.*

c) Quanto ao controle:

1. *Identificar as áreas críticas e avaliar a urgência de ações que visem a melhoria da quantidade e da qualidade da água;*
2. *Avaliar a eficácia das medidas de controle na manutenção e/ou na melhoria da quantidade e da qualidade da água;*
3. *Determinar as variações da quantidade e da qualidade da água, em períodos específicos, para detectar e medir as tendências e, também, propor ações preventivas".*

O Comitê de Bacias do Litoral Norte (CBH-LN) publicou documento em 2013 (revisão em janeiro de 2014) apresentando um “*Plano de ampliação da rede de monitoramento para as bacias da UGRHI 03*” dada a extrema importância do monitoramento para a gestão dos recursos hídricos.

O monitoramento abrangente, qualificado e contínuo permite que os instrumentos de gestão (plano de bacia, enquadramento dos corpos d’água, outorga do direito de uso da água, cobrança pelo uso da água) tenham efetividade. A síntese do plano de ampliação do monitoramento consta do Diagnóstico do PBH-LN 2016-2019 – item 4.2.4. As propostas para ampliação da rede serão abordadas no item **Diretrizes e critérios gerais orientativos**.

É importante ressaltar que a “Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Litoral Norte (UGRHI-03) é formada por 34 bacias independentes e geograficamente isoladas umas das outras por espigões e promontórios da Serra do Mar. Todas elas são encaixadas em anfiteatros e falhas geológicas, aspecto este que confere às bacias hidrográficas características hidrológicas próprias. São sistemas individualizados do ponto de vista físico e ressalta-se que também no trato da gestão dos recursos hídricos” (CBH-LN 2013:2).

O fato dessa UGRHI ser composta por bacias independentes influencia diretamente na análise da eficiência da rede de monitoramento, pois, como veremos adiante, menos de 10% das bacias da UGRHI são monitoradas.

De acordo com o Anexo Deliberação CRH nº 147/2012, a avaliação da eficiência das redes de monitoramento se dá por meio das “densidades de quantidade e qualidade e serão calculadas com base no número de pontos de monitoramento divididos pela área da UGRHI. Para a quantidade será considerada a média dos pontos pluviométricos e fluviométricos da rede básica do DAEE e para qualidade será considerado o total de pontos de monitoramento, conforme publicado anualmente no Relatório de Qualidade das Águas Superficiais da CETESB<sup>42</sup>” (Anexo Deliberação CRH nº 147 de 11.12.2012:6).

- **Situação atual do monitoramento da quantidade e qualidade da água**

#### **Monitoramento da Quantidade**

O **Quadro 24** apresenta os parâmetros utilizados para se analisar a abrangência do monitoramento por meio dos índices pluviométrico e fluviométrico (hidrológico) conforme o Anexo da Deliberação CRH nº 146/2012.

#### **Quadro 24- Postos de monitoramento quantitativo**

##### **Indicador - R04 - Abrangência do monitoramento**

###### **PARÂMETROS**

**R.04-A:** Densidade da rede de monitoramento pluviométrico - nº de estações/1000km<sup>2</sup>

*O parâmetro apresenta a densidade de estações de monitoramento do índice pluviométrico na UGRHI.*

*O índice pluviométrico é a medida da quantidade da precipitação de água (chuva, granizo, etc.) em um determinado local durante um dado período de tempo.*

*A densidade do monitoramento pluviométrico, quando relacionada com o parâmetro E08 - Eventos Críticos, apresenta informação relevante para qualificar os dados referentes à pluviosidade e ao grau de resposta que o órgão responsável exerce em seu monitoramento.*

<sup>42</sup> “Pontos de monitoramento de outras entidades existentes na UGRHI poderão ser considerados desde que indicados pelos comitês até 31 de dezembro do ano anterior (...) tenham seus dados e a metodologia aplicada disponíveis e sejam validados pelos órgãos gestores. Caso esses novos pontos sejam validados, eles serão considerados para fins de apuração da densidade de pontos de monitoramento” (Anexo Deliberação CRH nº 147 de 11.12.2012, p. 6).

**R.04-B:** Densidade da rede de monitoramento hidrológico -nº de estações/1000km<sup>2</sup>

*O índice pluviométrico abrange as medições de vazões e cotas dos rios. Os dados pluviométricos são indispensáveis para os estudos de aproveitamentos hidroenergéticos, assim como para o planejamento de uso dos recursos hídricos, previsão de cheias, saneamento básico, abastecimento público e industrial, navegação, irrigação, transporte, e outros estudos de grande importância científica e socioeconômica. A densidade do monitoramento pluviométrico fornece informação relevante para qualificar os dados referentes à fluviosidade e ao grau de resposta que o órgão responsável exerce em seu monitoramento.*

Fonte: Anexo da Deliberação CRH nº 146/2012. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

**Índices Pluviométricos:** O DAEE/CTH, 2016 (BASE 2015) aponta que existem 04 postos pluviométricos na UGRHI de um total de 491 postos no Estado de São Paulo, ou seja 0,82%, representando números ínfimos dadas as características de isolamento das bacias da UGRHI 03 mencionada no início desse item.

O Diagnóstico do PBH-LN 2016-2019 destaca que “considerando que o colegiado não foi informado quanto à instalação de novas estações meteorológicas ou hidrológicas, conclui-se que não houve qualquer evolução. Entretanto, é importante destacar que se existem dados coletados por essas estações, estes não estão disponíveis para download, de forma que o CBH-LN não teve acesso aos dados” (CBH LN 2016:203).

A partir de 2007 foram instaladas seis estações hidrometeorológicas automatizadas na UGRHI, as quais foram adquiridas e instaladas por meio de projetos indicados pelo CBH-LN e financiados com recursos de investimento do FEHIDRO. As estações são administradas pela Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola (FUNDAG), instituição ligada ao Instituto Agronômico de Campinas (IAC). Apesar da coleta dos dados, a utilização deles está inviabilizada devido a mudança de metodologia no seu tratamento.

Além das estações hidrometeorológicas da FUNDAG, existe o Sistema Integrado de Dados Ambientais (SINDA), desenvolvido pelo Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) / Instituto Nacionais de Pesquisas espaciais (INPE) que mantém oito Plataformas de Coleta de Dados (PDCs) no litoral norte em operação pelo CIIAGRO - Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas, a saber:

- Caraguatatuba
- Caraguatatuba - Massaguaçu
- Ilhabela
- Ilhabela – Norte
- São Sebastião
- São Sebastião – Barra do Una
- Ubatuba
- Ubatuba – Rio Escuro
- Ubatuba - Ubatumirim

A série histórica deste sistema é curta e incompleta dificultando também a coleta de dados como ressaltado nos Relatórios de Situação e no Diagnóstico do Plano de Bacias 2016-2019 (CBH LN 2016). A **Figura 92** apresenta os pontos da rede de monitoramento do litoral norte.

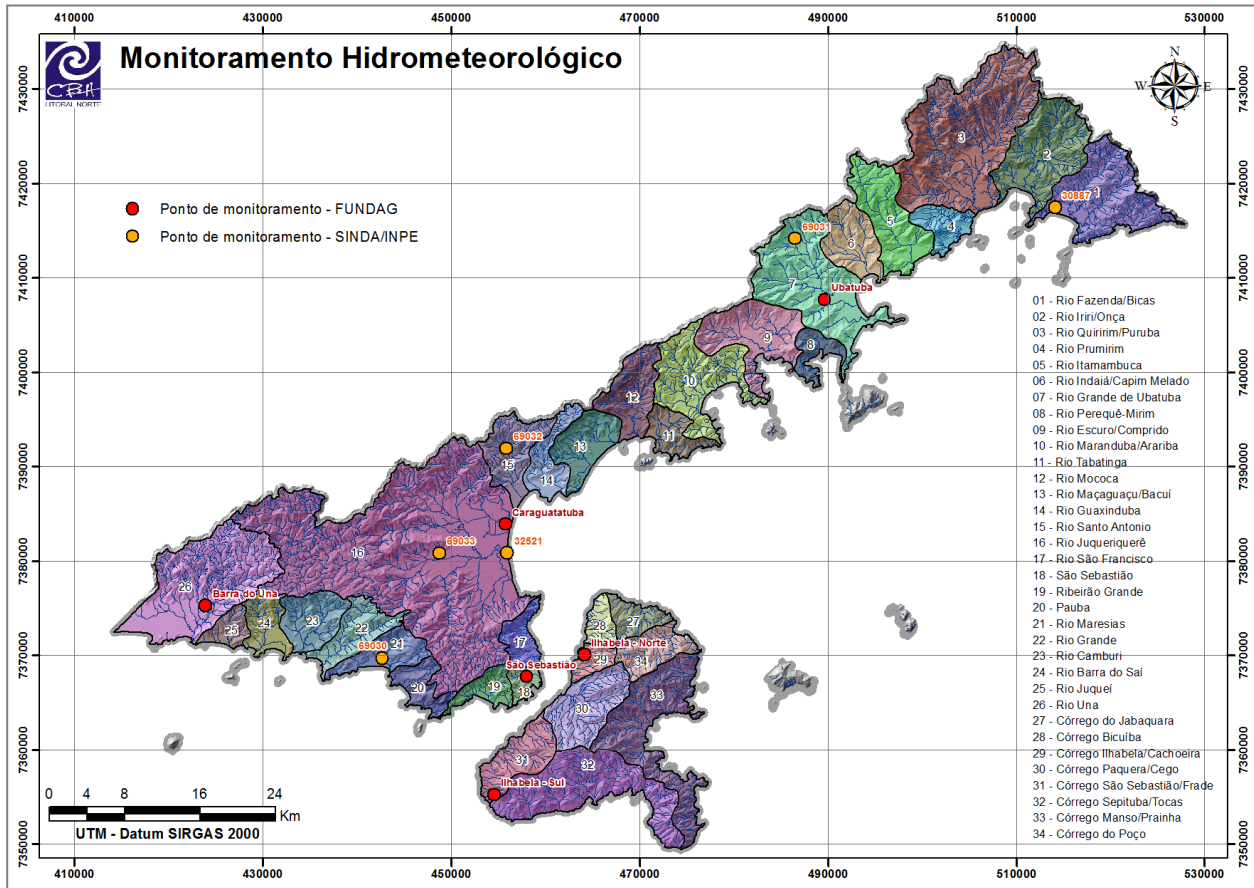


Figura 92 - Pontos da rede de monitoramento de dados hidrometeorológicos.

Fonte: CBH, 2016

O **Quadro 25** apresenta os postos de monitoramento pluviométricos ativos em 2015 segundo DAEE/CTH, 2016.

A **Figura 93** apresenta os pontos pluviométricos da UGRHI 03 especializados.

Quadro 25 - Postos de Monitoramento Pluviométricos/DAEE

Nº	CÓD	LAT	LONG
1	E2-012	23º47'	45º21'
2	E2-045	23º46'	45º25'
3	E2-009	23º23'	45º07'
4	E2-052	23º26'	45º04'

Fonte: DAEE/CTH, 2016 (BASE 2015).

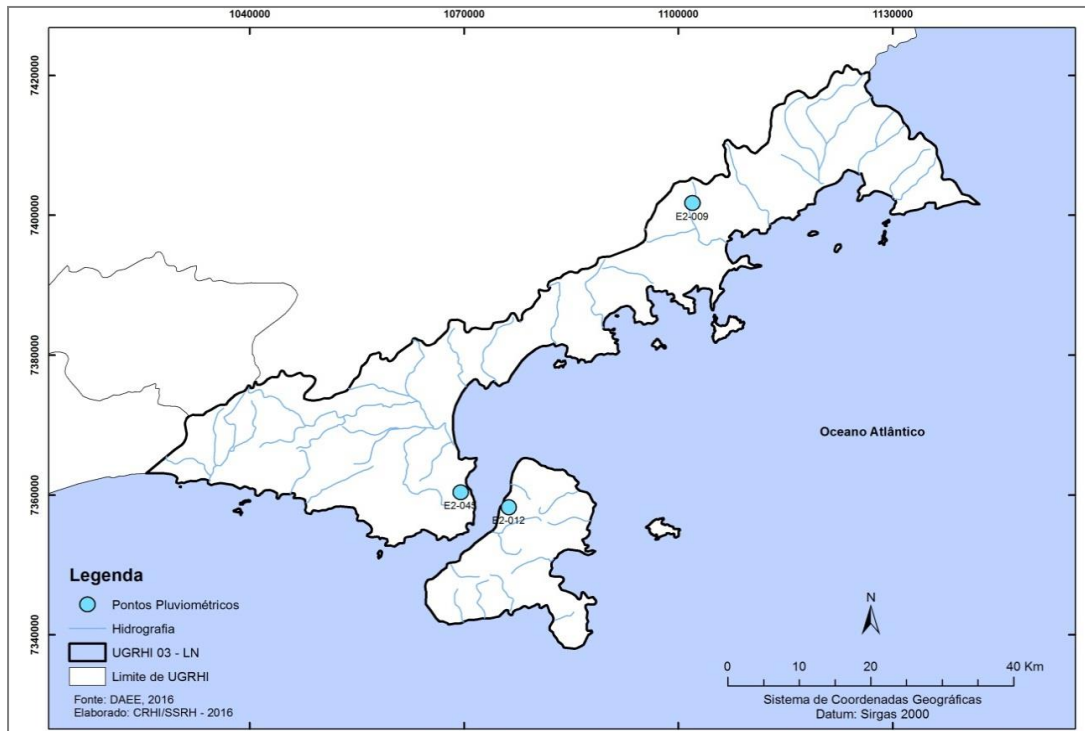


Figura 93 - Pontos pluviométricos da UGRHI 3

Fonte: CBH, 2016

**Índices Fluviométricos:** específicos para medição das vazões dos rios. As sub bacias do LN não dispõem de postos de monitoramento da vazão. “Segundo a base de dados fluviométricos do DAEE, os registros mais recentes para UGRHI 03 datam de 1990, quando a vazão era registrada em dois pontos, um localizado no Rio Claro, em Caraguatatuba e outro no Rio Lagoa, em Ubatuba” (CBH-LN, 2013:20). Conforme já discutido no decorrer do diagnóstico e no prognóstico do PBH-LN, a UGRHI passou por transformações importantes no seu padrão de ocupação, de crescimento demográfico e econômico que tornam imprescindível o restabelecimento da medição da vazão, sem a qual não se tem amparo técnico para a emissão de novas outorgas seja para usos diversos ou para a ampliação do sistema de abastecimento público de água potável.

O **Quadro 26**, apresentado no diagnóstico do Plano de Bacias 2016-2019, contempla a densidade da rede superficial no período de 2010 a 2015 na UGRHI 3.

Quadro 26 - Densidades das redes de monitoramento pluviométrico e fluviométrico (nº estações/1.000 km<sup>2</sup>).

	R04.A	R04.B
	Pluviométrico	Hidrológico
2010	2,05	0,00
2015	2,05	0,00

Fonte: DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica via CRHi – Coordenadoria de Recursos Hídricos, Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH), e CBH-LN

Importante destacar que não houve alteração no número de estações nos dois indicadores, ou seja, o monitoramento quantitativo da UGRHI 03 está estagnado. No entanto, como já apontado diversas vezes, a configuração sócio-econômica-ambiental se alterou de forma muito significativa na última década. Há de se ressaltar ainda que apesar da rede de monitoramento pluviométrico da UGRHI 3 (2,05/1000km<sup>2</sup>) apresentar-se acima da média do Estado de São Paulo, que é de 1,98 estações por 1000km<sup>2</sup> são monitoradas apenas 3 das 34 bacias hidrográficas da UGRHI. Em relação às estações fluviométricas, a média do Estado de São Paulo é 0,32 estações por 1000km<sup>2</sup>, e da UGRHI 3 é zero.

### Monitoramento da qualidade

A Rede Básica de Monitoramento de Qualidade das Águas do Estado de São Paulo foi criada em 1974 pela CETESB com o objetivo de conhecer as condições dos principais rios e reservatórios situados nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHs) do Estado de São Paulo.

A rede básica de monitoramento da CETESB alcançou 449 pontos em 2016, 22% superior à rede de 2012, quando esta apresentava 369 pontos. Por meio da Rede Básica a CETESB opera na UGRHI 03 coletando água bimestral e semestralmente em 30 com análise de 63 parâmetros. Há de se destacar, no entanto, que atualmente não há nenhum ponto ou rede de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas, nem de sedimento instalados no Litoral Norte.

O Diagnóstico do PBH LN fez uma análise do histórico da criação dos pontos de monitoramento da qualidade das águas interiores da CETESB e observou que no período entre os anos 2000-2008 houve uma implantação significativa de pontos na região, seguido de declínio da quantidade de pontos de monitoramento de IAP, IVA e IET e a partir de 2015 os pontos voltaram a aumentar (CBH LN 2016:201).

**Índice de Qualidade das Águas para Fins de Abastecimento Público – IAP:** reflete a contaminação dos corpos hídricos oriunda da urbanização e industrialização e foi monitorado em 89 pontos que coincidem com captação para abastecimento público, todos com classificação boa em 2015 (São Paulo: CRH/CORHI, 2017:54).



**Índice de Qualidade das Águas (IAQ):** reflete principalmente a contaminação dos corpos hídricos por efluentes domésticos. O valor do IQA é obtido bimestralmente a partir de 9 parâmetros: temperatura, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, quantidade de coliformes fecais, nitrogênio, fósforo, resíduos totais e turbidez, todos medidos *in situ*. No Litoral Norte, o IQA é monitorado em 32 pontos de 30 cursos d'água, cujas classificações variam de ótimo à ruim.

**Índice de Qualidade das Águas Costeiras (IAQc):** a qualidade das águas na região costeira é influenciada pelo lançamento de esgoto não-tratado, em especial, aqueles das áreas de ocupação irregular e das regiões não atendidas pelos sistemas de esgotamento sanitário, além da carga difusa gerada nas regiões portuárias. No Litoral Norte onde são monitoradas 8 áreas, a média do IQAc em 2015 foi 91, sendo o mais elevado (97) registrado em Picinguaba e na Baía de Caraguatatuba e o menor (83) no Saco da Ribeira, segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos 2016-2019 (São Paulo: CRH/CORHI, 2017:65).

**Corpos de água afluentes às praias:** analisa semestralmente a presença quali-quantitativa de coliformes termotolerantes nos córregos, rios e canais são realizadas as determinações das densidades de coliformes termotolerantes em zonas em que não haja influência das marés. Na UGRHI 03 existem 175 pontos de monitoramento de corpos d'água afluentes às praias.

**Balneabilidade:** o monitoramento da balneabilidade considera análises quali-quantitativas de bactérias pertencentes ao grupo dos coliformes termotolerantes (anteriormente denominados coliformes fecais), a bactéria *Escherichia coli* e os enterococos/estreptococos fecais. Para a balneabilidade das praias, consideram-se locais em que já tenha ocorrido a mistura das águas do mar com aquelas provenientes de corpos de água potencialmente poluídos.

A periodicidade de amostragem das praias monitoradas pela CETESB é estabelecida em função da época do ano, frequência de banhistas e do índice de ocupação residencial das regiões próximas à sua orla. Assim, as praias mais frequentadas do Estado são monitoradas semanalmente. As praias menos frequentadas, mas que já passam por um processo de urbanização em suas imediações, são avaliadas por meio de monitoramento mensal sem, no entanto, serem classificadas conforme as categorias preconizadas pela Resolução Conama nº 274/00. O acompanhamento da evolução da qualidade destas praias é realizado, portanto, em caráter preventivo. Se forem constatados índices de enterococos que indiquem presença de esgoto em suas águas em quantidades significativas, elas passam a ser monitoradas semanalmente. Na UGRHI 03 são monitorados 96 pontos.

**Água e sedimento costeiros:** análise de 30 parâmetros do compartimento água e 26 parâmetros do compartimento sedimento em concordância com as atividades econômicas desenvolvidas. Este monitoramento é realizado em duas campanhas por ano. É importante salientar que esta rede é distribuída

por áreas de amostragem e cada uma delas é representada por um grupo de pontos, usualmente três, dependendo de suas características e extensão. Existem dois tipos básicos de áreas: os canais e áreas mais homogêneas de massa d'água, englobando áreas de influência de rios ou emissários, e baías. Na UGRHI 03 a rede costeira opera em nove pontos, que são coincidentes para a amostragem de água e sedimento (CBH LN, 2016:202).

- **Diretrizes e critérios gerais orientativos para subsidiar o planejamento da rede de monitoramento quali-quantitativo da UGRHI**

De acordo com a Deliberação CRH nº147/2012 - 3.3 Monitoramento hidrológico – Planejamento da Rede, a pontuação da UGRHI para os critérios de distribuição dos recursos financeiros do FEHIDRO depende tanto da densidade dos pontos de monitoramento da quantidade e da qualidade (pela sua criticidade), quanto se a UGRHI tem *“um planejamento de suas necessidades de monitoramento considerando a rede existente, as ações necessárias e metas realistas para atingir a sua adequação”* (CRH 2012:.6<sup>43</sup>).

Tal legislação tem sido atendida pelo CBH LN nas revisões dos *Planos de Bacia* como nos Relatórios de *Situação* e também pela elaboração do *Plano de ampliação da rede de monitoramento para as bacias da UGRHI 03*, numa busca constante pelo aprimoramento da rede e em busca de ações e articulações que possa adequar o monitoramento da UGRHI aos seus atuais usos e padrões de consumo, demanda e criticidade. A partir da análise dos Planos de Bacias e Relatórios de Situação da UGRHI e outros estudos, seguem recomendações e orientações para o aprimoramento da rede de monitoramento.

#### **Diretrizes Gerais**

Com base no Plano de Ampliação da Rede de Monitoramento e dos instrumentos de gestão (PBH e RS) propõe-se ações de ampliação da rede conforme segue:

#### **Curto prazo:**

---

<sup>43</sup> Adicionalmente à pontuação das densidades dos pontos de monitoramento ponderadas pela criticidade, haverá uma pontuação de até três pontos para a UGRHI que tenha um planejamento de suas necessidades de monitoramento considerando a rede existente, as ações necessárias e metas realistas para atingir a sua adequação (Deliberação CRH nº 147/2012:6).

- a) Manter e implantar pontos de monitoramento hidrometeorológico (fluviométrico e meteorológico), com sistema de alerta para a defesa civil, cuja meta é uma estação hidrometeorológica por município (Sub PDC 1.4 – Rede de Monitoramento – PBH-LB 2016-2019).
- b) Diagnóstico e monitoramento dos parâmetros de qualidade de água dos trechos de rios em bacias com rios considerados críticos para qualidade da água, visando a avaliação das conformidades com o enquadramento.

**Médio prazo:**

- a) Incluir o indicador IPAS - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas, que não é monitorado pela CETESB nesta UGRHI em função da possibilidade futura da SABESP passar a operar sistemas de abastecimento a partir de captações subterrâneas.
- b) Articular com instituições de pesquisa estudos de risco e impacto de introdução de cunha salina no aquífero, em particular o litorâneo.

**Longo prazo:**

- a) Monitoramento da conformidade da qualidade dos rios da UGRHI 03 com os critérios estabelecidos para suas respectivas classes de enquadramento.

**Critérios Gerais**

Com o objetivo de identificar os rios não monitorados e prioritários para a ampliação das redes de monitoramento no Litoral Norte, foi estabelecido pelo Colegiado do CBH-LN critérios para identificar os fatores de maior relevância:

- Ações que podem afetar a qualidade dos recursos hídricos;
- Mananciais e captações para o abastecimento público, sejam atuais ou de potencial uso futuro;
- Ocorrência de inundações;
- Criticidade hídrica (balanço entre a disponibilidade e a demanda de recursos hídricos).
- Desconhecimento da atual situação dos recursos hídricos, impossibilitando estudos comparativos futuros, especialmente em áreas com planejamento de forte ocupação antrópica futura.

Levando-se em consideração, ainda, que o crescimento populacional no Litoral Norte é o maior do Estado e há tendência de manutenção de TGCA elevadas para os próximos 25 anos, as bacias com maior criticidade hídrica devem ser consideradas prioritárias para o monitoramento hidrológico, pois há necessidade de refinar as

estimativas nesses locais a fim de orientar a concessão de outorgas de uso dos recursos hídricos, de atender a legislação, sobretudo quanto à indicação de bacias críticas para gerenciamento especial (Lei 16337/2016) e de garantir o uso múltiplo futuro da água.

No Plano de Ampliação das Redes de Monitoramento (CBH-LN,2013) são apresentadas algumas propostas que abarcam o binômio quali-quantidade do monitoramento:

- Recomendar ao DAEE que ao conceder as outorgas, solicitar à Sabesp ou outros usuários, a medição real das vazões a serem captadas, especialmente nas bacias prioritárias: Juqueriquerê (Caraguatatuba), São Francisco (São Sebastião), Água Branca (Ilhabela) e Rio Escuro (Ubatuba);
- Fomentar a criação de um Sistema Integrado de Monitoramento (SIM) no site do CBH-LN para a divulgação e acompanhamento dos monitoramentos realizados no Litoral Norte;
- Estabelecer convênio com instituições de pesquisa que possam desenvolver sistema de monitoramento dos principais cursos d'água para avaliação de coliformes termotolerantes, nitrato, cloretos e oxigênio dissolvido (parâmetros de contaminação de origem fecal), que são os principais fatores da perda de qualidade de água da UGRHI 03;
- Elaborar e implementar um Plano de Gestão Integrada das Bacias Hidrográficas de qualidade crítica, envolvendo as prefeituras e demais órgãos relacionados ao tema no litoral norte, contando com financiamento dos projetos pelo FEHIDRO.

Há de se destacar propostas específicas para o monitoramento tanto da qualidade como da quantidade de água da Bacia do Rio Juqueriquerê (maior da UGRHI 03) pela sua importância para o Litoral Norte tanto em termos de abastecimento de água como para o crescimento econômico e populacional. Nesta bacia localiza-se a Unidade de Tratamento de Gás Natural de Caraguatatuba (UTGCA), o contorno sul da Rod. Nova Tamoios, que se tornará a via mais importante de acesso ao Porto de São Sebastião, a maior ETE e a maior ETA da SABESP, além de possuir importância hidroviária para o setor náutico e onde estão previstos empreendimentos que alterarão o uso e a ocupação do solo na região da Fazenda Serra Mar, que ocupa grande parte da planície litorânea dessa bacia hidrográfica, o que pode trazer alterações na qualidade e quantidade dos recursos hídricos (CBH LN 2016:213).

Especificamente em relação à quantidade da água, tem-se:

- Implantar rede pluviométrica e fluviométrica na UGRHI 3, priorizando as bacias mais sujeitas a problemas de inundações, constantes no **Quadro 27**.

**Quadro 27 - Bacias mais sujeitas a problemas de inundações.**

Nº Sub bacia	Nome corpo d'água/município	Nº Sub bacia	Nome corpo d'água/município
06	Rios Indaiá /Capim Melado – Ubatuba	21	Rio Maresias – São Sebastião
07	Rio Grande de Ubatuba – Ubatuba	22	Rio Grande (Boiçucanga) – São Sebastião
10	Rio Maranduba – Ubatuba	23	Rio Camburi – São Sebastião
13	Rios Massaguaçu/Bacuí– Caraguatatuba	24	Rio Barra do Saí – São Sebastião
14	Rio Guaxinduba – Caraguatatuba	25	Rio Juqueí – São Sebastião
16	Rio Juqueriquerê – Caraguatatuba/São Sebastião	26	Rio Una – São Sebastião
17	Rio São Francisco – São Sebastião	29	Rio Ilhabela / Cachoeira
20	Rio Paúba – São Sebastião	30	Córregos Paquera / Cego – Ilhabela

Fonte: CBH-LN, 2013. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

- Implantar rede pluviométrica e fluviométrica na UGRHI 3, priorizando as bacias com maiores criticidades hídricas em relação ao balanço da disponibilidade e demanda, constantes no **Quadro 28**.

**Quadro 28 - Bacias com maiores criticidades hídricas em relação ao balanço da disponibilidade e demanda**

Nº Sub bacia	Nome corpo d'água/município
09	Rio Escuro / Comprido
16	Rio Juqueriquerê – Caraguatatuba / São Sebastião
17	Rio São Francisco – São Sebastião
30	Córregos Paquera / Cego – Ilhabela

Fonte: CBH,2013. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

Em relação à qualidade da água, são proposta do Plano de Ampliação das Redes de Monitoramento:

- Inserir novos pontos de monitoramento e ampliar o número de amostragens e tipos de amostras por ponto (amostras compostas) para aprimorar a caracterização, em face da influência determinante de fatores como ocorrência de chuvas, população sazonal (feriados e finais de semana), interferência da maré na vazão, e lançamentos pontuais de efluentes de fontes difusas.
- Ampliar o monitoramento já feito no rio Acaraú de Ubatuba, tendo em vista a importância desse rio nas ações de despoluição da bacia hidrográfica e Praia do Itaguá;
- Inserir os rios Camburú e Pirassununga da bacia do rio Juqueriquerê, tendo em vista seu potencial de uso futuro para abastecimento de água;
- Inserir rios e córregos situados na região da Enseada/Canto do Mar em São Sebastião, tendo em vista a intensa ocupação do solo na região;
- Inserir a região de Boracéia no monitoramento, tendo em vista que a região já vem passando por um processo de ocupação urbana que tende a se agravar;
- Inserir os rios/córregos que sofram influência direta ou indireta de poluição por chorume provenientes de antigos lixões (Caraguatatuba e Ilhabela) e da área contaminada por hidrocarbonetos de São Sebastião (Topolândia e Itatinga);
- Inserir os rios que drenam as águas dos bairros de Maresias e Cambury em São Sebastião.
- Inserir o rio Puruba e o rio Iriri Onça, de Ubatuba, na rede de monitoramento;
- Propor a integração das redes de monitoramento da CETESB e da SABESP no que se refere ao IAP<sup>44</sup>.

### 3.3.7. Sistema de informações sobre recursos hídricos

O Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos está previsto na Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. A Lei define, em seu artigo 25, tratar-se de “um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão”. Estabelece como princípios básicos que i) o Sistema deverá ser descentralizado

---

<sup>44</sup>Considerando que a SABESP monitora a água bruta nos pontos de captação de água para abastecimento, para verificação das determinações da resolução CONAMA 357/2005, propor parceria entre a CETESB e SABESP para que esta última efetue coleta em duplicata para a CETESB realizar um monitoramento por amostragem em todas as ETAs (CBH LN, 2016:213).

para obtenção, produção de dados e informações; ii) que haverá uma coordenação unificada; iii) que o acesso às informações será garantido à sociedade.

Os objetivos do Sistema são, segundo o anexo da Deliberação CRH nº 146/2012:

- ✓ Reunir, organizar, analisar, difundir e permitir o monitoramento das informações sobre os recursos hídricos da bacia, em termos de disponibilidade, demanda e qualidade;
- ✓ Atualizar e complementar as informações sobre os recursos hídricos da UGRHI e detectar vazios de informação para que possam ser preenchidos; e
- ✓ Fornecer subsídios para a elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica e do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos 2016-2019 (SÃO PAULO, 2017) indica que os sistemas devem contar com a especialização das informações por meio do Sistema de Informações Geográficas (SIG) e ser disponibilizado pela rede mundial de computadores para os diferentes públicos. Dentre as iniciativas de sistemas de informação, o Plano destaca o Sistema Integrado de Bacias Hidrográficas (SIBH), “infraestrutura tecnológica voltada para a comunicação e a sistematização das ações de obtenção, alimentação e compartilhamento de informações de referência para a tomada de decisão no nível estadual (CRH) e no nível das bacias hidrográficas (CBH)” (SÃO PAULO, op.cit.: 110). No âmbito dos Comitês de Bacias, destacam-se as iniciativas do Comitê de Bacias do Piracicaba/Capivari/Jundiá (PCJ – UGRHI 05) e Ribeira de Iguape (RB – UGRHI 11).

O **Quadro 29** reúne os principais sistemas de informações relacionados aos recursos hídricos no Estado de São Paulo.

Quadro 29 - Principais Sistemas de Informações sobre Recursos Hídricos - Estado de São Paulo

<b>Programa/Projeto/Plataforma Responsável</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Conteúdo</b>	<b>Local de disponibilização da informação</b>
Portal do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo/SigHR COORDENADORIA DE RECURSOS HÍDRICOS	Disponibilizar informações sobre a gestão de recursos hídricos no Estado de São Paulo	Plataforma contendo informações sobre: agências de bacias, comitês de bacias, CRH, instrumentos de gestão, base documental	<a href="http://www.sigrh.sp.gov.br/main">http://www.sigrh.sp.gov.br/main</a>
SIBH – Sistema Integrado de Bacias Hidrográficas DAEE	Disponibilizar informações de referência para a tomada de decisão no nível estadual (CRH) e no nível das bacias hidrográficas (CBH).	Banco de dados que contempla séries históricas sobre chuvas, vazões dos principais cursos d'água, hidrometeorologia, piezometria, sedimentometria e equações de regionalização hidrológica.	<a href="http://catalogo.governoaberto.sp.gov.br/organization/departamento-de-aguas-e-energia-eletrica-dae">http://catalogo.governoaberto.sp.gov.br/organization/departamento-de-aguas-e-energia-eletrica-dae</a>
INFOÁGUAS CETESB	Disponibilizar ao público interessado informações sobre a qualidade das águas do Estado de São Paulo	Índices de Qualidade das Águas Superficiais e resultados dos parâmetros analisados pela CETESB no Programa de Monitoramento de Águas Superficiais (primeira etapa).	<a href="http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/infoaguas/">http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/infoaguas/</a>
DATAGEO IDEA Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais	Estruturar, organizar e disponibilizar as bases de informações ambientais e territoriais do Sistema Ambiental Paulista por meio da construção de uma Infraestrutura de Dados	Base de Informação Territorial Ambiental padronizada e qualificada para apoiar as ações de Licenciamento, Fiscalização, Planejamento e Gestão em suas análises e tomadas de decisão.	<a href="http://datageo.ambiente.sp.gov.br/">http://datageo.ambiente.sp.gov.br/</a>





SMA	Espaciais Ambientais – IDEÁ-SP.		
IDE-SP - Infraestrutura de Dados Espaciais do Estado de São Paulo  EMPLASA	Promover a organização, a sistematização, a padronização e a disseminação de informações geoespaciais, de acordo com os padrões e normas preconizados pela Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE). Instrumentalizar órgãos e entidades estaduais em processos de planejamento, gestão de recursos e em ações de políticas públicas.	Catologação e padronização dos dados produzidos ou mantidos pelas entidades da administração pública, direta e indireta.	<a href="http://www.idesp.sp.gov.br/">http://www.idesp.sp.gov.br/</a>
PORTAL Agrometeorológico e Hídrológico do Estado de São Paulo  INSTITUTO AGRONÔMICO  FUNDAG	Utilizar a base de dados climáticos nacional de forma integrada (de todas as estações e postos climatológicos) para gerar informações de suporte às atividades de planejamento agrícola e prognóstico climático.	Informações e aconselhamento às atividades agrícolas com base no monitoramento dos parâmetros agrometeorológicos e previsão do tempo.	<a href="http://www.ciiagro.org.br">www.ciiagro.org.br</a>

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

- Situação atual do sistema de informação

Considerando que um Sistema de Informação sobre recursos hídricos deve fundamentar a tomada de decisões do CBH-LN, é imprescindível levantar qual é a demanda e como se dará a coleta, o processamento, o armazenamento e a divulgação das informações.

O Diagnóstico do PBH-LN 2016-2019 (CBH-LN, 2016:172) identificou como lacunas de conhecimentos 10 itens relacionados à qualidade e à quantidade de água, que estão agrupados por tema no **Quadro 30**. Na coluna *parceiros* são indicados instituições e órgãos com atribuições relacionadas ao tema e que apresentam potencial de colaboração para obtenção das informações.

Quadro 30 - Lacunas de conhecimento identificadas no PBH-LN (2016-2019)

TEMA	LACUNA	POTENCIAIS PARCEIROS
Uso do solo Urbanização Ocupações irregulares	Informações sobre taxa de crescimento e ações previstas para contenção das ocupações irregulares.	Prefeituras Municipais Programa Serra do Mar (Secretarias de Estado do Meio Ambiente e da Habitação).
	Mapeamento das comunidades tradicionais caiçara.	Prefeituras Municipais Organizações Não Governamentais Ministério Público Federal.
	Informações referentes à quantidade e localização de unidades habitacionais aprovadas, e de áreas ocupadas por novos empreendimentos, por município.	Prefeituras municipais CETESB
	Dados de população (residente e flutuante) por bacia hidrográfica, a fim de recalcular a disponibilidade <i>per capita</i> por bacia.	CBH-LN
Saneamento	Informações relacionadas aos valores de carga, dispersão da pluma e modelagem hidrodinâmica dos emissários submarinos em diferentes cenários atmosféricos e climáticos. Estudo de potenciais impactos aos ambientes que recebem tais despejos.	SABESP
	Informações confiáveis relativas à leptospirose, diarreia aguda, mortalidade infantil, relacionadas à veiculação hídrica.	Secretarias Municipais de Saúde. Secretaria Estadual de Saúde.
Monitoramento	Informações sobre a fluviometria e o regime pluviométrico no Litoral Norte ao longo do tempo a fim de retomar a série histórica.	DAEE

	Estimativa da vazão das captações alternativas de água da UGRHI. Cruzamento do mapa de disponibilidade hídrica com o mapa das captações alternativas de água.	
	Informações sobre o entorno dos pontos de coleta do monitoramento hidrológico e sedimentométrico.	CETESB
	Diagnóstico do uso de agrotóxicos na UGRHI 03-LN.	Secretaria de Estado da Agricultura

Fonte: CBH-LN, 2016. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

O Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte (CBH-LN) possui acervo contendo Banco de Dados Especializado (BDE) e documentos produzidos pelo Colegiado e instituições parceiras.

Não houve previsão de recursos para Sistema de Informações referentes ao FEHIDRO no PERH 2016-2019 (SÃO PAULO, 2017). O PERH 2012-2015 informa que “o PBH 2008-2011 não apresenta metas ou ações quanto a um sistema de informação para a gestão dos recursos hídricos” (SÃO PAULO, 2013).

- **Diretrizes e critérios gerais orientativos para subsidiar a implementação de um sistema de informações sobre recursos hídricos**

#### Diretrizes Gerais

##### Curto Prazo:

- Continuidade das ações de comunicação nas mídias sociais e demais meios de comunicação;
- Viabilizar página da web, com conteúdo interativo para divulgação de documentos técnicos e informações do CBH; e
- Atuar nas redes Sociais.

##### Médio Prazo:

- Fortalecer o acervo existente, melhorando a organização do Banco de Dados;
- Desenvolvimento e implantação de sistema web para disponibilização de informações geoespaciais e de monitoramento.

#### Critérios Gerais

A implantação de um sistema de informações deve contemplar uma sequência de atividades, conforme apresentadas no **Quadro 31**.

Quadro 31 - Fluxo de atividades para implantação de um sistema de informações.



Fonte: Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

A comunicação, por sua vez, deve considerar o público para, então, formular a estratégia de ação de forma a envolvê-lo. A apresenta as diferentes etapas da informação para que o público alvo passe de desconhecedor para interessados a ponto de agir.

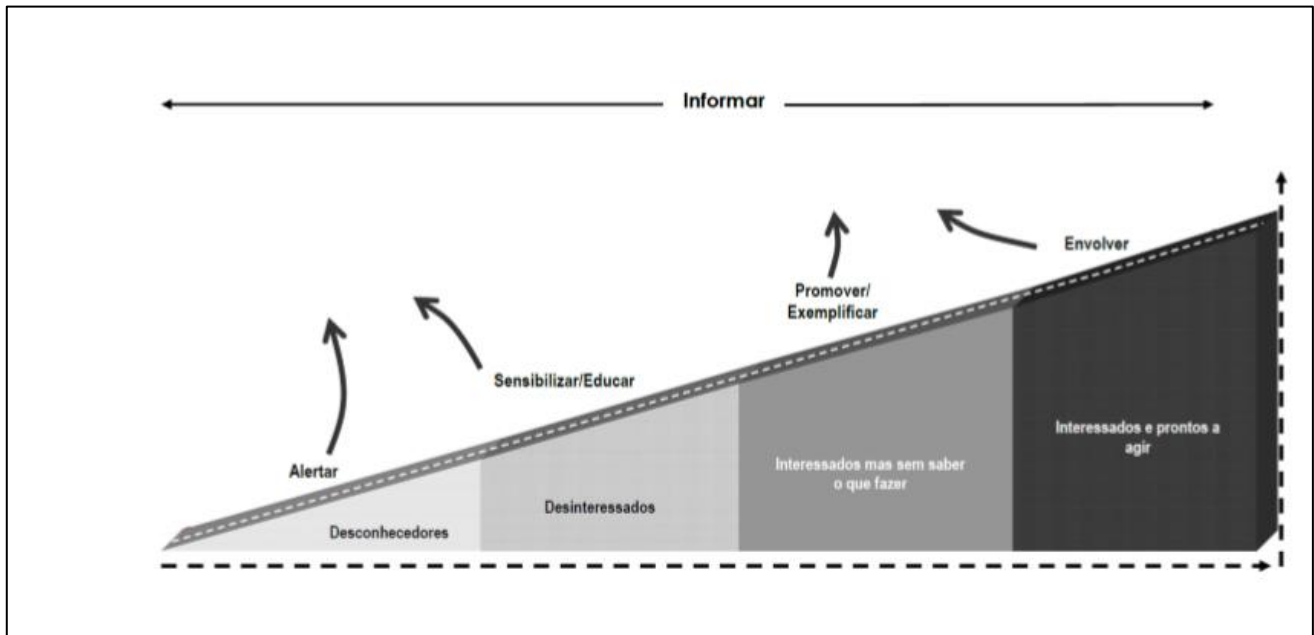


Figura 94 - Definição do público e estratégia de informação

Fonte: Plano de Comunicação Cloud Pyme. Cooperación Transfronteriza España-Portugal, s/d.

### 3.4. Áreas Críticas e Prioridades para Gestão dos Recursos Hídricos

#### 3.4.1. Delimitação de áreas críticas para gestão dos recursos hídricos

Os estudos de diagnóstico e prognóstico indicaram a necessidade de aperfeiçoamento no monitoramento quantitativo e qualitativo das sub-bacias que compõem a UGRHI 03, o que possibilitará melhor acompanhamento da situação dos recursos hídricos do Litoral Norte.

Com as informações atualmente disponíveis, foi possível identificar zonas mais críticas para subsidiar as ações e investimentos do presente plano, no período previsto. Para tanto, foram realizadas diversas simulações sobre a situação dos recursos hídricos, incluindo a sazonalidade da ocupação urbana decorrente da atividade turística dos quatro municípios, para o curto (2020), médio (2030) e longo (2042) prazos. Tais exercícios proporcionaram observar o grau de comprometimento dos corpos d'água e suas principais vulnerabilidades, o que permitiu identificar as ações estratégicas recomendadas.



Assim, as áreas aqui relacionadas são consideradas críticas quando existem indicações de superutilização dos corpos d'água e poluição, além de destacar características importantes, como o risco de erosão e de inundações.

No que diz respeito ao balanço hídrico, são consideradas áreas prioritárias aquelas em que se prevê a tendência de aumento da demanda para níveis maiores que a vazão de referência e o risco de escassez hídrica devido à baixa disponibilidade. Tais fenômenos indicam como áreas críticas, já no curto prazo, as sub-bacias dos rios Guaxinduba, São Francisco, São Sebastião e Paquera/Cego; no médio prazo as sub-bacias Grande de Ubatuba, Escuro/Comprido, Mococa, Juqueriquerê, ribeirão Grande e Córrego do Jabaquara; e no longo prazo incluem-se as bacias dos rios Maresias e Juqueí. Destaca-se que o aumento da demanda nas sub-bacias de São Sebastião pode levar a potenciais efeitos cumulativos, implicando em maior recorrência de quadros de escassez no médio prazo.

Estes resultados, apresentados na **Figura 95**, possuem forte correlação com as premissas adotadas de influência da atividade turística e da ocupação urbana desordenada, com uso preponderante para abastecimento público, além de larga existência de ocupações e captações urbanas irregulares. Como os principais núcleos urbanos dos municípios estão inseridos nestas bacias, considera-se como prioridade o avanço nas ações voltadas ao abastecimento público e no combate à captação irregular.

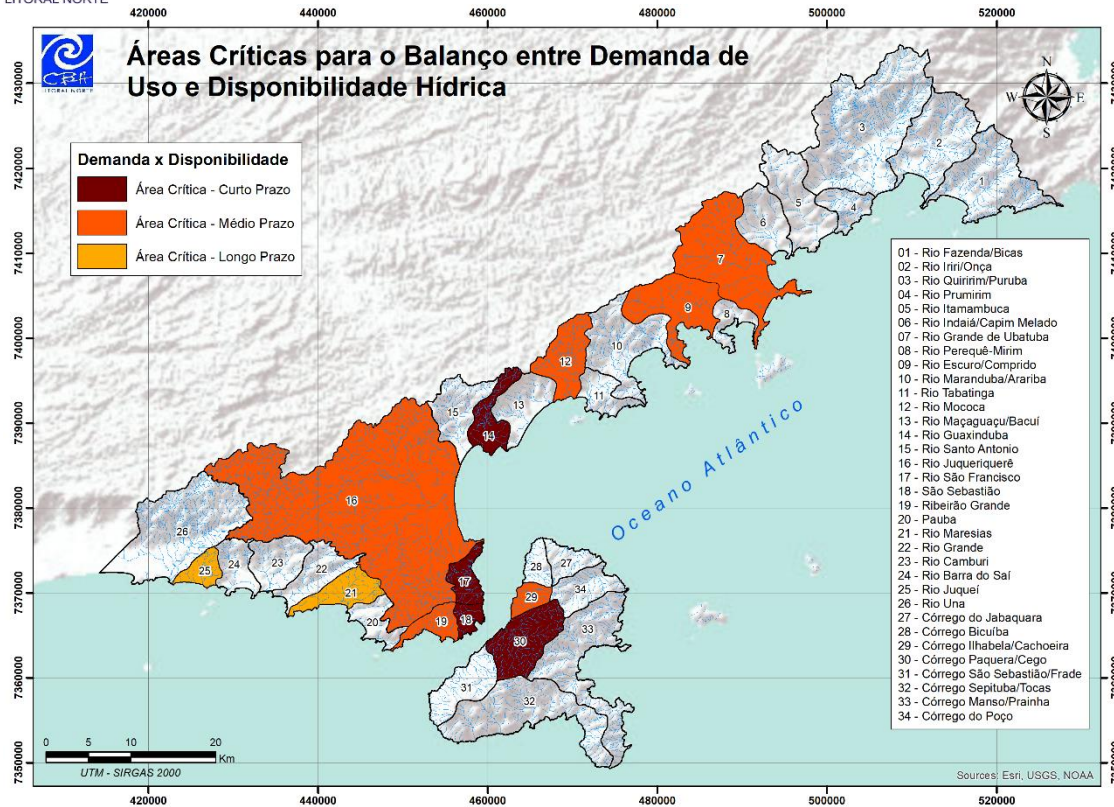


Figura 95 - Mapa de áreas críticas para gestão – Demanda vs Disponibilidade

Fonte: CBH, 2017

No caso da qualidade das águas destaca-se a influência desses mesmos fatores, antevendo-se a piora da qualidade em centros urbanizados. Em decorrência, pode-se dizer que a classe de enquadramento dos rios com classe 1 será mantida, pois estes são protegidos por unidades de conservação, ao passo que os rios situados em regiões urbanizadas com classe 2 de enquadramento (segundo o dec. nº10.755/77) podem ser considerados com alto risco de apresentarem desconformidades com a meta de qualidade para os usos preponderantes dessa classe.

A piora da qualidade está associada também ao oferecimento de serviços de coleta e tratamento de esgoto insuficiente, o que deixa municípios com baixa rede implantada, como Ubatuba, mais expostos. Ademais, a ocupação em temporadas turísticas leva à sobrecarga destes sistemas, havendo inclusive sinergia com os períodos de maior pluviosidade, o que pode levar ao retorno de esgotos, contaminações e danos à rede coletora, além de redução da balneabilidade de praias, ao menos nas áreas mais densamente ocupadas de Ubatuba e Caraguatatuba, como se observa na **Figura 96**.

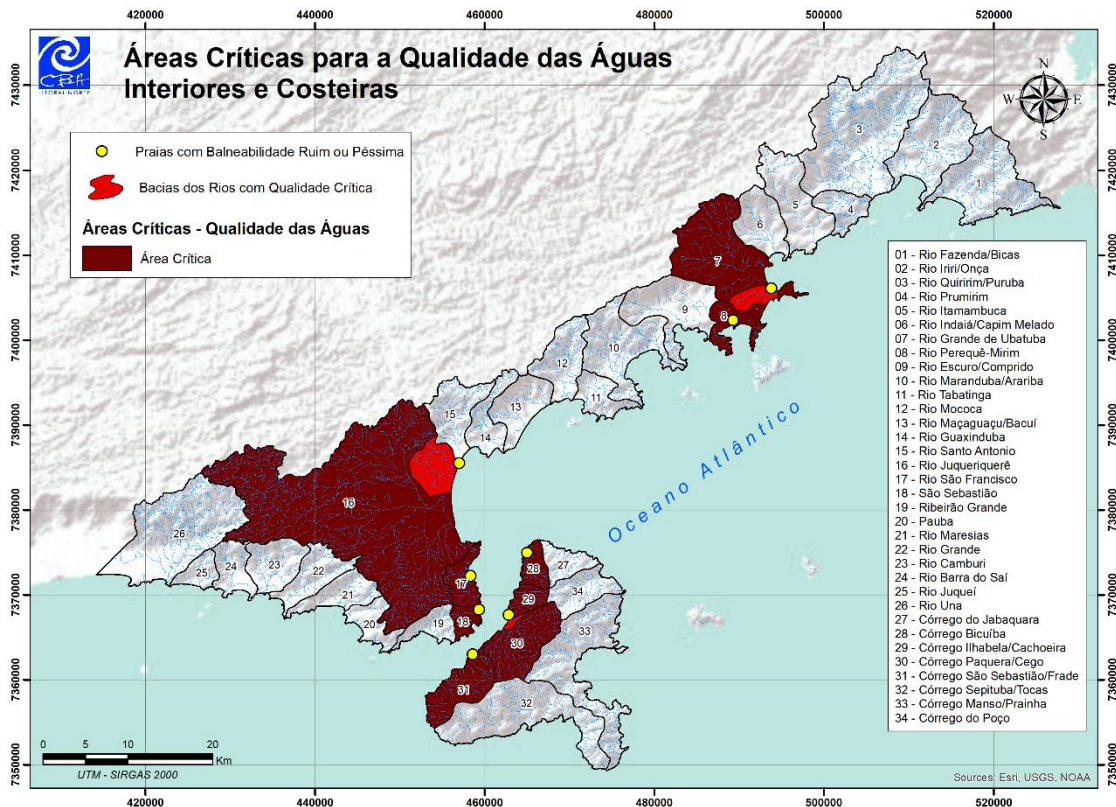


Figura 96 - Mapa de áreas críticas para gestão – Qualidade das águas

Fonte: CBH, 2017

Dentre as áreas que merecem atenção de ações integradas estão, principalmente, as sub-bacias dos rios Guaxinduba, em Caraguatatuba, São Francisco e São Sebastião, em São Sebastião e Paquera/Cego, em Ilhabela, que perpassam importantes centros urbanos e que sofrem pressões diversas, seja pela alta potencialidade de aumento da demanda para o desenvolvimento econômico e social, seja em razão dos maiores passivos ambientais decorrentes de sua exploração. Neste caso, destaca-se o recente esforço para o esgotamento sanitário nos três municípios, observado com maior ênfase o caso do aumento na captação e tratamento de esgotos na zona urbana de Ilhabela.

É importante destacar que estas sub-bacias também apresentam vulnerabilidades à eventos de inundações e solapamento de encostas, além de alta densidade populacional, o que implica na recomendação sobre a necessidade de instalação de infraestrutura para melhor drenagem urbana. Tal apontamento é importante quando se considera a maior recorrência esperada destes eventos em um cenário de mudanças climáticas, com a possibilidade do incremento de episódios de chuvas torrenciais. Tal constatação levou à configuração do mapa de áreas críticas à inundação (**Figura 97**), que indica sub-bacias sujeitas a tal fenômeno. A delimitação das áreas com maior precisão, indicando sub-bacias com risco de inundações será apresentada a seguir, através de uma abordagem integrada ao uso do solo.



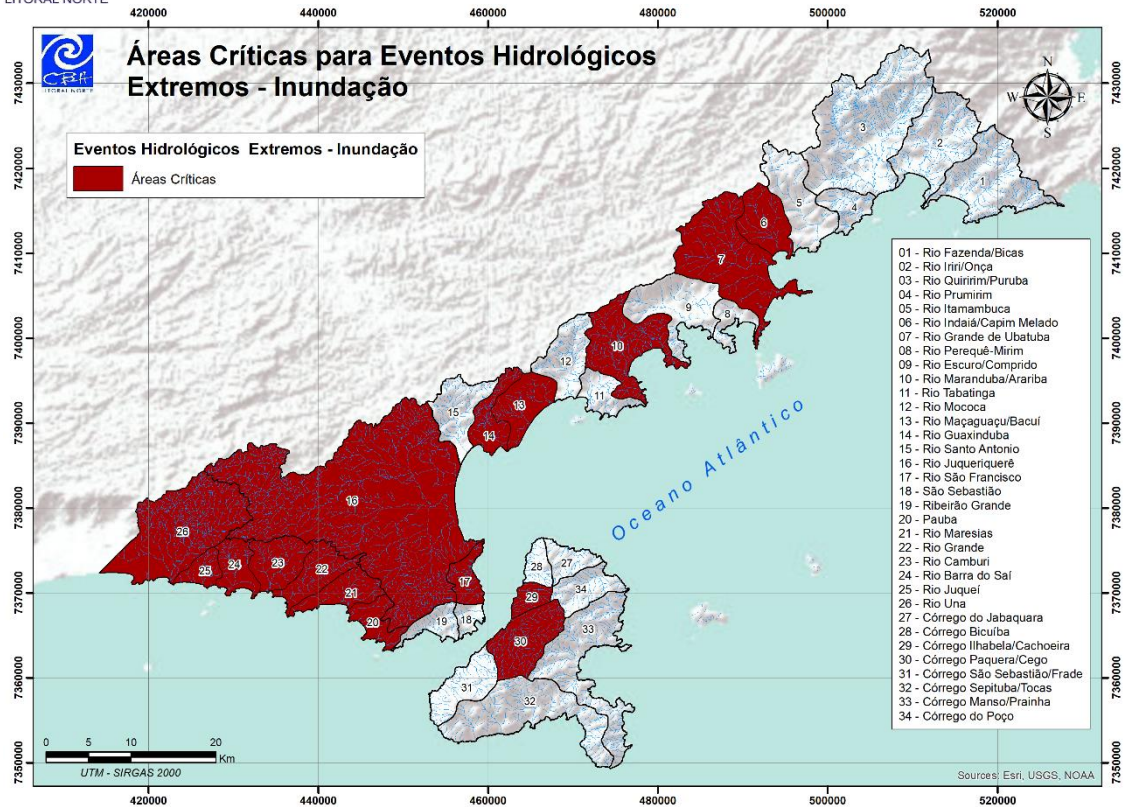


Figura 97 - Mapa de áreas críticas para eventos hidrológicos.

Fonte: CBH, 2017

### Áreas de atenção para a gestão dos recursos hídricos da UGRHI 03 – Litoral Norte

Complementando a indicação de áreas críticas, a análise espacial integrada, a partir de informações geradas no diagnóstico e no prognóstico, agregam temas como uso do solo e infraestrutura de saneamento, o que contribui para a definição de áreas de atenção para a gestão dos recursos hídricos no Litoral Norte.

Dentro de uma lógica de aproximação no trabalho cartográfico que vem sendo produzido neste prognóstico, a definição/identificação das áreas de atenção parte dos produtos anteriores de projeção, das análises elaboradas de áreas críticas de ocupação (conforme o ZEE) e de densidade populacional das áreas ocupadas das bacias, sobrepostos a outras informações relevantes – tais como as áreas de inundação, núcleos de ocupação precária, área de saneamento, etc – para um novo e mais profundo exercício de análise espacial, onde todos estes elementos são considerados de forma combinada e sintética.



Dialogando com os produtos de projeções municipais de abastecimento e esgotamento e de projeções de disponibilidade hídrica por sub bacia, já apresentados, é possível iniciar a aproximação do mapeamento regional de pontos de atenção para a gestão com os dados destas projeções.

No caso do atendimento de esgotamento, fica evidenciado que os cenários de baixo atendimento (0 a 49%) ocorrerão nos municípios de Ubatuba e São Sebastião, enquanto Ilhabela e Caraguatatuba possuem projeções de atendimento alto ou universal (70 a 100%) para 2042. Para o abastecimento de água, apenas Ilhabela apresentou baixo atendimento projetado até 2042, os demais municípios possuem projeções de atendimento alto a universal (70 a 100%). Os municípios que possuem projeção baixa de atendimento de água/esgoto para 2042 podem ter um peso de criticidade aumentado em suas áreas mapeadas.

Com relação aos produtos cartográficos de disponibilidade hídrica, é possível perceber nos mapas que cada um dos 4 municípios do PBH-LN possui uma distribuição de criticidade em suas 34 principais bacias hidrográficas que reproduzem um certo padrão, aparentemente relacionado à ocupação do território. Como dito anteriormente, os pontos de maior atenção estão nas áreas mais densamente ocupadas dos municípios; as áreas menos ocupadas são as de mais baixa criticidade.

De forma geral, as áreas de maior atenção para a gestão são:

- ✓ 02 bacias mais urbanizadas e adensadas em cada município, localizadas no centro mais antigo/histórico, onde se encontra a maior parte da população fixa do município, principais serviços e equipamentos de infraestrutura;
- ✓ Outras 2 ou 3 bacias com ocupação consolidada, com manchas densas de áreas construídas, predominantemente residencial (muitas vezes uma lógica de segunda residência de média/alta renda relacionadas a ocupações precárias de baixa renda), com presença de comércio e infraestrutura parcial de saneamento e drenagem urbana;
- ✓ As demais bacias, que representam maior quantidade em área, possuem ocupações bem mais esparsas (sítios, chácaras, grandes lotes e pequenos adensamentos), com pouca ou nenhuma infraestrutura de saneamento público, com cobertura arbórea predominante e maior percentual de áreas protegidas.

Nos mapas de projeção de disponibilidade crítica, é possível identificar nas bacias com maior criticidade alguns dos padrões acima descritos. Desta forma, temos:

- ⇒ Em Ubatuba as bacias do Rio Grande (centro urbano) e de Maranduba (residencial) como as áreas com disponibilidade hídrica mais crítica no município projetadas para 2042. As 9 demais bacias indicam disponibilidade hídrica “muito alta” projetadas até 2042.

- ⇒ Em Caraguatatuba existem apenas 5 bacias, sendo 3 delas mais urbanizadas e densamente ocupadas e as outras 2 menos adensadas. As projeções de disponibilidade hídrica mais críticas encontram-se nas 2 bacias mais densamente ocupadas, que são a bacias do Juqueriquerê e Guaxinduba, e na bacia do rio Mococa, menos densamente ocupada. As bacias do rio Santo Antônio e do rio Massaguaçu também possuem importantes concentrações de ocupação humana, mas suas disponibilidades hídricas foram projetadas como média e alta para 2042, respectivamente. Combinado às informações de disponibilidade hídrica projetadas, temos nas bacias do Juqueriquerê, Guaxinduba e Santo Antônio as áreas mais densamente ocupadas, o que pode indicar necessidade de maior atenção.
- ⇒ No município de Ilhabela, que possui 8 principais bacias (conforme arquivo espacial usado de referência), apenas 4 delas possuem ocupações humanas mais adensadas, as outras 4 encontram-se predominantemente em áreas protegidas (P.E. Ilhabela) e com ocupações bem esparsas. As bacias que possuem disponibilidade hídrica mais crítica são: córrego São Sebastião/Frade, córrego Bicuíba e córrego Paquera/Cego, sendo esta última bacia parte da área do centro urbano mais adensado do município.
- ⇒ O município de São Sebastião possui 9 principais bacias (conforme arquivo espacial usado de referência), além de parte da bacia do Juqueriquerê que drena para o município de Caraguatatuba. Destas 9 bacias, 3 delas (Juqueí, Maresias e São Francisco) apresentaram disponibilidade hídrica muito crítica projetada para 2042, e uma possui disponibilidade média (Pauba); as demais bacias possuem projeção de disponibilidade hídrica alta ou muito alta.

Estas observações sobre as projeções de disponibilidade hídrica e suas relações com áreas de ocupação mais ou menos densas e estruturadas podem auxiliar na consideração de diferentes pesos de prioridade para as áreas críticas mapeadas nesses municípios.

A representação cartográfica das projeções de atendimento de água e esgoto por municípios e de disponibilidade por bacia ajudam a visualizar grandes áreas que poderão ter problemas de gestão dos recursos, mas ainda representam unidades espaciais (municípios e bacias) muito abrangentes e heterogêneas para a gestão de áreas críticas de recursos hídricos. Por este motivo, foi necessário entrar um pouco mais no detalhe das informações espaciais de cada bacia para poder obter informações que desvendem as diferenças de uso e ocupação do solo que podem afetar a qualidade e disponibilidade dos recursos hídricos, respeitando a escala regional de mapeamento do trabalho.

Nos mapas de ocupações críticas e de densidades de áreas construídas elaborados anteriormente foi possível identificar melhor, dentro das bacias, as áreas de ocupação mais densas e algumas das ocupações em desconformidade com o ZEE e sem estruturas sanitárias previstas. Estes mapas foram



produzidos com o geoprocessamento de informações de zoneamento, uso do solo e infraestruturas de saneamento.

Para este produto cartográfico de “Áreas de Atenção para Gestão de Recursos Hídricos”, a proposta foi lançar mão de todos estes níveis de informação produzidos, dentro de um Sistema de Informações Geográficas (SIG), para construir uma base cartográfica sobre a qual um especialista pode interpretar o cruzamento espacial dos diversos temas e indicar, por manchas poligonais desenhadas sobre os mapas, áreas onde a combinação das informações indica a necessidade maior de atenção sob o ponto de vista da gestão dos recursos hídricos.

Foram organizados em um projeto SIG as legendas para os dados espaciais de: 1. Área críticas de ocupação (Z1 - Z2); 2. Densidade das áreas edificadas 2010; 3. Área com saneamento implantado e planejado; 4. ZEE (Proposto); 5. Área de inundação (acervo CBH); 6. Núcleos de Ocupação (Programa Serra do Mar); 7. Áreas Precárias (Instituto Polis); 8. Uso e ocupação (CPLA 2010 e UHCT).

Considerando que foram utilizados todos estes níveis de informação para identificação das áreas de atenção, em suas diferentes etapas de aproximação, torna-se exponencialmente complexo lidar com toda a gama de atributos, classes e gradações destes temas. A matriz de atributos e classes a ser trabalhada para uma legenda final sintética se tornaria de difícil leitura e compreensão para um público menos acostumado com este tipo de linguagem/comunicação cartográfica. Por esta razão, optou-se por uma legenda simplificada que pode ser compreendida por seus critérios de delimitação e características de cada área, descritas a seguir.

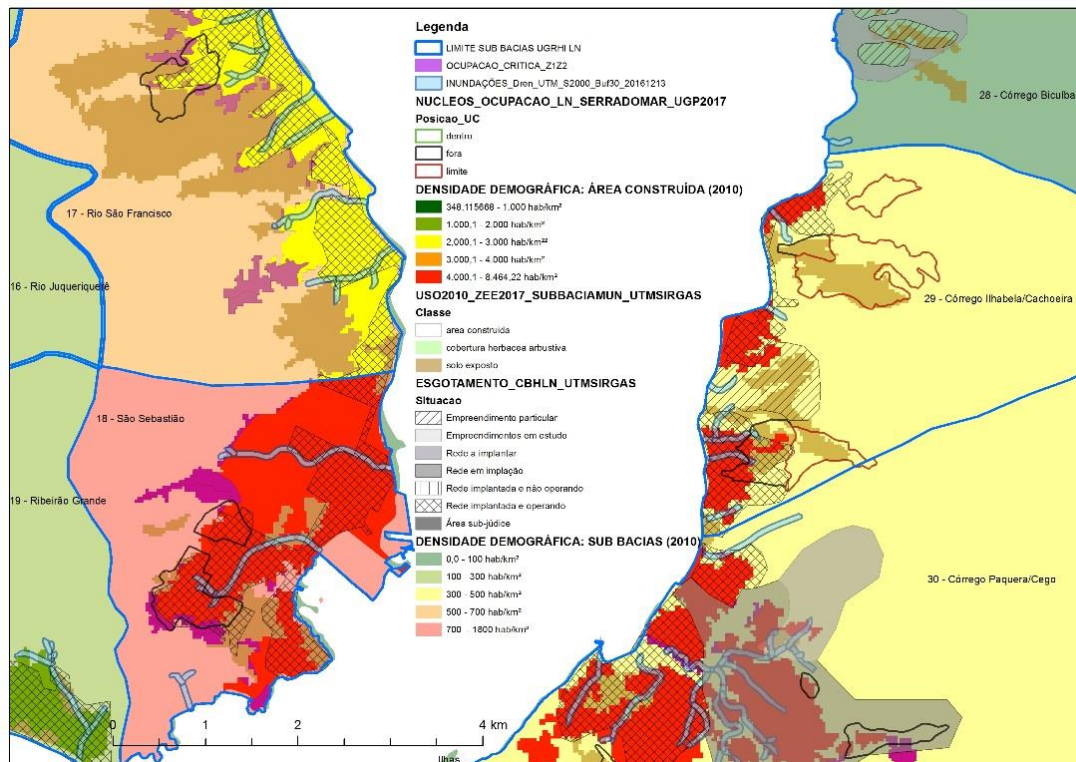


Figura 98 - Ilustração do Mapa-Base para identificação de Áreas Críticas (Mapa A0 Anexo XX)

Elaboração: CONECTAmbiental, 2017

Após a organização da simbologia e sobreposição dos níveis de informação em um “Mapa Base” (Figura 98), procedeu-se a delimitação das poligonais, usando como critério a combinação dos seguintes aspectos para o destaque das áreas de atenção:

- ✓ Áreas mais densamente ocupadas (maior número de pessoas afetadas) sem infraestrutura;
- ✓ Ausência de atendimento por saneamento (potencial degradação dos recursos hídricos);
- ✓ Áreas com indicação de inundações;
- ✓ Ocupações humanas em desconformidade com ZEE (áreas construídas em Z1EP, Z1 e Z2);
- ✓ Indicação de Núcleos de Ocupação com Precariedade Socioambiental indicado por outras fontes (Programa Serra do Mar e Instituto Polis);
- ✓ Projeções de Disponibilidade Hídrica por sub bacia e Atendimento de Água e Esgoto por Município

A escala do mapeamento elaborado não pode ser considerada, nem utilizada, como um produto cartográfico de detalhe, pois trata-se de uma aproximação que utiliza informações de diferentes escalas, algumas regionais, como o ZEE. O desenho destas áreas poderá, hora se basear no ZEE, hora no uso do solo, hora nas áreas de saneamento, e assim por diante, formando um produto de escala regional oriundo de informações de diversas escalas.



O importante nestas indicações das áreas de atenção é a diretriz formatada na consideração dos atributos dos dados espaciais utilizados, ou seja, que as áreas indicadas combinam situações de ocupação humana adensada, muitas vezes irregular, sem as estruturas de atendimento de recurso hídrico adequados, tornando-as potencialmente mais problemáticas em relação a outras áreas. O mapa final está no **Anexo XLI**.

A legenda de áreas de atenção proposta tem as seguintes premissas:

- ⇒ **Área de atenção 1**, com prioridade de ações imediatas de **Monitoramento e Fiscalização** dos recursos hídricos. Áreas com ocupações esparsas atualmente, mas com potencial de adensamento, localizadas próximas de áreas mais densas ao mesmo tempo que exercem pressão em áreas de APP e UCs, pois a infraestrutura de saneamento é precária.
- ⇒ **Área de atenção 2**, além das prioridades de Monitoramento e Fiscalização, também devem ser alvo de **Planejamento** Prioritário de Infraestrutura de Saneamento. Áreas com ocupações mistas com áreas mais adensadas e precárias pontualmente, majoritariamente sem infraestrutura de saneamento, mas com necessidade urgente de planejamento e implantação.
- ⇒ **Área de atenção 3**, além das prioridades de Monitoramento e Fiscalização, também devem ser alvo de **Implantações** Prioritárias de Infraestrutura de Saneamento. Áreas localizadas bem próximo das áreas urbanas mais densas e consolidadas, mas sem infraestrutura implantada, com presença de risco geotécnico e pressão a UCs e APPs. Além do monitoramento e fiscalização, são as áreas com maior prioridade de avanço na implantação de infraestrutura para se evitar um cenário de escassez hídrica.

A descrição dos critérios mais relevantes considerados especificamente em cada poligonal, além de uma nomenclatura da área, que pode ser relacionada ao nome do bairro, da praia ou da bacia hidrográfica a qual a área se encontra, podem vir a ser detalhados em estudos futuros, qualificando ainda mais a justificativa das áreas selecionadas.

### 3.4.2. Estabelecimento de prioridades para a gestão dos recursos hídricos

Para o aprofundamento dos temas e áreas críticas e estabelecimento de prioridades para a gestão dos recursos hídricos, foram realizadas duas etapas como parte de um processo amplo de construção participativa do Plano de Bacias Hidrográficas. A primeira etapa consiste em um Ciclo de oficinas realizado nos quatro municípios do Litoral Norte. A segunda etapa em uma oficina regional para a consolidação das prioridades e estratégias para a gestão dos recursos hídricos.

Entre seus objetivos, o Ciclo da primeira etapa representou um aprofundamento dos temas e áreas críticas e o levantamento das problemáticas para a elaboração das metas e ações do Plano de Bacias Hidrográficas. Para cumprir com tais objetivos, o Ciclo contou com uma programação envolvendo momentos de intenso diálogo entre os participantes, propiciando a troca de experiências, de conhecimentos teóricos e práticos, desafios e oportunidades, para além dos elementos e subsídios apresentados na mesa de diálogo (abertura) e nos materiais-base oferecidos pela Comissão Organizadora do Plano de Bacias.

Para viabilizar as oficinas municipais e o diálogo entre os participantes, a equipe da BioVeritas, no papel de organizadora do Ciclo, utilizou-se de uma ferramenta metodológica que tem em sua raiz a adaptação dos princípios do *World Café e do Art of Hosting*, ([www.artofhosting.gov](http://www.artofhosting.gov)), bem como dos princípios da educação popular, chegando na metodologia nomeada Café ComPartilha (Oca, 2015).

Entre os princípios do Café ComPartilha ressalta-se a valorização do espaço de diálogo como um ambiente acolhedor, potencializando a emergência de reflexões e troca de saberes sobre questões e temas que se pretende avançar para a construção do Plano de Bacias.

Assim, com a utilização de tal ferramenta, buscou-se estabelecer um ambiente democrático, participativo e dialógico, que privilegiou a contribuição de uma ampla gama de atores, provenientes das distintas esferas que envolvem a gestão de recursos hídricos.

O Café ComPartilha foi realizado em um dia todo de trabalho. O objetivo foi o de estimular a troca de experiências entre pessoas/representantes de instituições dos distintos segmentos que compõem o Comitê de Bacias, dentro de 5 eixos temáticos, previamente definidos. Assim, participantes alternaram-se em cada um dos eixos, convidados a dialogarem em ambientes, ou mesas de diálogos, específicas, separados dos demais e com a rotatividade dos pares, visando potencializar a criação de sinergia entre eles para o desenvolvimento de trabalhos futuros.

Com a proposta de alimentar os trabalhos que aconteceriam nas mesas de diálogo, foi realizada uma abertura, com um representante da Secretaria Executiva do CBH-LN e um representante da Sociedade Civil, que explanaram sobre os elementos do Diagnóstico e do Prognóstico já construídos e que pudessem oferecer embasamento e reflexões para os diálogos que aconteceriam na sequência.

A partir destes insumos, a equipe organizadora elaborou 5 “temáticas significativas”, provenientes da análise do Diagnóstico e dos resultados do Prognóstico. Os temas escolhidos foram os que apresentaram maior criticidade:

1. Disponibilidade hídrica
2. Abastecimento de água potável
3. Esgotamento sanitário
4. Qualidade das águas
5. Eventos climáticos extremos e manejo das águas pluviais

Para se trabalhar os temas, cada mesa de diálogos contou com os seguintes materiais: (i) um “Resumo” contendo informações do Diagnóstico e Prognóstico sobre cada um dos temas-chave, (ii) um mapa do município com as Bacias Hidrográficas destacadas e uma imagem de satélite ao fundo, permitindo que os participantes pudessem se localizar no território, (iii) adesivos de três cores diferentes, e (iv) folhas de flipchart e canetas coloridas.

O desafio apresentado às mesas de diálogo foi o de levantamento de problemas, os quais foram divididos em duas categorias: problemas urgentes e pontos de atenção. Tais problemas foram apontados no mapa com adesivos de cores diferentes, sendo vermelho para problemas urgentes e amarelo para os pontos de atenção. Havia ainda os adesivos de cor verde para que fossem apontadas boas práticas relacionadas ao respectivo tema-chave trabalhado.

Cada tema-chave foi trabalhado nas mesas de diálogo durante o período de aproximadamente 20 a 30 minutos. Após este período os participantes trocavam de mesa (sempre se alternando, propiciando que a cada rodada o diálogo ocorresse com pessoas distintas) e apenas um representante se mantinha fixo para cumprir o papel de anfitriã/ão, sendo responsável pelo repasse ao novo grupo, a cada rodada, dos diálogos realizados na rodada anterior. Coube a/ao anfitriã/ão a posterior apresentação em plenária.

A primeira oficina do Ciclo de Oficinas de elaboração do Plano de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte (PBH-LN) foi realizada no município de Caraguatatuba no dia 08 de agosto de 2017. Estiveram presentes nesta oficina representantes de órgãos públicos Estaduais e Municipais e da sociedade civil, além das três empresas contratadas para assessorar a revisão do Plano de Bacias, totalizando 45 pessoas e representando 18 instituições.

Dentre as muitas problemáticas apontadas houve unanimidade quanto algumas delas, como: invasões acima da cota 100 – limite do Parque Estadual da Serra do Mar, captações irregulares/alternativas de água, pressão antrópica sobre os mananciais, migração de pessoas intensificada por grandes empreendimentos, necessidade de maior atuação dos órgãos competentes quanto às outorgas para o efetivo controle de uso dos recursos hídricos, risco de agravamento de inundações e deslizamentos por eventos climáticos extremos em alguns pontos e as preocupações referentes à consolidação dos contratos municipais junto à empresa concessionária dos serviços de





saneamento básico. Muitos dos problemas apontados eram de aspecto geral para o município ou para o Litoral Norte como um todo, porém alguns deles foram bem localizados e apontados no mapa.

A segunda oficina do Ciclo de Oficinas Municipais do Litoral Norte foi realizada no dia 10 de agosto de 2017 em Ubatuba. Estiveram presentes representantes de instituições públicas, privadas e da sociedade civil, totalizando 50 pessoas e representando 30 instituições.

Dentro dos cinco temas-chave discutidos surgiram diversas questões pontuais citadas, como o processo de eutrofização do Rio Acaraú, a falta de sistema de drenagem na cidade para evitar inundações e carreamento de resíduos sólidos aos rios, o grande número de captações irregulares/alternativas, a fiscalização insuficiente para evitar expansão da ocupação irregular e ausência de planejamento para os assentamentos consolidados.

Como possíveis soluções foram destacados a necessidade de garantias para que todo o município de Ubatuba seja contemplado no processo de concessão do serviço de saneamento básico, o aproveitamento de água de chuva como forma de reduzir a demanda das águas atualmente captadas, a necessidade de proteção do Parque Estadual da Serra do Mar, onde estão as nascentes, do incentivo à prática de agro florestas para evitar indevidos parcelamentos de solo e a importância de instalação de pluviômetros para geração de dados de disponibilidade hídrica em cada um das bacias hidrográficas presentes no território.

A terceira oficina do Ciclo de Oficinas Municipais do Litoral Norte foi realizada no município de Ilhabela no dia 16 de agosto de 2017. Estiveram presentes Representantes de instituições públicas, privadas e da sociedade civil, totalizando 41 pessoas, representando 17 instituições.

Partindo dos cinco temas-chave propostos para discussão, foram levantados diversos problemas pontuais que afetam o município de Ilhabela, dentre estes se destacam as ocupações irregulares, as captações alternativas de água que não apresentam qualquer controle, os rios poluídos por esgoto e lixo, o desmatamento e os deslizamentos de terra, as inundações, o aumento de residentes por migração, a falta de saneamento básico pleno e a drenagem ineficiente ou mesmo inexistente em determinadas localidades do município.

Assim como observado nas outras oficinas do ciclo, percebeu-se a vontade dos participantes em apontar possíveis soluções, sendo que algumas delas foram consenso entre os participantes, como a necessidade de regularização fundiária visando resolver o saneamento básico, o levantamento das captações de águas e de sistemas alternativos superficiais e subterrâneos, a correção de dados sobre disponibilidade hídrica de Ilhabela, a adoção de cisternas como forma de ampliar a capacidade de reserva de água de forma descentralizada, a recuperação de nascentes no perímetro urbano, a maior fiscalização em Áreas de Preservação Permanente (APP), a implantação de soluções alternativas para saneamento em comunidades isoladas e a criação de um amplo



programa de educação ambiental com equipe especializada e materiais de comunicação, atingindo o público da rede escolar, associações e demais segmentos da sociedade.

A quarta e última oficina do Ciclo de Oficinas Municipais do Litoral Norte foi realizada no município de São Sebastião no dia 17 de agosto de 2017. Estiveram presentes Representantes de instituições públicas, privadas e da sociedade civil, totalizando 35 pessoas e representando 22 instituições.

Diante dos cinco temas-chave propostos para discussão, foram levantados diversos problemas pontuais e gerais que afetam o município de São Sebastião, dos quais se destacam as ocupações irregulares, as captações alternativas de água, a poluição difusa, a falta de saneamento, o desmatamento de áreas protegidas, os deslizamentos de terra, as inundações e a drenagem ineficaz, a falta de fiscalização, dentre outros.

Foi proposta a criação de um consórcio intermunicipal de recursos hídricos, com equipe técnica especializada e reunindo atores importantes, como a Cetesb, o DAEE, as prefeituras, entre outros segmentos do Estado e dos municípios para atuação em conjunto na solução dos problemas. Também foi apontada a necessidade de integração entre órgãos públicos, empresas, concessionárias e sociedade civil com apoio do Ministério Público, para cumprimento das metas e ações do Plano de Bacias.

### Oficina Regional

A articulação, integração e transversalidade de políticas, concepções e ações são necessárias para a eficácia na resolução de problemas socioambientais e, neste sentido, o CBH-LN se destaca pela promoção da gestão participativa das águas.

Dentro de tal princípio, para viabilizar a Oficina Regional e privilegiar o diálogo entre os participantes, a equipe da BioVeritas, no papel de organizadora das atividades, utilizou-se de ferramentas metodológicas de planejamento participativo, considerando o acesso facilitado às informações organizadas no processo de construção do Plano de Bacias, a troca de saberes e a produção de conhecimentos inseridos em processos dialógicos – meios de potencializar as reflexões e ações de representantes de instituições e de cidadãos/ãos destinados a contribuir com a resolução da problemática das águas. Portanto, a estratégia educativa proposta articulou-se e construiu-se a partir dos elementos de realidade local, da flexibilidade, de necessidades e demandas das instituições presentes e atuantes na gestão das águas do Litoral Norte.

Para os trabalhos do dia, partiu-se da concepção de que planejamento é “o processo ordenado e sistemático de aprendizagem social, no qual os atores sociais, em conjunto com os técnicos e representações do Estado, constroem a visão crítica e coletiva da realidade para a tomada



de decisão (escolha de alternativas) das ações necessárias e adequadas à construção do futuro desejado” (MDA, 2005).

Assim, o planejamento participativo foi a ferramenta que permitiu o estabelecimento de prioridades, bem como políticas e diretrizes que nortearão o Plano de Bacias dentro do curto, médio e longo prazos, indicando estratégias e meios para atingi-los, levando-se em consideração a constante interação com o ambiente externo.

Por planejamento participativo, entende-se o processo técnico e político de decisão compartilhada e de consenso sobre as ações necessárias ao desenvolvimento territorial, que assegura o envolvimento efetivo dos diversos atores sociais na apreensão da realidade e na definição das prioridades (BUARQUE, 1997).

Dentre as diversas metodologias de planejamento participativo, para a Oficina Regional optou-se pelo Planejamento Estratégico Situacional (PES), sistematizado originalmente pelo Economista chileno Carlos Matus e que diz respeito à gestão de governo, à arte de governar.

O processo de planejamento, portanto, diz respeito a um conjunto de princípios teóricos, procedimentos metodológicos e técnicas de grupo que podem ser aplicados a qualquer tipo de organização social que demanda um objetivo, que persegue uma mudança situacional futura. O planejamento não trata apenas das decisões sobre o futuro, mas questiona principalmente qual é o futuro de nossas decisões.

Em um processo anterior à Oficina Regional, o CBH-LN apontou quatro eixos temáticos como demandas aglutinadoras de atuação para o território, provenientes da análise dos resultados das Oficinas Locais, realizadas nos quatro municípios do Litoral Norte, assim como de documentos como o Diagnóstico do Plano de Bacias, o Relatório de Situação das águas no Litoral Norte e os resultados preliminares disponibilizados pela equipe de elaboração do Prognóstico.

Dessa forma, a metodologia proposta para a Oficina Regional envolveu um exercício de planejamento com base na realidade e nas necessidades do território, a partir das expertises dos participantes, direcionando-os a partir das categorias aglutinadoras identificadas:

- Soluções Técnicas;
- Soluções Educativas;
- Estratégias de Investimentos; e,
- Gestão.

A oficina regional de construção do Plano de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte ocorreu na sede do Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Caraguatatuba, no dia 10 de outubro, e contou com a presença de 35 pessoas, representantes de 23 instituições, dentre elas: órgãos do governo estadual, municipal e da sociedade civil dos quatro municípios do Litoral Norte de São Paulo



(Caraguatatuba, Ubatuba, Ilhabela e São Sebastião); além das três empresas contratadas para assessorar a revisão do Plano de Bacias.

Os participantes foram divididos em quatro grupos, com base nas categorias, sendo cada grupo responsável pelo exercício de planejamento estratégico participativo desenvolvido em 2 etapas: (i) *Árvore de Problemas*, com a priorização de temáticas e (ii) *Matriz Situacional*, que será tratado no próximo capítulo “Propostas de Intervenção para Gestão dos Recursos Hídricos”.

Cada grupo contou com os seguintes materiais de apoio para os trabalhos: (i) uma planilha contendo informações do Diagnóstico e Prognóstico sobre cada uma das categorias (ii) uma árvore desenhada em um papel kraft fixada na parede, (iii) adesivos e tarjetas de cores diferentes, (iv) folhas de flipchart e canetas coloridas.

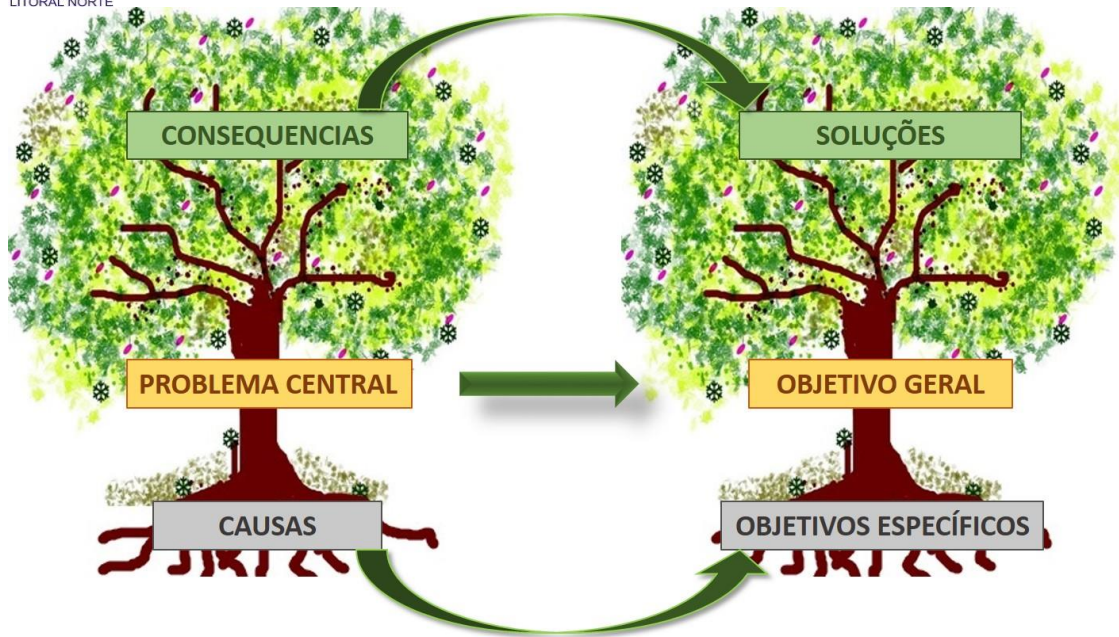
Após os trabalhos em grupos, as reflexões e construções foram apresentadas a todos os participantes da Oficina.

A seguir apresenta-se o resultado da primeira etapa do exercício de planejamento estratégico situacional proposto e desenvolvido dialogicamente com o CBH-LN.

- ***1ª etapa da oficina regional: Árvore de Problemas***

Essa primeira etapa teve como objetivo a identificação e priorização dos problemas encontrados no território do LN. Como “problemas” são entendidas as dificuldades que nos impedem atingir o que queremos. O problema é um desafio, incomoda e está sempre no estado negativo.

No exercício proposto os participantes foram convidados a indicar as causas e as consequências dos problemas identificados. Por “causa” entende-se tudo que explica o porquê do problema, o que está na sua raiz ou o que gera o problema. As causas não são estanques, existindo uma relação entre elas.



É muito importante perceber a diferença entre causas e consequências, pois dessa forma não se gastam recursos financeiros e tempo apenas com os efeitos, mas sim tentando eliminar as causas. As ações a serem propostas devem suprimir as consequências como resultado natural da erradicação das causas.

Os 4 grupos tiveram aproximadamente 1h30 para dialogar e escolher quais os principais problemas que deveriam ser resolvidos, com foco em problemas, suas causas e efeitos. Em todos os grupos havia ao menos um representante da CBH-LN, com a responsabilidade de coordenar a mesa, contando com o apoio de um integrante da equipe de moderação, para orientação e o registro do processo de discussão/diálogo.

No primeiro momento do dia os participantes dividiram-se de acordo com sua especialidade ou campo do conhecimento em quatro mesas de trabalho com as categorias: Soluções Técnicas, Soluções Educativas, Estratégias de Investimentos e Gestão. Cada um dos grupos recebeu uma lista com uma média de 200 problemas apontados pelos participantes nas oficinas municipais. A tarefa foi dividir tais problemas em causas (raiz da árvore) e consequências (copa da árvore) visando afunilar e focar em ações prioritárias que combatam exatamente a causa dos problemas em cada uma das temáticas estabelecidas. Os resultados dessa etapa de trabalho encontram-se ilustrados no **Quadro 32**.

Quadro 32 - Resultados da primeira etapa de planejamento – Árvore de Problemas.

CATEGORIA	PROBLEMAS IDENTIFICADOS NAS MESAS DE PLANEJAMENTO			
	MESA: SOLUÇÕES TÉCNICAS	MESA: GESTÃO	MESA: SOLUÇÕES EDUCATIVAS	MESA: ESTRATÉGIAS DE INVESTIMENTOS
CONSEQUÊNCIAS	Poços irregulares	Comprometimento da disponibilidade hídrica	Pouca quantidade de projetos de educação ambiental voltado a temática dos recursos hídricos	Ocupação desordenada
	Poluição à montante dos mananciais		Excessos nos usos dos recursos hídricos	Captação irregular
	Inconsistência de dados técnicos		Ocupação desordenada	Falta de estrutura de saneamento e de investimento. Falta de sincronia entre demanda e investimento.
	Erosão em áreas costeiras		Poluição dos corpos d'água	Criminalização das atividades das comunidades rurais
	Inundação		Dados de disponibilidade hídrica incoerentes	Uso inadequado das canalizações de esgoto - conexões sanitárias
			Perda e desperdício de água	
			Deficiência no abastecimento	
			Captação e ocupação irregular e regular	
			Falta de água	
		Conflito pelo uso da água		
CAUSAS	Ocupações irregulares e ocupações irregulares de forma desordenada	Drenagem	Falta de capacitação em recursos hídricos	Falta de regularização fundiária
	Soleira negativa	Ligações factíveis	Falta de projetos bem elaborados de educação ambiental	Crescimento populacional
	Desmatamento em áreas costeiras	"Falta de saneamento em parte do território"	Falta de informação relacionada à situação, regularização e gestão dos recursos hídricos	Falta de saneamento nas comunidades isoladas, tradicionais.
	falta de monitoramento de dados de captações, vazões, etc.	Inconsistência de dados de disponibilidade hídrica	Excessos no uso dos recursos hídricos	Pressão da população flutuante sobre os recursos hídricos
	Poços irregulares	Pouição difusa	Falta de cuidado e apropriação da água como um recurso indispensável à vida	Fiscalização inadequada
	Falta de reservação natural e artificial	Falta de integração entre instrumentos de gestão	Falta de preparo da população e órgãos de defesa civil para prevenção e mitigação das causas da mudança climática	Inexistência de tecnologias de saneamento apropriadas às comunidades tradicionais rurais.
	Falta de esclarecimento para a população sobre os emissários	Estrutura organizacional insuficiente (Estado e Município)	Falta de conhecimento dos problemas que acometem as populações isoladas	
	Falta de macrodrenagem	Falta de continuidade das ações afetas aos RH		
	Lançamento de esgoto na Bacia do Rio Acaraú	Falta de transparência e monitoramento de dados		
	Falta de produção de água	Crescimento populacional		
	Ausência de coleta, tratamento e disponibilização/acesso a dados e indicadores de gestão ambiental/urbanística			

### 3.5. Propostas de Intervenção para Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI

As propostas de intervenção para gestão dos recursos hídricos da UGRHI 3 foram levantadas na segunda etapa da oficina regional, que ocorreu na sede do Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Caraguatatuba, no período da tarde do dia 10 de outubro, e contou com a presença de 35 pessoas, representantes de 23 instituições, dentre elas: órgãos do governo estadual, municipal e da sociedade civil dos quatro municípios do Litoral Norte de São Paulo (Caraguatatuba, Ubatuba, Ilhabela e São Sebastião); além das três empresas contratadas para assessorar a revisão do Plano de Bacias. Essa etapa deu-se em continuação aos trabalhos da 1ª etapa, realizada no período da manhã do mesmo dia, cujos aspectos metodológicos e resultados estão descritos no capítulo anterior (4.2.4.2 – Estabelecimento de Prioridades para a Gestão dos Recursos Hídricos).

A seguir são apresentados os resultados da segunda etapa do exercício de planejamento estratégico situacional proposto e desenvolvido dialogicamente com o CBH-LN.

- **2ª etapa da oficina regional: *Matriz de Propostas de intervenção para a Gestão***

Os mesmos grupos que trabalharam na primeira etapa se reuniram novamente com o objetivo de pensar e propor ações prioritárias a partir das causas e efeitos identificados, construindo, dessa forma, as bases para a elaboração de um Plano de Ação. A matriz proposta para este momento incluiu seis campos que foram preenchidos pelos grupos:

- I. Ação proposta;
- II. Como fazer (detalhamento da ação);
- III. Executores;
- IV. Prazo;
- V. Área de abrangência;
- VI. Fontes de Recursos Financeiros.

Cada grupo contou com os seguintes materiais de apoio para os trabalhos: uma matriz situacional para construção das propostas de intervenção para gestão dos recursos hídricos e plano de ação, desenhada em papel kraft e fixada na parede e canetas coloridas. Após os trabalhos em grupos, as reflexões e construções foram apresentadas a todos os participantes da Oficina.

Os problemas identificados como “causa” na árvore de objetivos, construída na primeira etapa da oficina regional, abordada no capítulo anterior (4.3.4.2 - Estabelecimento de Prioridades para a Gestão dos Recursos Hídricos), geraram ações prioritárias que são subsídios fundamentais à construção do Plano de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte. Essas ações foram organizadas em uma matriz, incluindo seu detalhamento, os responsáveis pela execução, prazos, área de abrangência e fontes de recursos financeiros para cada uma delas. Pode-se perceber que o preenchimento da

planilha foi facilitado em função dos grupos contarem com a opinião de diversos setores, inclusive de muitos dos responsáveis pela execução e/ou financiamento das ações, gerando uma primeira pactuação entre os envolvidos. As reflexões do período da manhã (1ª etapa da oficina regional), relacionadas aos problemas, suas causas e consequências, também se mostrou fundamental para facilitar o período da tarde em função de ter aprofundado algumas discussões previamente, tornando o momento de construção das ações bastante objetivo.

Diversas ações prioritárias foram apontadas nos diferentes grupos e encontram-se detalhadas abaixo.

O Grupo Soluções Técnicas apontou como prioridade a instalação de reservatórios artificiais de água dimensionados para temporada de verão; elaboração do Plano de Drenagem de áreas críticas, pelos municípios, dentro de um prazo de 2 a 5 anos; replicar e adaptar solução para soleira negativa (tendo como base o projeto aplicado em Ilhabela); propor sistemas alternativos de tratamento de água e esgoto em comunidades isoladas; realizar um diagnóstico hidro sanitário do Rio Acaraú, em Ubatuba, bacia mais poluída por esgoto do Litoral; aumentar os pontos de monitoramento pela Cetesb, entre outros. A matriz de prioridades do grupo é apresentada no

### Quadro 33.

Quadro 33 – Matriz de prioridades do grupo Soluções Técnicas.

TEMAS (MESAS DE PLANEJAMENTO)	AÇÃO PROPOSTA	COMO FAZER	EXECUTORES	PRAZO	ÁREA DE ABRANGÊNCIA	FONTES DE RECURSOS FINANCEIROS
SOLUÇÕES TÉCNICAS	Instalação de reservatórios artificiais	Instalação de reservatórios dimensionados para a sazonalidade	Empresa concessionária	Médio/longo prazos (de 5 a 10 anos)	UGHRI 3	FEHIDRO, JICA, BID, BNDES, recursos da União, Estado e Municípios
	Articulação interinstitucional para a fiscalização e regularização de captações	Desenvolvimento de parceria entre os diversos setores	DAEE, Prefeituras, Concessionárias, Associações de Bairro, Polícia Florestal	Curto prazo	Áreas críticas da UGHRI 3	Soma de esforços e recursos das partes integrantes da parceria
	Elaboração de Plano de Macrodrenagem "Regional"	Contratação dos planos pelos municípios	Empresas contratadas	Médio prazo (de 2 a 5 anos)	Áreas críticas (priorizar) da UGHRI 3	FEHIDRO, Royalties e outras
	Replicar e adaptar a solução para soleira negativa desenvolvida em Ilhabela	Adaptação do programa "Se liga na rede"	Prefeituras Municipais	Curto prazo (2 anos)	UGHRI 3	Fontes de financiamento diversas
	Sistemas alternativos de tratamento de água e esgoto	Mapeamento das comunidades isoladas e estudos de alternativas	Prefeituras Municipais, apoio técnico da concessionária e ONGs	Curto prazo	Comunidades isoladas em áreas críticas	FEHIDRO, BID, BNDES
	Diagnóstico hidrosanitário detalhado dos trechos da bacia do Rio Acaraú	Contratação do diagnóstico	Prefeitura Municipal de Ubatuba	Curto prazo	Bacia do Rio Acaraú	FEHIDRO
	Aumento dos pontos de monitoramento da CETESB	Revisão e inclusão de novos pontos	CETESB	Curto prazo	UGHRI 3	CETESB

No Grupo Gestão as prioridades apontadas incluíram priorizar a execução de obras e demais intervenções de drenagem pelas prefeituras; buscar a solução conjunta para as ligações factíveis, com envolvimento do poder público municipal, por meio da fiscalização com notificação e autuação,



e da empresa concessionária de saneamento, por meio de estratégias de comunicação e incentivos, no curto prazo; buscar a universalização do saneamento básico pela revisão dos Planos Municipais de Saneamento e assinatura de contrato entre prefeituras e empresa concessionária; resolver a inconsistência de dados de disponibilidade hídrica, por meio de cadastramento dos usos de recursos hídricos e campanhas aos usuários, além de outras ações. A matriz de prioridades do grupo é apresentada no **Quadro 34**.

Quadro 34 – Matriz de prioridades do grupo Gestão.

TEMAS (MESAS DE PLANEJAMENTO)	AÇÃO PROPOSTA	COMO FAZER	EXECUTORES	PRAZO	ÁREA DE ABRANGÊNCIA	FONTES DE RECURSOS FINANCEIROS
GESTÃO	Continuidade na elaboração de Planos Municipais de Drenagem	Projetos FEHIDRO	Prefeituras Municipais	Médio/longo prazos	UGHRI 3	FEHIDRO (obs. buscar outras fontes de recursos adicionais)
	Executar obras e intervenções de drenagem	Contratação de obras e serviços	Prefeituras Municipais	Ação contínua	UGHRI 3	FEHIDRO, BID, BNDES, Caixa Econômica
	Trabalho integrado entre concessionária e poder concedente para efetivar ligações factíveis	Adaptação do programa "Se liga na rede"	Prefeituras Municipais e concessionária	Curto prazo	Áreas atendidas por sistema de coleta	Prefeituras Municipais e concessionária
		Fiscalização e atuação de imóveis não conectados na rede em áreas cobertas por sistema de coleta	Prefeituras Municipais	Curto prazo	Áreas atendidas por sistema de coleta	Prefeituras Municipais
	Revisão dos Planos Municipais de Saneamento Básico	Ação capitaneada pelas Prefeituras Municipais, de acordo com suas especificidades	Prefeituras Municipais	Curto prazo	UGHRI 3	Prefeituras Municipais
	Negociação e assinatura de Contrato de Programas entre Prefeituras e concessionária	Ação dependente da revisão dos Planos Municipais de Saneamento Básico	Prefeituras municipais e concessionária	Curto prazo	UGHRI 3	Sem custo
	Cadastramento dos usos dos Recursos Hídricos	Campanha junto aos usuários que se utilizam de captações alternativas	Prefeituras municipais e DAEE	Curto/médio prazos	UGHRI 3	FEHIDRO

No Grupo Estratégias de Investimentos as ações apontadas como prioritárias incluíram a cobrança pelo uso dos recursos hídricos aos grandes usuários; o mapeamento das fontes externas de financiamento para os sistema de saneamento; a criação de um Fundo Regional para proteção, conservação e recuperação dos recursos hídricos até 2018; o fomento às iniciativas de reuso da água e captação de água de chuva por instituições privadas e com recursos de investimento retornável do FEHIDRO; a normatização de sistemas alternativos, tornando-os financiáveis, dentre outras ações. A matriz de prioridades do grupo é apresentada no **Quadro 35**.

Quadro 35 – Matriz de prioridades do grupo Estratégias de Investimentos.

TEMAS (MESAS DE PLANEJAMENTO)	AÇÃO PROPOSTA	COMO FAZER	EXECUTORES	PRAZO	ÁREA DE ABRANGÊNCIA	FONTES DE RECURSOS FINANCEIROS
ESTRATÉGIAS DE INVESTIMENTOS	Implantar a cobrança pelo uso dos recursos hídricos	Concluir processo de implantação do sistema de cobrança	CBH, GTCOB, DAEE	2019	UGHRI 3	Cobrança
	Operacionalizar os Planos Municipais de Saneamento e Gestão de Recursos Hídricos	Mapear fontes externas de financiamento para a implantação do sistema de saneamento por meio de pesquisas em órgãos públicos e outras instituições	Secretaria Executiva CBH-LN e CT-Saneamento	2017/2018	Nacional e internacional	FEHIDRO e parcerias
	Mapear as ações das Prefeituras relacionadas à regularização fundiária para fortalecimento da integração regional	Articulação para levantamento das ações, o que existe de documentos, mapas, etc. Proposta de Seminário Regional sobre regularização fundiária e urbanização	CBH-LN, Prefeituras, Governo do Estado, Governo federal e envolvimento do Ministério Público	2018	UGHRI 3	FEHIDRO e parcerias
	Criação de um Fundo regional com recursos de fontes diversas para proteção, conservação e recuperação dos recursos hídricos	Estudo dos caminhos legais, políticos e institucionais	CBH-LN	2017/2018	UGHRI 3	CBH-LN
	Monitorar os investimentos e dar visibilidade aos resultados	Plano de Comunicação	Secretaria Executiva e CTEA + empresas contratadas	2018	UGHRI 3	FEHIDRO
	Fomento aos sistemas produtivos das comunidades rurais tradicionais e Sistemas Agroflorestais (ocupação sustentável do solo)	Mapeamento dos órgãos e entidades para financiamento de projetos sustentáveis de comunidades (ex. possibilidades de Pagamento por Serviços Ecosistêmicos)	CBH - LN e Prefeituras Municipais	2018	UGHRI 3	CBH-LN
	Identificar fontes de financiamento de projetos para comunidades tradicionais - qualificar comunidades para elaboração de projetos	Elaborar uma publicação a partir de consultas e produzir um curso/formação em elaboração de projetos para o público alvo	GT Agroecologia	2017	UGHRI 3	CBH-LN
	Fomentar iniciativas de reuso e captação de água da chuva	Fomentar financiamento FEHIDRO retornável para iniciativa privada. Elaborar Termo de Referência	Secretaria Executiva CBH-LN	2018	UGHRI 3	CBH-LN

Já no Grupo Soluções Educativas, os participantes identificaram como prioridades: programa de capacitação de tratamentos alternativos de esgoto; programa de capacitação do CBH-LN, visando solucionar problemas citados no Plano de Bacias; capacitação para elaboração de projetos, retomando prática do CBH-LN e ampliando para outras fontes de financiamentos; campanhas de cadastramento de outorgas e difusão de material informativo com esclarecimentos sobre outorgas e demais assuntos relativos ao uso consciente dos recursos hídricos; programas de conscientização em comunidades próximas às Unidades de Conservação e corpos d'água, por meio da formação de multiplicadores; retomar e ampliar práticas educativas no Grupo de Trabalho de Comunidades Isoladas, do CBH-LN; divulgação de boas práticas em intercâmbios municipais, e informes sobre instrumentos legais existentes para regularização fundiária, regras de ocupação do território entre outros. . A matriz de prioridades do grupo é apresentada no **Quadro 36**.

Quadro 36 – Matriz de prioridades do grupo Soluções Educativas.

TEMAS (MESAS DE PLANEJAMENTO)	AÇÃO PROPOSTA	COMO FAZER	EXECUTORES	PRAZO	ÁREA DE ABRANGÊNCIA	FONTES DE RECURSOS FINANCEIROS
SOLUÇÕES EDUCATIVAS	PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO: Voltado para tratamentos alternativos de esgoto.	Articulação CBH-LN. Curso presencial teórico e prático	Coletivo Costa Viva; CT-San; Prefeituras e Instituições de ensino	Curto prazo, início 2018 (Projeto piloto Coletivo Costa Viva)	Regional (UGHRI-3). Priorizar áreas sem rede coletora, de baixa renda e isoladas	Prefeituras Municipais e parceiros
	PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO: Via CBH-LN, visando solucionar os problemas levantados no Plano de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte	Curso técnico relacionado às temáticas dos recursos hídricos (usar exemplo CBH Vale do Paraíba)	CT-EA; Parceiros	Médio prazo, início em 2019	UGHRI 3	Parceiros
	PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO: Voltado à elaboração de projetos	Curso semipresencial abordando todas as etapas de um projeto e fontes de financiamento	CBH; Parceiros	Médio prazo, início em 2019 com atualização a cada 2 anos	UGHRI 3	CBH-LN
	CONSCIENTIZAÇÃO E DIVULGAÇÃO: Campanha para o uso consciente da água destinado a todos os usuários no âmbito das diretrizes da Educação Ambiental	Oficinas de captação de água de chuva; Campanha de cadastramento e outorga; elaboração de material informativo	DAEE; Parceiros	Médio prazo, início em 2019	UGHRI 3	Plano de comunicação CBH; DAEE (Técnico) e
	CONSCIENTIZAÇÃO E DIVULGAÇÃO: Programa de conscientização em comunidades próximas às unidades de conservação e corpos d'água. Fortalecer parceria entre CBH e Fundação Florestal	Formação de multiplicadores; Oficinas locais	CBH; USP; Fundação Florestal; Parceiros	Curto a médio prazo, com início entre 2017/2018	UGHRI 3	Parceiros
	CONSCIENTIZAÇÃO E DIVULGAÇÃO: Informar a população sobre a regularização da captação de água e sobre os instrumentos legais existentes (plano diretor, ZEE etc.) sobre o uso e ocupação do solo. Divulgação de boas práticas em intercâmbios municipais	Campanha de conscientização: elaboração de workshops e materiais informativos. Gerar uma cartilha pautada nas diretrizes nacionais de Educação Ambiental	Tomador do plano de comunicação do CBH	Médio prazo, início em 2019	UGHRI 3	FEHIDRO (Plano de comunicação)
	ARTICULAÇÃO: Entre o CBH-LN e a zona marítima para criação de ações educativas e de conscientização	Reuniões conjuntas dos executores	CT-EA; APA Marinha; CETESB	Curto prazo, início 2018	UGHRI 3	CBH-LN; APA Marinha
	ARTICULAÇÃO: Educação ambiental para prevenção e mitigação em comunidades e escolas localizadas em áreas de risco	Oficina de elaboração do projeto de EA para eventos extremos (exemplo pluviômetros). Articulação para viabilização	CBH; Prefeituras; CEMADEN; Instituto Geológico; Defesa Civil; DAEE; Secretarias Estadual e Municipal de Educação; Parceiros	Curto prazo, início 2017	UGHRI 3	Parceiros
	ARTICULAÇÃO: Retomar o GT-Isoladas para trazer as demandas das comunidades tradicionais e/ou isoladas	Articular com CT-EA e educadores locais. Retomar as reuniões GT-Isoladas.	CT-San	Médio prazo, início em 2018	UGHRI 3	CBH-LN

Um aspecto observado em relação à metodologia foi o exercício coletivo de elaboração do planejamento participativo para o Plano de Bacias, contando com o envolvimento e reflexão de todos os presentes, sendo possível o aprimoramento das primeiras ideias apresentadas e o fechamento daquilo que foi proposto ao longo do dia.

Ao final dos trabalhos em grupo, foi reservado um momento para exposição das discussões e resultados para que todos os participantes tivessem conhecimento do que foi decidido em cada um dos temas propostos.

#### 4. Plano de Ação para a Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI 3

Este item trata da sistematização final dos resultados da pactuação, na forma de um Plano de Ação para gestão dos recursos hídricos da UGRHI, e das diretrizes gerais orientativas para sua implementação.

A definição do Plano de Ação para Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI 3 foi realizada em três fases: 1ª) cruzamento dos resultados das oficinas e etapas anteriores com Plano de Ação, elaborado em 2016; 2ª) Seminário regional para apresentação e diálogo sobre os resultados; 3ª) Consolidação, pactuação e detalhamento do Plano de Ações final e do Plano de Investimentos.

##### ***1ª fase: Cruzamento dos resultados das etapas anteriores com o Plano de Ação 2016.***

Nessa primeira fase, o resultado da definição das áreas críticas, prioridades e propostas de intervenção para gestão foram cruzados com o Plano de Ação elaborado em 2016. Esse processo envolveu a revisão do Plano de Ação 2016 a fim de gerar uma nova versão com a fusão das ações prioritárias em andamento ou ainda não iniciadas, com as novas ações e detalhes levantados nas oficinas e etapas anteriores da elaboração do Plano de Bacias. O trabalho consistiu também em enquadrar e compatibilizar as novas ações nos Programas de Duração Continuada (PDCs) do Plano Estadual de Recursos Hídricos (Deliberação CRH nº 190 de 2016).

##### ***2ª fase: Seminário Regional.***

O Seminário Regional, realizado em Caraguatatuba no dia 10 de novembro, contou com a participação de 53 pessoas de diversas instituições e teve como objetivo apresentar e dialogar sobre principais resultados do processo de construção do Plano de Bacias Hidrográficas, incluindo o diagnóstico, o prognóstico e a consolidação do Plano de Ação estabelecido para os próximos anos.

Nessa fase, o Plano de Ação elaborado na fase anterior foi apresentado para o debate, onde foram discutidas a viabilidade de execução, aspectos técnicos e os ajustes necessários às ações junto aos responsáveis e demais instituições presentes. O resultado foi uma versão do Plano de Ação mais realista e detalhada.

##### ***3ª fase: Consolidação, Pactuação e detalhamento do Plano de Ação.***

Após o Seminário Regional, o Plano de Ação com suas alterações foram discutidos nas reuniões das Câmaras Técnicas de novembro, onde foi aprofundada a negociação da viabilidade técnica e financeira para a pactuação da execução das ações com os responsáveis. Nessa fase também foi montado o programa de investimento do FEHIDRO, considerando as áreas críticas, prioridades para gestão e as normas e orientações do CRH, COFEHIDRO e CORHi.



Os resultados desse processo de elaboração do Plano de Ação para gestão dos recursos hídricos da UGRHI 3, bem como as diretrizes gerais e orientativas para sua implementação são apresentadas nesse capítulo.

#### 4.1 Definição das Metas e Ações para Gestão dos Recursos Hídricos

O Plano de Ação para a Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI 3, quadriênio 2016 - 2019, é apresentado a seguir:

Plano de Ação para Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI-3														
PDC	sub-PDC	Ação	Descrição da Ação	Meta da Ação	Prioridade de execução	Executor da Ação	Recursos financeiros				Valor Total (R\$)	Fonte(s)	Prazo de execução	Área de abrangência
							2016	2017	2018	2019				
PDC 1 - BRH	1.2	1.2.1 Elaboração de Planos de Macro Drenagem	Elaboração de Planos Diretores de Macro Drenagem das Bacias Hidrográficas sujeitas à inundações e alojamentos	1 área crítica em 2018	ALTA	Prefeituras	0,00	0,00	500.000,00	0,00	500.000,00	Compensação financeira	2019	Bacias com risco de inundação e alagamento
	1.4	1.4.1 Sistematizar e ampliar a rede de monitoramento hidrometeorológico, com desenvolvimento de sistema de acesso dos dados e emissão de alertas.	Sistematizar e ampliar a rede de monitoramento hidrometeorológico (fluviométrico e meteorológico), com desenvolvimento de sistema de acesso dos dados e emissão de alertas.	Levantar e sistematizar a rede de monitoramento hidrometeorológico até 2019. Implantar sistema de acesso dos dados até 2020. Implantar e manter 1 estação hidrometeorológica por bacia crítica até 2025	MÉDIA	CTEA, CEMADEN, ONG, Universidades, Setor Usuário	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Outras	2025	UGRHI 3
	1.7	1.7.1 Estudos, coleta de dados geoespacializáveis e desenvolvimento de diagnóstico para suporte a tomadas de decisões, com disponibilização e divulgação online dos resultados.	Estudos, coleta de dados geoespacializáveis e desenvolvimento de diagnóstico para suporte a tomadas de decisões demandadas pelo CBH-LN, ou para a viabilização de outras ações do Plano de Bacias	1 bacia hidrográfica	BAIXA	ONG (IPESA)	292.187,21	0,00	0,00	0,00	292.187,21	Compensação financeira	2019	1 Bacia (Rio Quirim Puruba)
	1.7	1.7.2 Elaboração de estudos e diagnósticos das fontes de poluição e seus impactos na água para a efetivação do enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água (Decreto nº 10.755 de 1977).	Avaliação da situação dos corpos d'água com relação ao enquadramento, mapeamento das fontes de poluição e dos impactos na água e embasamento para elaboração de programa de efetivação do enquadramento e definição de metas progressivas.	1 bacia hidrográfica	MÉDIA	ONG e Universidades	0,00	0,00	0,00	200.000,00	200.000,00	Outras	2020	Bacia Hidrográfica do Rio Lagoa em Caraguatatuba
PDC 2 - GRH	2.1	2.1.1 Revisar o Plano de Bacias periodicamente	Elaboração de estudos técnicos estabelecidos por demandas induzidas e realização de oficinas para subsidiar a revisão do Plano de Bacias Hidrográficas	1 atualização do plano de bacias a cada 4 anos	MÉDIA	ONG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Compensação financeira	2026	UGRHI 3
	2.3	2.3.1 Implementação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos	Realização das etapas necessárias para a implementação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos	Aprovação da proposta no CRH em 2018, realização de ato convocatório e emissão de boletos para implementação em 2019	ALTA	GT-COB, DAEE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Outras	2019	UGRHI 3
	2.5	2.5.1 Desenvolvimento conjunto e/ou participação de projetos, encontros e eventos entre Comitês de Bacias Hidrográficas	Desenvolvimento conjunto e/ou participação de projetos, encontros e eventos entre Comitês de Bacias Hidrográficas (Vertente Litorânea, Diálogo Interbacias)	1 encontro da Vertente Litorânea e 2 Diálogos interbacias	ALTA	ONG, Câmaras Técnicas, Vertente Litorânea	0,00	85.000,00	0,00	0,00	85.000,00	Compensação financeira	2016	Vertente Litorânea e Estado de São Paulo
	2.6	2.6.1 Implementar melhorias imprescindíveis na infraestrutura dos órgãos de gestão dos recursos hídricos da UGRHI 3, com objetivo de promover melhorias diretas na gestão dos recursos hídricos	Apoio, em caráter supletivo, à adequação, ampliação, melhoria ou modernização das instalações físicas, equipamentos, veículos e demais infraestruturas imprescindíveis ao gerenciamento dos recursos hídricos	Executar 1 projeto	ALTA	Órgãos do CORHI	0,00	0,00	0,00	100.000,00	100.000,00	Compensação financeira	2020	UGRHI 3

Plano de Ação para Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI-3

PDC	sub-PDC	Ação	Descrição da Ação	Meta da Ação	Prioridade de execução	Executor da Ação	Recursos financeiros				Valor Total (R\$)	Fonte(s)	Prazo de execução	Área de abrangência
							Valor (R\$)							
							2016	2017	2018	2019				
PDC 3 - MRQ	3.1	3.1.1 Ampliar o atendimento, manter e aperfeiçoar os sistemas de coleta e tratamento de esgotos para a universalização do saneamento no Litoral Norte	Engloba sistemas convencionais e alternativos, tanto em áreas urbanas como em áreas rurais e comunidades isoladas	1 área crítica por ano	ALTA	ONG, Prefeituras, Concessionárias	1.045.569,36	0,00	500.000,00	500.000,00	2.045.569,36	Compensação financeira	2028	UGRHI 3
	3.1	3.1.2 Realizar campanhas para efetivação de ligação de imóveis em redes coletoras de esgotos já implantadas.	Envolve a efetivação de ligações factíveis e de imóveis em locais de soleira negativa nas redes de coleta de esgoto, com subsídio à moradores de baixa renda.	1 área crítica por ano	ALTA	ONG, Prefeituras, SABESP	0,00	0,00	0,00	250.000,00	250.000,00	Outras	2028	Bacias com ETE implantada
	3.2	3.2.1 Implantar ações e projetos de manejo sustentável de resíduos sólidos nos casos onde há comprometimento dos recursos hídricos	Ações de manejo sustentável dos resíduos sólidos, preferencialmente utilizando tecnologias socioambientais, para a recuperação e conservação da qualidade das águas	1 projeto	BAIXA	ONG, Prefeituras	0,00	0,00	0,00	150.000,00	150.000,00	Outras	2019	UGRHI 3
	3.4	3.4.1 Implantar projetos, obras e serviços de prevenção e controle da erosão do solo ou do assoreamento dos corpos d'água, em áreas urbanas ou rurais, visando manutenção ou melhoria da qualidade da água.	Quando couber, a ação deve privilegiar a adoção e o incentivo de tecnologias socioambientais e boas práticas de base agroecológica	1 projeto	BAIXA	GT-AGRO, ONG, Prefeituras	0,00	0,00	0,00	250.000,00	250.000,00	Outras	2019	UGRHI 3
PDC 4 - PCA	4.2	4.2.1 Executar projetos de recomposição da cobertura vegetal e incentivo às boas práticas para conservação e proteção dos recursos hídricos.	Quando couber, a ação deve privilegiar a adoção e o incentivo de práticas de base agroecológica e Sistemas Agroflorestais	1 projeto	BAIXA	GT-AGRO, ONG (Supereco)	622.474,60	0,00	0,00	0,00	622.474,60	Compensação financeira	2019	UGRHI 3
PDC 5 - GDA	5.2	5.2.1 Racionalização do uso da água e diminuição do consumo, nos diferentes setores usuários, especialmente em bacias com disponibilidade hídrica crítica	Incentivo à implantação de projetos, obras e serviços que promovam o uso eficiente da água, como: instalação de equipamentos economizadores de água, reaproveitamento de água pluvial para fins não potável, entre outros.	Divulgação da ação e da possibilidade de utilização de investimento retornável para sua implementação até 2019. Financiamento de 1 projeto ao ano a partir de 2020.	BAIXA	Setores usuários de recursos hídricos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Outras	2024	UGRHI 3
	5.3	5.3.1 Reuso da água nos setores industrial, comercial, de serviços e de produção agropecuária, entre outros	Incentivo à implantação de projetos, obras e serviços com vistas ao reuso da água, de acordo com as normas aplicáveis	Divulgação da ação e da possibilidade de utilização de investimento retornável para sua implementação até 2019. Financiamento de 1 projeto ao ano a partir de 2020.	BAIXA	Setores usuários de recursos hídricos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Outras	2024	UGRHI 3
PDC 6 - ARH	6.2	6.2.1 Implantação de projetos e obras com vistas a garantir a oferta de água para o abastecimento das populações urbanas e rurais e a dessedentação animal.	Implantação de projetos e obras relacionadas à captação, tratamento, distribuição e reservação de água para o abastecimento e a dessedentação animal.	1 projeto	BAIXA	ONG, Prefeituras e SABESP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Outras	2019	UGRHI 3
PDC 7 - EHE	7.2	7.2.1 Elaboração de projetos básicos e executivos e implantação de serviços e obras hidráulicas para contenção de inundações e alagamentos.	Ações para Implantação de serviços e obras hidráulicas para contenção de inundações e alagamentos, em acordo com os Planos de Macro Drenagem	1 área crítica por ano	ALTA	Prefeituras	999.022,26	4.187.378,05	0,00	0,00	5.186.400,31	Compensação financeira	2028	Bacias com risco de inundação e alagamento e com plano de drenagem

Plano de Ação para Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI-3

PDC	sub-PDC	Ação	Descrição da Ação	Meta da Ação	Prioridade de execução	Executor da Ação	Recursos financeiros				Valor Total (R\$)	Fonte(s)	Prazo de execução	Área de abrangência
							Valor (R\$)							
							2016	2017	2018	2019				
PDC 8 - CCS	8.1	8.1.1 Elaborar e Implementar programa de capacitação continuada do CBH-LN vinculada as prioridades do Plano de Bacias (bianual).	Programa de capacitação com cursos voltados à temática dos recursos hídricos e soluções dos problemas apontados no Plano de Bacias	1 programa bianual	MÉDIA	CT-EA e parcerias	0,00	0,00	10.000,00	0,00	10.000,00	Outras	2019	UGRHI 3
	8.1	8.1.2 Capacitação contínua dos atores envolvidos com os CBHs em diversos assuntos levantados nos trabalhos de articulação entre os CBHs da Vertente Litorânea	Ação da Vertente Litorânea, realizada em conjunto com o CBH-BS e CBH-RB. A ação consta no Plano Estadual de Recursos Hídricos.	1 projetos	MÉDIA	Vertente Litorânea, ONG do CBH-BS	0,00	0,00	80.000,00	0,00	80.000,00	Compensação financeira	2020	Vertente Litorânea (UGRHI 3, UGRHI 7 e UGRHI 11)
	8.2	8.2.1 Realizar Forum regional de educação ambiental de acordo com as prioridades do Plano de Bacias (bianual)	Definição de temas, organização do evento e busca de parcerias e patrocinadores	2 Eventos	MÉDIA	CT-EA e parcerias	0,00	10.000,00	0,00	10.000,00	20.000,00	Outras	2019	UGRHI 3
	8.2	8.2.2 Promover educação ambiental sobre ecossistemas costeiros para diversos públicos envolvidos (pescadores, turistas, etc.) de forma integrada enquanto Vertente Litorânea.	Ação da Vertente Litorânea, realizada em conjunto com o CBH-BS e CBH-RB. A ação consta no Plano Estadual de Recursos Hídricos.	1 projetos	MÉDIA	Vertente Litorânea, ONG do CBH-LN	0,00	0,00	0,00	80.000,00	80.000,00	Compensação financeira	2021	Vertente Litorânea (UGRHI 3, UGRHI 7 e UGRHI 11)
	8.3	8.3.1 Implantar plano de comunicação social e difusão de informações para a gestão de recursos hídricos da UGRHI 03.	Comunicação social, difusão de informações e educação ambiental para gestão dos recursos hídricos.	1 projeto com duração de 2 anos	MÉDIA	ONG (FUNBEA)	0,00	517.692,30	0,00	0,00	517.692,30	Compensação financeira	2020	UGRHI 3
	8.3	8.3.2 Produzir material que possa servir aos 3 Comitês da Vertente Litorânea (poder ser audiovisual que fique no site), que explique de maneira fácil o que são os instrumentos de gestão e que mostre a riqueza das bacias e os serviços socioambientais que fornecem.	Ação da Vertente Litorânea, realizada em conjunto com o CBH-BS e CBH-RB. A ação consta no Plano Estadual de Recursos Hídricos.	1 projeto em 2018	MÉDIA	Vertente Litorânea, ONG do CBH-RB	0,00	0,00	80.000,00	0,00	80.000,00	Compensação financeira	2020	Vertente Litorânea (UGRHI 3, UGRHI 7 e UGRHI 11)
	8.3	8.3.3 Realizar comunicação social, difusão de informações, mobilização e sensibilização de usuários para a regularização dos usos dos recursos hídricos na UGRHI 3	Realizar campanhas de difusão de informações, sensibilização e orientação para a regularização de usos e outorgas de recursos hídricos, em parceria com o Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE).	1 projeto em 2018	ALTA	DAEE e ONG	0,00	0,00	229.500,00	0,00	229.500,00	Compensação financeira	2019	UGRHI 3, principalmente Bacias hidrográficas críticas
R\$ TOTAL PREVISTO / ANO							2.959.253,43	3.113.470,35	2.202.900,00	2.423.200,00				
R\$ TOTAL PREVISTO /							10.698.823,78							

Legenda:

Cobrança: refere-se aos recursos financeiros do FEHIDRO advindos da Cobrança pelo uso dos recursos hídricos.  
 Compensação financeira: refere-se aos recursos financeiros do FEHIDRO advindos da Compensação financeira em decorrência dos aproveitamentos hidroenergéticos.  
 PDC e subPDC: subPDC indicado como prioritário para o tráfego.



## 4.2 Montagem do Programa de Investimentos

O Programa de investimentos do FEHIDRO foi montado com base nas prioridades para a gestão dos recursos hídricos e as pactuações prévias, realizadas nas etapas anteriores. A distribuição dos recursos seguiu as orientações estabelecidas na Deliberação CRH nº 188 de 2016, nas estimativas de receitas por fontes financeiras, da Deliberação COFEHIDRO nº 171 de 2016, e dos retornos financeiros previstos para 2018, oriundos de cancelamentos de empreendimentos e saldos residuais do FEHIDRO em 2017. O Programa de investimentos do FEHIDRO é apresentado a seguir:

Programa de Investimentos do FEHIDRO															
PDC	sub-PDC	INDICADO (R\$ mil)				ESTIMADO PARA INDICAÇÃO (R\$ mil)				Total Quadriênio Compensação (R\$ mil)	Total Quadriênio Cobrança (R\$ mil)	Total Triênio Compensação (R\$ mil)	Total Triênio Cobrança (R\$ mil)	% por subPDC no Triênio	% por PDC no Triênio
		2016		2017		2018		2019							
		Compensação financeira	Cobrança	Compensação financeira	Cobrança	Compensação financeira	Cobrança	Compensação financeira	Cobrança						
PDC 1 - BRH	1.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	7,29%
	1.2	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00	0,00	0,00	0,00	500,00	0,00	500,00	0,00	7,29%	
	1.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	
	1.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	
	1.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	
	1.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	
	1.7	292,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	292,19	0,00	0,00	0,00	
PDC 2 - GRH	2.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	2,70%
	2.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	
	2.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	
	2.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	
	2.5	0,00	0,00	85,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	85,00	0,00	85,00	0,00	1,24%	
	2.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	1,46%	
PDC 3 - MRQ	3.1	1.045,57	0,00	0,00	0,00	500,00	0,00	500,00	0,00	2.045,57	0,00	1.000,00	0,00	14,58%	14,58%
	3.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	
	3.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	
	3.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	
	3.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	

Programa de Investimentos do FEHIDRO															
PDC	sub-PDC	INDICADO (R\$ mil)				ESTIMADO PARA INDICAÇÃO (R\$ mil)				Total Quadriênio Compensação (R\$ mil)	Total Quadriênio Cobrança (R\$ mil)	Total Triênio Compensação (R\$ mil)	Total Triênio Cobrança (R\$ mil)	% por subPDC no Triênio	% por PDC no Triênio
		2016		2017		2018		2019							
		Compensação financeira	Cobrança	Compensação financeira	Cobrança	Compensação financeira	Cobrança	Compensação financeira	Cobrança						
PDC 4 - PCA	4.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%
	4.2	622,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	622,47	0,00	0,00	0,00	0,00%	
PDC 5 - GDA	5.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%
	5.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	
	5.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	
PDC 6 - ARH	6.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%
	6.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	
	6.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	
PDC 7 - EHE	7.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	61,04%
	7.2	999,02	0,00	4.187,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5.186,40	0,00	4.187,38	0,00	61,04%	
	7.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	
PDC 8 - CCS	8.1	0,00	0,00	0,00	0,00	80,00	0,00	0,00	0,00	80,00	0,00	80,00	0,00	1,17%	14,39%
	8.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	80,00	0,00	80,00	0,00	80,00	0,00	1,17%	
	8.3	0,00	0,00	517,69	0,00	309,50	0,00	0,00	0,00	827,19	0,00	827,19	0,00	12,06%	
TOTAL PREVISTO / ANO (R\$ mil)		2.959,25	0,00	4.790,07	0,00	1.389,50	0,00	680,00	0,00	9.818,82	0,00	6.859,57	0,00		
Total de acordo com art 2º Del. CRH 188/16				6.859,57											
TOTAL PREVISTO / QUADRIÊNIO (R\$ mil)		9.818,82													

**Legenda:**

Cobrança: refere-se aos recursos financeiros do FEHIDRO advindos da Cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

Compensação Financeira: refere-se aos recursos financeiros do FEHIDRO advindos da Compensação financeira em decorrência dos aproveitamentos hidroenergéticos.

Ressalta-se que foi alocado para indicação em 2017 60% da estimativa dos recursos financeiros de 2018 e 2019, aplicados no sub-PDC 7.2, conforme Deliberação COFEHIDRO nº 171 de 2016. Portanto, as estimativas para investimentos em 2018 e 2019 foram ajustadas para 40% da previsão da Deliberação COFEHIDRO nº 171 de 2016.

#### 4.3. Balanço entre as Prioridades de Gestão e as Ações do Plano de Bacias

O Balanço entre as Prioridades de Gestão e as Ações do Plano de Bacias foi realizado com a avaliação da correlação entre os problemas prioritários na UGRHI 03, identificados no Diagnóstico e Prognóstico, e o Plano de Ação para a Gestão dos Recursos Hídricos. Essa avaliação foi realizada por meio de uma matriz de correlação, onde foi identificado o nível de contribuição (direta ou indireta) da ação proposta para a resolução do problema identificado. A matriz de ações e prioridades do Plano de Bacias é apresentada no **Quadro 37**.

**Quadro 37 – Matriz de ações e prioridades do Plano de Bacias.**

Ação	Prioridades do Plano de Bacias				
	Disponibilidade hídrica	Abastecimento de água potável	Esgotamento sanitário	Qualidade das águas	Eventos climáticos extremos e manejo das águas pluviais
1.2.1				Indireta	Direta
1.4.1	Indireta				Direta
1.7.1				Direta	
1.7.2				Direta	
2.1.1	Direta	Direta	Direta	Direta	Direta
2.3.1	Direta			Indireta	
2.5.1	Direta			Direta	
2.6.1	Indireta			Indireta	
3.1.1			Direta	Indireta	
3.1.2			Direta	Indireta	
3.2.1				Direta	
3.4.1				Direta	
4.2.1	Direta			Direta	
5.2.1	Direta	Indireta			
5.3.1	Direta			Indireta	
6.2.1		Direta			
7.2.1				Indireta	Direta
8.1.1	Direta	Direta	Direta	Direta	Direta
8.1.2	Direta	Direta	Direta	Direta	Direta
8.2.1	Direta	Direta	Direta	Direta	Direta
8.2.2				Direta	
8.3.1	Direta	Direta	Direta	Direta	Direta
8.3.2	Direta	Direta	Direta	Direta	Direta
8.3.3	Direta				



Com a avaliação da correlação entre as Ações e Prioridades do Plano de Bacias é possível observar que há dois tipos de ações, as que possuem foco específico na resolução de um problema e as de escopo transversal, como algumas ações do PDC 8 (Capacitação e Comunicação Social) e a ação 2.1.1, relacionada à revisão do Plano de Bacias. Observa-se também que todas as ações estão relacionadas diretamente a pelo menos um problema prioritário.

#### 4.4. Definição do Arranjo Institucional para implementação do Plano de Bacias Hidrográficas

A implementação do Plano de Bacias depende da articulação contínua com os responsáveis pela execução das ações e da apresentação de propostas de qualidades, alinhadas com a prioridades do plano, para investimento dos recursos financeiros disponíveis. Considerando que esses são os principais pontos críticos para a implementação do Plano, o gerenciamento da implementação do Plano de Bacias no CBH-LN é realizado pelas Câmaras Técnicas e Grupos de Trabalhos, que são responsáveis por fomentar a execução das ações de acordo com a afinidade do tema da ação, conforme apresentado na matriz de responsabilidades de gerenciamento (**Quadro 38**).

Quadro 38 – Matriz de responsabilidades para gerenciamento da implementação do Plano de Bacias.

Responsável	Ações
CT-PAI	1.2.1, 1.4.1, 1.7.1, 1.7.2, 2.1.1, 2.3.1, 2.5.1, 2.6.1, 5.2.1, 5.3.1
CT-SAN	1.2.1, 3.1.1, 3.1.2, 3.2.1, 6.2.1, 7.2.1
CT-EA	1.4.1, 8.1.1, 8.1.2, 8.2.1, 8.2.2, 8.3.1, 8.3.2, 8.3.3
GT-AGRO	3.4, 4.2
GT-Vertente	2.6.1, 8.1.2, 8.2.2, 8.3.2

Nesse arranjo institucional para implementação do Plano de Bacias, cada CT e GT deve incluir estratégias de fomentar a execução das ações a qual são responsáveis pelo gerenciamento em seu plano de trabalho anual. Essas atividades consistem em articulações com os responsáveis pela execução das ações, acompanhamento das ações e proposição de ajustes necessários, elaboração de termos de referência e editais específicos para as ações a serem financiadas pelo FEHIDRO, realização de eventos para debates das soluções e divulgação dos temas prioritários do Plano de Bacias, levantamento de outras fontes de investimento para execução das ações do plano de bacias, entre outras.

Além disso, sistematizando a matriz de responsabilidades com as etapas da elaboração do PBH, considerando os próximos passos durante sua implementação, bem como a identificação dos responsáveis pela execução das ações, possibilita uma intervenção mais eficiente das CTs e GTs na execução do Plano de Ação 2016-2019. A matriz de responsabilidades visando a execução do Plano de Bacias é apresentada no Quadro 39.

Quadro 39 – Matriz de responsabilidades visando a execução do Plano de Bacias.

	Elaboração do PBH	Aprovação do PBH	Divulgação do PBH	Ações Previstas no PDC 1	Ações Previstas no PDC 2	Ações Previstas no PDC 3	Ações Previstas no PDC 4	Ações Previstas no PDC 5	Ações Previstas no PDC 6	Ações Previstas no PDC 7	Ações Previstas no PDC 8	Acompanhamento da execução do PBH	Elaboração do Plano de Ação dos municípios integrantes
Plenária do CBH-LN	●	■	■	●	●	●	●	■	●	●	●	■	●
Câmaras Técnicas e Grupos Técnico	■	●	●	■	■	●	●	■	●	●	■	■	■
Secretaria Executiva do CBH-LN	■	●	■	●	●	●	■	●	●	●	■	■	■
Municípios	●	●	●	■	●	■	●	●	■	■	●	●	●
DAEE	●	●	●	●	■	●	●	●	●	●	■	●	●
CETESB	●	●	●	■	■	●	●	●	●	●	●	●	●
SABESP	●	●	●	●	●	■	●	●	■	●	●	●	●
Outras entidades estaduais	●	●	●	●	■	●	■	●	●	●	●	●	●
Universidades	●	●	●	■	●	●	■	●	●	●	●	●	●
Institutos e Fundações de Pesquisa	●	●	●	■	■	●	■	●	●	●	●	●	●
Entidades da Sociedade Civil	●	●	●	■	■	■	■	●	■	●	■	●	●

Legenda: ■ Responsável/Executor ● Parceiro/Apoiador

Ressalta-se que o sucesso na implementação do Plano de Bacias também está estreitamente relacionado com o seu reconhecimento e adoção pelos atores envolvidos na execução e com o fortalecimento da governança exercida pela sociedade. Isso demanda um esforço de divulgação das ações e prioridades do CBH-LN e de mobilização, que é potencializado com a implementação de ações de comunicação social. Tendo isso em vista, o CBH-LN possui um plano de comunicação com previsão de implementação e revisão de dois em dois anos, onde está prevista a contratação de serviços especializados para a elaboração de releases, boletins, vídeos, divulgação em mídias locais e regionais e atividades de educomunicação.

#### 4.5. Definição da Sistemática de Acompanhamento e Monitoramento do Plano de Bacias

A Lei nº 7.663 de 30 de dezembro de 1991 que estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos no Estado de São Paulo para avaliação da eficácia do Plano Estadual de Recursos Hídricos e dos Planos de Bacias Hidrográficas, o Poder Executivo fará publicar relatório anual sobre a “Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo” e relatórios sobre a “Situação dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas”, objetivando dar transparência à administração pública e subsídios às ações dos Poderes Executivo e Legislativo de âmbito municipal, estadual e federal. Esta mesma lei define que por meio do Relatório de Situação é possível avaliar o cumprimento dos programas previstos nos Planos de Bacias Hidrográficas elaborados, além de possibilitar a consolidação dos eventuais ajustes aos planos estabelecidos pelos Comitês de Bacias Hidrográficas.

Além disso, o artigo 6º da Deliberação CRH nº 146 de 11 de dezembro de 2012, indica que os Planos de Bacias Hidrográficas devem ser acompanhados e avaliados, quanto à sua



implementação e execução, através dos Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas.

Diante do exposto, o CBH-LN vem utilizando desde 2014 o Relatório de Situação como instrumento de acompanhamento e monitoramento anual da implementação e execução das ações de seu Plano da Bacias Hidrográficas. Foram desenvolvidas, para esse fim, análises complementares aos indicadores já estabelecidos pela Deliberação CRH n° 146/2012, com o objetivo de realizar o acompanhamento e monitoramento da execução do Plano de Ações e do Plano de Investimento do PBH.

O monitoramento da execução das ações do PBH aborda todas as ações apontadas como prioridades no Plano de Ação, inclusive as que não necessitam de investimentos do FEHIDRO, mas que são realizadas com investimento de outras fontes, por articulações, acordos e parcerias, promovidas principalmente pela atuação das Câmaras Técnicas e Grupos de Trabalho. Para essa análise, a etapa de execução de cada ação elencada no Plano de Ação do PBH é classificado nos seguintes temas:

**Não iniciada:** Não houve iniciativas para a realização de ações.

**Encaminhada para execução:** Ações que foram iniciadas com articulação ou encaminhamento de projetos para investimento, porém não iniciaram sua execução ainda.

**Encaminhada, sem êxito na execução:** Ações que foram iniciadas com articulação ou encaminhamento de projetos para investimento, porém foram canceladas e encontram-se sem encaminhamentos para suas realizações.

**Em execução:** Ações com execução iniciada e em andamento.

**Realizada:** Ações concluídas ou ações contínuas que estão sendo realizadas e concluídas dentro das metas anuais.

Os resultados são apresentados em porcentagem do número total de ações do PBH, e são analisadas as dificuldades e êxitos na execução das ações, propondo ajustes, caso seja necessário.

De acordo com a Lei nº 16.337 de 2016, Os Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos anuais, que trará o acompanhamento e monitoramento do PBH, deverão ser aprovados até 30 de junho de cada ano.

Cabe ressaltar que a Deliberação CRH n° 188 de 09 de novembro de 2016 apresenta em seu anexo I o cronograma de entrega dos Relatórios de Situação referentes ao quadriênio 2016-2019, destacando que no ano de 2020 deverá ser apresentada uma revisão do Plano de Ação e do Programa de Investimentos, contendo as ações referentes ao quadriênio 2020-2023 a serem financiadas com recursos do FEHIDRO.

## BIBLIOGRAFIA

AGÊNCIA DE ÁGUA PCJ. Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010 a 2020 (com propostas de atualização do Enquadramento dos Corpos d'Água e de Programa para Efetivação do Enquadramento dos Corpos d'Água até o ano de 2035). s/d. Disponível em: [http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/PB/PCJ\\_PB-2010-2020\\_RelatorioFinal.pdf](http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/PB/PCJ_PB-2010-2020_RelatorioFinal.pdf). Acesso em: agosto de 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Plano Integrado de Recursos Hídricos da Unidade de Gestão de Recursos Hídricos Paranapanema: Prognóstico da UGRH Paranapanema. Elaborado por Profill Engenharia e Ambiente Ltda. Outubro de 2015.

ALVES, H. P. F. METODOLOGIAS DE INTEGRAÇÃO DE DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS E AMBIENTAIS PARA ANÁLISE DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL EM ÁREAS URBANAS NO CONTEXTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS. IN: HOGAN, D.; MARANDOLA JR, E. (ORGS.). POPULAÇÃO E MUDANÇA CLIMÁTICA: DIMENSÕES HUMANAS DAS MUDANÇAS AMBIENTAIS GLOBAIS. CAMPINAS: NÚCLEO DE ESTUDOS DE POPULAÇÃO - NEPO/UNICAMP; BRASÍLIA: UNFPA, 2009, P. 75-105.

ANP. Projeções de preços do Petróleo no Mercado Internacional. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico (SPD), Coordenadoria de Defesa da Concorrência (CDC). Ministério de Minas e Energia. Governo Federal. Brasil. Nota Técnica Conjunta SPD/CDC Nº 01/2016. Atualização JULHO/2016. Disponível em: [www.anp.gov.br/](http://www.anp.gov.br/). Acesso em: 27/05/2017.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL, 2017. (Disponível em [http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/o\\_atlas/idhm/](http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/o_atlas/idhm/). Acesso em 15 mai. 2017).

BRASIL. Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981. Brasília, DF, 2011. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LCP/Lcp140.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp140.htm)>. Acesso em 08 ago. 2017.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm). Acesso em 08 ago. 2017.



BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o Inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/sileg/integras/470365.pdf>. Acesso em: agosto de 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. NOTA TÉCNICA DEA XX/15 Cenário econômico 2050. Setembro de 2015. Série ESTUDOS ECONÔMICOS. Disponível em: [http://www.epe.gov.br/Estudos/Documents/PNE2050\\_Premissas%20econ%C3%B4micas%20de%20longo%20prazo.pdf](http://www.epe.gov.br/Estudos/Documents/PNE2050_Premissas%20econ%C3%B4micas%20de%20longo%20prazo.pdf). Acessado em: 12/04/2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. CNRH. Resolução nº 91, de 05 de novembro de 2008. Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos. Disponível em: <http://portalpnqa.ana.gov.br/Publicacao/RESOLU%C3%87%C3%83O%20CNRH%20n%C2%BA%2091.pdf>. Acesso em: agosto/2017

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. CONAMA. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: ago. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 001 de 23 de janeiro de 1986. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 1986. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em 08 ago. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 237 de 19 de dezembro de 1997. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 1997. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>>. Acesso em 08 ago. 2017.

BRASIL. Plano Plurianual 2016-2019. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos. Governo Federal. Brasil. 2015. Disponível em: <http://bibspi.planejamento.gov.br>. Acesso em 27/05/2017.

BRASIL. Projeções Financeiras e Atuariais para o Regime Geral de Previdência Social – RGPS Ministério do Trabalho e Previdência Social – MTPS, Secretaria de Políticas de Previdência Social – SPPS. Governo Federal. Brasil, Brasília, março de 2016. Disponível em:





<http://www.orcamentofederal.gov.br/orcamentos-anuais/orcamento-2017/anexos-pldo-2017/anexo-iv-6-projecoes-atuariais-do-rgps.pdf>. Acesso em: 27/05/2016.

CARDOSO, B. B. V.; RICCI, F. O desenvolvimento tardio no Litoral Norte de São Paulo: influência da infraestrutura de transportes – Século XVIII a 1960. Revista Ciências Humanas – Universidade de Taubaté (UNITAU) – Brasil – vol. 6, n. 1, 2013. Disponível em:<http://www.rchunitau.com.br/index.php/rch/article/view/54>. Acesso em: 27/05/2017.

CARMO, Roberto Luiz. MARQUES, César. MIRANDA, Zoraide Amarante Itapura. Dinâmica demográfica, economia e ambiente na zona costeira de São Paulo. Campinas: Núcleo de Estudos de População / Unicamp, 2012.

CETESB (São Paulo) Relatório de qualidade das águas costeiras no estado de São Paulo 2016 [recurso eletrônico] / CETESB; São Paulo: CETESB, 2017. Disponível em:[http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/12/2013/11/Cetesb\\_QualidadeAguasCosteiras\\_2016\\_22-05\\_OnLine.pdf](http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/12/2013/11/Cetesb_QualidadeAguasCosteiras_2016_22-05_OnLine.pdf).

Acessado em 13/09/2017.

CETESB (São Paulo). Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo 2016. São Paulo: CETESB, 2017. Disponível em: [http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/32/2013/11/Cetesb\\_QualidadeAguasInteriores\\_2017\\_02-06\\_VF.pdf](http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/32/2013/11/Cetesb_QualidadeAguasInteriores_2017_02-06_VF.pdf). Acesso em: agosto/2017.

CETESB. Relatório de qualidade das águas superficiais do Estado de São Paulo. São Paulo, SP, 2013.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA TIETÊ-JACARÉ UGRHI 13 - Secretaria Executiva e Câmara Técnica de Planejamento e Gestão. Diagnóstico da Rede de Monitoramento da UGRHI13, 2015. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/9209/diagnostico-da-rede-de-monitoramento-da-ugrhi-13.pdf>. Acesso em 03/10/2016.

COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO LITORAL NORTE. Plano de ampliação da rede de monitoramento para as bacias da UGRHI 03, 2013.

COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO LITORAL NORTE. Plano de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte do Estado de São Paulo. Relatório 1 – Informações Básicas. Dezembro 2016.

COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO LITORAL NORTE. Relatório de Disponibilidade Hídrica, 2017b.

COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO LITORAL NORTE. Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Litoral Norte. 2017 (dados de 2016).

COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO LITORAL NORTE. Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Litoral Norte. 2016 (dados de 2015).



DEBORTOLI, S.; CAMARINHA, P. I. M., RODRIGUES, R. R. An index of Brazil's vulnerability to expected increases in natural flash flooding and landslide disasters in the context of climate change. *Natural Hazards*, v. 86, 2017. DOI: 10.1007/s11069-016-2705-2.

HADDAD, E. A., Cenário 2030: O Pré-sal e a Estrutura da Economia Brasileira (Nota Técnica). Núcleo de Economia Rural e Urbana – NEREUS. Universidade de São Paulo. 2013. Disponível em: [http://www.usp.br/nereus/wp-content/uploads/TD\\_Nereus\\_07\\_2012.pdf](http://www.usp.br/nereus/wp-content/uploads/TD_Nereus_07_2012.pdf). Acesso em: 27/05/2017.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Governo Federal. Brasil. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em: 27/05/2017.

IEA. *International Energy Outlook 2016: With Projections to 2040*. U.S. Energy Information Administration. Office of Energy Analysis. U.S. Department of Energy. Washington, DC 20585. Maio, 2016. Disponível em: [www.eia.gov/forecasts/ieo/2016](http://www.eia.gov/forecasts/ieo/2016). Acesso em: 27/05/2017.

INOUE, C. E. N.; SOUSA JR., W. C.; FREITAS, D. M.; SIMÕES, E.. *Modelling the spatial dynamics of urban growth and land use changes in the north coast of São Paulo, Brazil*. *Ocean & Coastal Management* 108 (2015) 147e15. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2014.12.016>>. Acesso em: 27/05/2017.

INPE. Padrões de uso e ocupação do solo e vulnerabilidade ambiental no litoral norte de São Paulo. Carlos Eduardo Nakao Inoue. São José dos Campos, 2011.

INSTITUTO PÓLIS. Royalties: recursos para políticas públicas e desenvolvimento sustentável / Coordenação Danielle Klintowitz. - São Paulo: Instituto Pólis, 2016. 104p. (Caderno Temático, 2). Disponível em: <<http://litoralsustentavel.org.br/wp-content/uploads/2016/10/02-CT-ROYALTIES-Observatorio.pdf>>. Acesso em: 25/06/2017.

IORIS, A. « Desenvolvimento nacional e gestão de recursos hídricos no Brasil », *Revista Crítica de Ciências Sociais [Online]*, 85 | 2009, colocado online no dia 01 Dezembro 2012, criado a 23 Maio 2017. URL: <http://rccs.revues.org/329> ; DOI : 10.4000/rccs.329)

IPCC. Renewable energy sources and climate change mitigation. In: EDENHOFER, O. et al. (Ed.). *Special report of the intergovernmental panel on climate change*. Cambridge: Cambridge University Press, 2012.

ITAU. Projeções de Longo Prazo. Junho, 2017. Disponível em: <https://www.itaubank.com.br/itaubank/analises-economicas/projecoes/longo-prazo-junho-2017>. Acesso em: 27/05/2017.

JANNUZZI, P.M. Indicadores Sociais na Formulação e Avaliação de Políticas Públicas. *Revista Brasileira de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v.36(1):51-72, jan/fev 2002.

LEITE, José Rubens Morato (coord.). *Manual de Direito Ambiental*. São Paulo: Saraiva, 2015.



MARANDOLA Jr., E. et al. Crescimento urbano e áreas de risco no litoral norte de São Paulo. R. bras. Est. Pop., Rio de Janeiro, v. 30, n. 1, p. 35-56, jan./jun. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbepop/v30n1/v30n1a03.pdf>. Acessado em: 25/05/2017

MINISTÉRIO DAS CIDADES. SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Disponível em: (<http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/>). Acessado em: 21/06/2017.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS. Plano Nacional de Recursos Hídricos. Águas para o futuro: cenários para 2020: Volume 1. Brasília, 2006.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS. Plano Nacional de Recursos Hídricos. Águas para o futuro: cenários para 2020: Volume 2. Brasília, 2006.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Fluxograma das atribuições e instâncias do Sistema Nacional de Recursos Hídricos. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/agua/recursos-hidricos/sistema-nacional-de-gerenciamento-de-recursos-hidricos>. Acesso em: 25 out. 2016.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Empresas e Direitos Humanos - Parâmetros da ONU para proteger, respeitar e reparar - Relatório final de John Ruggie - Representante Especial do Secretário-Geral. Disponível: [http://www.conectas.org/arquivos-site/Conectas\\_Princ%C3%ADpiosOrientadoresRuggie\\_mar2012\(1\).pdf](http://www.conectas.org/arquivos-site/Conectas_Princ%C3%ADpiosOrientadoresRuggie_mar2012(1).pdf). Acessado em: 20/05/2017

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO - OIT. Convenção nº 169 sobre povos indígenas e tribais. Brasília: OIT, 2011 1 v.

PERES, R. B.; SILVA. R. S. Análise das relações entre o Plano de Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré e os Planos Diretores Municipais de Araraquara, Bauru e São Carlos, SP: Avanços e desafios visando a integração de instrumentos de gestão. Soc. & Nat., Uberlândia, 25 (2): 349-362, mai/ago/2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/sn/v25n2/a11v25n2.pdf>. Acesso em 31 out. 2016.

PETROBRAS, Estudo de Impacto Ambiental – EIA da “Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos - Etapa 2”, 2013. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/sistemas/sislic>>. Acesso em 18/07/2017.

PETROBRAS, Pré-Sal: Panorama e Oportunidades. Disponível em: <<http://www.investidorpetrobras.com.br/download/1314>>. Acesso em 25/07/2017.

Plano Integrado de Recursos Hídricos da Unidade de Gestão de Recursos Hídricos Paranapanema: Prognóstico da UGRH Paranapanema. Agência Nacional de Águas. Elaborado por Profill Engenharia e Ambiente Ltda. Outubro de 2015.



PNUD. *A Hypothetical Cohort Model of Human Development*. United Nations Development Programme Human Development Reports Research Paper 2010/40. Setembro, 2010. Disponível em [http://www.rrojasdatabank.info/HDRP\\_2010\\_40.pdf](http://www.rrojasdatabank.info/HDRP_2010_40.pdf). Acesso em 15 mai. 2017

PORTO. Mônica. Enquadramento de Corpos Hídricos. Um Novo Desafio! Vamos enfrentá-lo? s/d. Disponível em: [http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/7498/apresentacao-monica-porto-sma-coordrh\\_mai08.pdf](http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/7498/apresentacao-monica-porto-sma-coordrh_mai08.pdf). Acesso em agosto/2017.

PREFEITURA DE SÃO SEBASTIÃO. SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE. Cenário Macroeconômico e Socioambiental para o Litoral Norte: Cenário Referencial Atual e Tendencial. Relatório 2 - Resultados Parciais. São Paulo. Março/2010.

RIGHETTO, A.M.; Moreira, L.F.F.; Sales, T.E.A. Manejo de Águas Pluviais Urbanas. Rio de Janeiro: ABES, 2009. ISBN: 978-85-7022-162-9

SABESP. Plano Diretor de Saneamento Básico dos municípios do Litoral Norte. São Paulo, 2011

SÃO PAULO (Estado) Produto 2, Descrição dos Sistemas Existentes e Projetados e Avaliação da Prestação dos Serviços de Saneamento Básico no Município de São Sebastião. São Paulo, Secretaria de Estado de Saneamento e Energia, Consórcio PLANSAN 123, 2011, 187 p.

SÃO PAULO (Estado). Comissão permanente de acompanhamento da qualidade da água para consumo humano do litoral (CPÁGUA). Relatório Situacional das Soluções Alternativas de Abastecimento de Água do Litoral Norte do Estado de São Paulo. Caraguatatuba, Secretaria do Estado da Saúde, Grupo de Vigilância Sanitária GVS XXVIII, 2009. 12 p.

SÃO PAULO (Estado). Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos. PERH 2016-2019. São Paulo: CRH/CORHI, 2017. XXX p.: il. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/planoestadualderecursoshidricos>. Acesso em: agosto/2017.

SÃO PAULO (ESTADO). CONSTITUIÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO. São Paulo, 1989. Disponível em: <http://www.legislacao.sp.gov.br/legislacao/dg280202.nsf/a2dc3f553380ee0f83256cfb00501463/46e2576658b1c52903256d63004f305a?OpenDocument>. Acesso em: agosto de 2017.

SÃO PAULO (Estado). Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE). Relatório Técnico SANTEC-DAEE. Projeto Sinféhidro 2002-LN-032 “Cadastramento de Usuários de Recursos Hídricos do Litoral Norte”.

SÃO PAULO (ESTADO). Portal do Governo. <http://catalogo.governoaberto.sp.gov.br/dataset/553-banco-de-dados-hidrologicos-do-estado-de-sao-paulo>



SÃO PAULO (Estado). Relatório do Produto 4 do Plano de Saneamento de Caraguatatuba – relatório r4 proposta de plano integrado de saneamento básico do município de Caraguatatuba – Revisão 1. São Paulo, 2011.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. Coordenadoria de Recursos Hídricos. Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH): 2012/2015. São Paulo: SSRH/CRHi, 2013. 210 p.: il. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/planoestadualderecursoshidricos>. Acesso em: agosto/2017.

SÃO PAULO. Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Deliberação CRH nº 146, de 11 de dezembro de 2012. Aprova os critérios, os prazos e os procedimentos para a elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica e do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica. Disponível em: [http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation/%5C5880/deliberacao-crh\\_146\\_-pbh.pdf](http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation/%5C5880/deliberacao-crh_146_-pbh.pdf). Acesso em: agosto de 2017.

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Anexo da Deliberação CRH nº 146, de 11 de dezembro de 2012. Roteiro para elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica. Disponível em: [http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation//CRH/10742/deliberacao\\_crh\\_146\\_2012\\_pbh\\_anexo\\_doesp-final.pdf](http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation//CRH/10742/deliberacao_crh_146_2012_pbh_anexo_doesp-final.pdf). Acesso em 12/10/2016.

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Deliberação CRH nº 147, de 11 de dezembro de 2012a. Disponível em: [http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation//5881/deliberacao-crh\\_147\\_criterios-fehidro.pdf](http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation//5881/deliberacao-crh_147_criterios-fehidro.pdf). Acesso em 12/10/2016.

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria do Meio Ambiente. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Deliberação CRH nº 90, de 10 de dezembro de 2008. Aprova procedimentos, limites e condicionantes para a cobrança, dos usuários urbanos e industriais, pela utilização dos recursos hídricos de domínio do Estado de São Paulo. Disponível em: [http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation//4371/deliberacao-crh-90\\_10-12-2008.pdf](http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation//4371/deliberacao-crh-90_10-12-2008.pdf). Acesso em: agosto de 2017.

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria do Meio Ambiente. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Deliberação CRH nº 111, de 10 de dezembro de 2009. Estabelece conteúdo mínimo dos estudos técnicos e financeiros para fundamentação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio do Estado de São Paulo a ser apresentado pelos Comitês de Bacias para referendo do CRH. Disponível em: <http://143.107.108.83/sigrh/cobranca/cobranca.html>. Acesso em: agosto de 2017.



SÃO PAULO. Decreto nº 10.755, de 22 de novembro de 1977. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, e dá providências correlatas. Disponível em: [http://www.sigrh.sp.gov.br/arquivos/enquadramento/Dec\\_Est\\_10755.pdf](http://www.sigrh.sp.gov.br/arquivos/enquadramento/Dec_Est_10755.pdf). Acesso em: agosto/2017.

SÃO PAULO. Deliberação Normativa CONSEMA nº 01, de 23 de abril de 2014. Fixa tipologia para o exercício da competência municipal, no âmbito do licenciamento ambiental, dos empreendimentos e atividades de potencial impacto local, nos termos do Art. 9º, inciso XIV, alínea "a", da Lei Complementar Federal 140/2011. Disponível em <http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/consema/2014/01/DelNormativa01.pdf>. Acesso em 08 ago. 2017.

SÃO PAULO. Lei nº 13.542, de 08 de maio de 2009. Altera a denominação da CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental e dá nova redação aos artigos 2º e 10 da Lei n. 118, de 29 de junho de 1973. Disponível em <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2009/lei-13542-08.05.2009.html>>. Acesso em 08 ago. 2017.

SÃO PAULO. Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991. São Paulo, SP. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1991/lei-7663-30.12.1991.html>. Acesso em: 25 out. 2016.

SÃO PAULO. Resolução Conjunta SMA/SERHS nº 01, de 23 de fevereiro de 2005. Regula o Procedimento para o Licenciamento Ambiental Integrado às Outorgas de Recursos Hídricos. Disponível em <<http://www.daee.sp.gov.br/legislacao/arquivos/1462/resolucaosma1.pdf>>. Acesso em 08 ago. 2017.

SÃO PAULO. Resolução SMA nº 49, de 29 de maio de 2014. Dispõe sobre os procedimentos para licenciamento ambiental com avaliação de impacto ambiental, no âmbito da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB. Disponível em <http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/legislacao/2014/05/RESOLUCAO-SMA-49-28052014.pdf>. Acesso em 08 ago. 2017.

SEADE. FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. Secretaria de Planejamento e Gestão do Estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/>. Acesso em: 17/05/2017.

SEIXAS, Sônia Regina da Cal, et al. "Percepção de pescadores e maricultores sobre mudanças ambientais globais, no litoral Norte Paulista, São Paulo, Brasil." Revista de Gestão Costeira Integrada 14.1 (2014): 51-64.



SOLOMON, S.; Qin, D.; Manning, M.; Chen, Z.; Marquis, M.; Averyt, K.B.; Tignor, M.; Miller, H.L. (eds.) (2007) – Contribution of working group to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. 996p., Cambridge University Press, Cambridge, UK. ISBN 978-0-521-70596-7

TEIXEIRA, A., e VIANNA, S.W. Cenários macroeconômicos no horizonte 2022/2030. In FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. A saúde no Brasil em 2030 - prospecção estratégica do sistema de saúde brasileiro: desenvolvimento, Estado e políticas de saúde [online]. Rio de Janeiro: Fiocruz/Ipea/Ministério da Saúde/Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, 2013. Vol. 1. pp. 19-59. Disponível em: <http://books.scielo.org>. Acesso em 27/05/2016.

TEIXEIRA, L. R. MEGAPROJETOS NO LITORAL NORTE PAULISTA: O PAPEL DOS GRANDES EMPREENDIMENTOS DE INFRAESTRUTURA NA TRANSFORMAÇÃO REGIONAL. Tese (Doutorado). Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. Universidade Estadual de Campinas. Campinas/SP, 2013.

UNESCO. Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos. ÁGUA PARA UM MUNDO SUSTENTÁVEL. 2015 Disponível em: [http://www.unesco.org/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/images/WWDR2015ExecutiveSummary\\_POR\\_web.pdf](http://www.unesco.org/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/images/WWDR2015ExecutiveSummary_POR_web.pdf). Acessado em: 10/05/2017.

UNESCO. Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2016. ÁGUA E EMPREGO Fatos e números. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002440/244041por.pdf>. Acessado em: 15/05/2017

UNESCO. Relatório Mundial das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2017. Águas Residuais – O recurso inexplorado. 2017. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002475/247552por.pdf>. Acessado em: 15/05/2017.

UNIVERSIDADE CÂNDIDO MENDES. Info Royalties: Petróleo, Royalties e Região. Disponível em: <<https://inforoyalties.ucam-campos.br/>>. Acesso em 18/07/2017.

VITOUSEK, Sean et. al. Doubling of coastal flooding frequency within decades due to sea-level rise. Scientific Reports. Scientific Reports 7, Article number: 1399(2017). Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-017-01362-7>. Acesso em: setembro de 2017.



## ANEXOS



## ANEXO I - Matrizes morfológicas para os Cenários Tendencial, Crítico e Normativo

### Matriz Morfológica do Cenário Tendencial

	Mundo Uno	Arquipélago		Ilha
Cenários Mundiais	Longo ciclo de prosperidade (conectividade máxima; equilíbrio de forças; conflitos amenizados).	Dinamismo excludente (conectividade parcial; hegemonia ocidental; conflitos localizados).		Instabilidade e fragmentação (conectividade interrompida; hegemonia oriental; conflitos potencializados).
Cenários Nacionais	Na crista da onda	Surfando a marola	Pedalinho	Náufrago
	Desenvolvimento integrado (multilateralismo mundial, redução muito significativa das desigualdades sócio-regionais; gestão macroeconômica eficiente; avanços institucionais com melhoria da qualidade da educação).	Modernização com exclusão (blocos econômicos mundiais; redução relevante das desigualdades sócio-regionais; gestão macroeconômica eficiente; avanços institucionais relativos com relativa melhoria da qualidade da educação).	Crescimento endógeno (blocos econômicos mundiais; redução pequena das desigualdades sócio-regionais; gestão macroeconômica ineficiente; avanços institucionais reduzidos com baixa qualidade da educação).	Estagnação e pobreza (baixa inserção mundial; manutenção dos níveis iniciais das desigualdades sócio-regionais; gestão macroeconômica ineficiente; avanços institucionais inexistentes com baixa qualidade da educação).
Bacia Hidrográfica LN				
Dinâmica Econômica	Grande crescimento e ritmo acelerado	Grande crescimento e ritmo moderado	Médio crescimento com ritmo acelerado	Pequeno crescimento com ritmo lento
Dinâmica da infraestrutura urbana (saneamento ambiental)	Estatual com eficiência em direção à universalização	Estatual sem eficiência com pouca expansão	Participação privada com pouca expansão	Participação privada com muita expansão

<b>Tipo de gestão dos recursos hídricos</b>	Efetiva	Formal	Parcial	
<b>Volume de investimentos na conservação e recuperação dos recursos hídricos</b>	Adequados, preventivos e corretivos	Adequados, corretivos	Insuficientes, corretivos	Insuficientes
<b>Implantação de infraestrutura de logística</b>	Acentuada expansão com grande impacto	Acentuada expansão com médio impacto	Média expansão com médio impacto	Pequena expansão com médio impacto

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

### Matriz Morfológica do Cenário Crítico

	Mundo Uno	Arquipélago		Ilha
Cenários Mundiais	Longo ciclo de prosperidade (conectividade máxima; equilíbrio de forças; conflitos amenizados).	Dinamismo excludente (conectividade parcial; hegemonia ocidental; conflitos localizados).		Instabilidade e fragmentação (conectividade interrompida; hegemonia oriental; conflitos potencializados).
Cenários Nacionais	Na crista da onda	Surfando a marola	Pedalinho	Náufrago
	Desenvolvimento integrado (multilateralismo mundial, redução muito significativa das desigualdades sócio-regionais; gestão macroeconômica eficiente; avanços institucionais com melhoria da qualidade da educação).	Modernização com exclusão (blocos econômicos mundiais; redução relevante das desigualdades sócio-regionais; gestão macroeconômica eficiente; avanços institucionais relativos com relativa melhoria da qualidade da educação).	Crescimento endógeno (blocos econômicos mundiais; redução pequena das desigualdades sócio-regionais; gestão macroeconômica ineficiente; avanços institucionais reduzidos com baixa qualidade da educação).	Estagnação e pobreza (baixa inserção mundial; manutenção dos níveis iniciais das desigualdades sócio-regionais; gestão macroeconômica ineficiente; avanços institucionais inexistentes com baixa qualidade da educação).

<b>Bacia Hidrográfica LN</b>				
<b>Dinâmica econômica</b>	Grande crescimento e ritmo acelerado	Grande crescimento e ritmo moderado	Médio crescimento com ritmo acelerado	Pequeno crescimento com ritmo lento
<b>Dinâmica da infraestrutura urbana (saneamento ambiental)</b>	Estatual com eficiência em direção à universalização	Estatual sem eficiência com pouca expansão	Participação privada com pouca expansão	Participação privada com muita expansão
<b>Tipo de gestão dos recursos hídricos</b>	Efetiva	Formal	Parcial	
<b>Volume de investimentos na conservação e recuperação dos recursos hídricos</b>	Adequados, preventivos e corretivos	Adequados, corretivos	Insuficientes, corretivos	Insuficientes
<b>Implantação de infraestrutura de logística</b>	Acentuada expansão, com grande impacto	Acentuada expansão, com médio impacto	Média expansão, com médio impacto	Pequena expansão com médio impacto

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

### Matriz Morfológica do Cenário Normativo

	<b>Mundo Uno</b>	<b>Arquipélago</b>		<b>Ilha</b>
<b>Cenários Mundiais</b>	Longo ciclo de prosperidade (conectividade máxima; equilíbrio de forças; conflitos amenizados).	Dinamismo excludente (conectividade parcial; hegemonia ocidental; conflitos localizados).		Instabilidade e fragmentação (conectividade interrompida; hegemonia oriental; conflitos potencializados).
	<b>Na crista da onda</b>	<b>Surfando a marola</b>	<b>Pedalinho</b>	<b>Náufrago</b>

<b>Cenários Nacionais</b>	Desenvolvimento integrado (multilateralismo mundial, redução muito significativa das desigualdades sócio-regionais; gestão macroeconômica eficiente; avanços institucionais com melhoria da qualidade da educação).	Modernização com exclusão (blocos econômicos mundiais; redução relevante das desigualdades sócio-regionais; gestão macroeconômica eficiente; avanços institucionais relativos com relativa melhoria da qualidade da educação).	Crescimento endógeno (blocos econômicos mundiais; redução pequena das desigualdades sócio-regionais; gestão macroeconômica ineficiente; avanços institucionais reduzidos com baixa qualidade da educação).	Estagnação e pobreza (baixa inserção mundial; manutenção dos níveis iniciais das desigualdades sócio-regionais; gestão macroeconômica ineficiente; avanços institucionais inexistentes com baixa qualidade da educação).
<b>Bacia Hidrográfica LN</b>				
<b>Dinâmica econômica</b>	Grande crescimento e ritmo acelerado	Grande crescimento e ritmo moderado	Médio crescimento com ritmo acelerado	Pequeno crescimento com ritmo lento
<b>Dinâmica da infraestrutura urbana (saneamento ambiental)</b>	Estatual com eficiência em direção à universalização	Estatual sem eficiência com pouca expansão	Participação privada com pouca expansão	Participação privada com muita expansão
<b>Tipo de gestão dos recursos hídricos</b>	Efetiva	Formal	Parcial	
<b>Volume de investimentos na conservação e recuperação dos recursos hídricos</b>	Adequados, preventivos e corretivos	Adequados, corretivos	Insuficientes, corretivos	Insuficientes
<b>Implantação de infraestrutura de logística</b>	Acentuada expansão, com grande impacto	Acentuada expansão, com médio impacto	Média expansão, com médio impacto	Pequena expansão com médio impacto

Elaborado por CONECTAmbiental, 2017

## ANEXO II - MEMÓRIA DE CÁLCULOS - PROJEÇÕES DEMOGRÁFICAS

### CENÁRIO TENDENCIAL:

Base de dados:

SEADE (Projeção população 2050)

Relatório de Situação 2016 – CBH-LN

Taxa de crescimento:

Taxa de Crescimento Geométrico Populacional Anual – TGCA

$$TGCA(t_1) = \sqrt[t_1 - t_0]{\text{pop}(t_1) / \text{pop}(t_0)} - 1$$

Onde,

$\text{pop}(t_1)$  = população final

$\text{pop}(t_0)$  = população inicial

$t_1$  = ano da população final

$t_0$  = ano da população inicial

População residente 2042:

Projetada a partir da TGCA obtida para 2045. Ressalte-se que a projeção da SEADE é quinquenal a partir de 2020. Portanto, a TGCA de 2045 refere-se ao quinquênio 2040-2045.

Desse modo, obtivemos a projeção da população residente como apresentado abaixo:

$$\text{pop}(t_{2042}) = \text{pop}(t_{2040}) \times (1 + TGCA(t_{2045}))^{(2042 - 2040)}$$

Onde,

$\text{pop}(t_{2040})$  = população residente em 2040

$\text{pop}(t_{2042})$  = população residente em 2042

$TGCA(t_{2045})$  = TGCA do ano de 2045

População flutuante de uso ocasional e população flutuante de pico:

Partindo do que dispõe o Relatório de Situação 2016 do CBH-LN:

*"Para estimar a população flutuante na UGRHI 03, o CBH-LN cruzou o número de domicílios de uso permanente e de uso ocasional, constante no Censo IBGE 2010, com a estimativa da Sabesp no Plano Diretor de Saneamento Básico dos Municípios do Litoral Norte (2010), o qual estipula 3,3 pessoas por domicílios de uso ocasional ao longo do ano e 7,0 pessoas por domicílios de uso ocasional entre natal e carnaval. Em adição foi considerado o número de leitos disponíveis em hotéis e pousadas, fornecidos pelas Prefeituras Municipais, que somam aproximadamente 30 mil leitos no LN. (...)."*

Portanto, a população flutuante de uso ocasional e a população flutuante de pico para o ano de 2010 foram obtidas a partir das relações acima apontadas (3,3 pessoas por domicílio de uso ocasional e 7,0 pessoas por domicílio de uso ocasional, respectivamente).

Para projeção dessas populações, foi assumido o pressuposto de que há uma relação direta entre o número de domicílios ocasionais e a população residente. Diante disso, foi obtida a razão entre a população flutuante de uso ocasional e a residente do ano de 2010; do mesmo modo, foi obtida a razão entre a população flutuante de pico e a residente. Estas razões foram utilizadas para projetar a população flutuante de uso ocasional e de pico do ano de projeção subsequente, conforme demonstrado abaixo:

- População flutuante de uso ocasional:

$$\text{pop\_oca}(t_1) = (\text{pop\_oca}(t_0) / \text{pop\_res}(t_0)) \times \text{pop\_res}(t_1)$$

Onde,

$\text{pop\_oca}(t_0)$  = população flutuante de uso ocasional no ano inicial

$\text{pop\_oca}(t_1)$  = população flutuante de uso ocasional no ano final

$\text{pop\_res}(t_0)$  = população residente no ano inicial

$\text{pop\_res}(t_1)$  = população residente no ano final

- População flutuante de pico:

$$\text{pop\_pic}(t_1) = (\text{pop\_pic}(t_0) / \text{pop\_res}(t_0)) \times \text{pop\_res}(t_1)$$

Onde,

$\text{pop\_pic}(t_0)$  = população flutuante de pico no ano inicial

$\text{pop\_pic}(t_1)$  = população flutuante de pico no ano final

$pop\_res(t_0)$  = população residente no ano inicial

$pop\_res(t_1)$  = população residente no ano final

Projeção populacional da UGRHI 3 – Litoral Norte:

A população da UGRHI 3 para o período de projeção foi obtida a partir da soma da população dos municípios integrantes da UGRHI 3, no correspondente ao projetado:

$$pop\_UGRHI(t_n) = pop\_car(t_n) + pop\_ilh(t_n) + pop\_sao(t_n) + pop\_uba(t_n)$$

Onde,

$pop\_UGRHI(t_n)$  = população da UGRHI 3 num dado ano

$pop\_car(t_n)$  = população de Caraguatatuba num dado ano

$pop\_ilh(t_n)$  = população de Ilhabela num dado ano

$pop\_sao(t_n)$  = população de São Sebastião num dado ano

$pop\_uba(t_n)$  = população de Ubatuba num dado ano

Ressalte-se que a equação acima demonstrada foi utilizada para a obter a população urbana, rural, residente total, ocasional e de pico para a UGRHI 3.

#### CENÁRIO CRÍTICO:

Base de dados: IBGE (Censo 2000 e 2010); SEADE (Projeção população 2050)

Taxa de crescimento:

Assumiu-se como constantes as TGCA das populações urbana e rural do ano de 2010.

Estas, foram obtidas pela equação abaixo:

$$TGCA(t_{2010}) = \sqrt[2010 - 2000]{(pop(t_{2010}) / pop(t_{2000})) - 1}$$

Onde,

$pop(t_{2010})$  = população final

$pop(t_{2000})$  = população inicial

$t_{2010}$  = ano de 2010

$t_{2000}$  = ano de 2000



Projeção populacional:

Uma vez obtida as TGCA de 2010, as populações urbana e rural dos anos de projeção subsequentes foram obtidas conforme segue:

$$\text{pop\_urb}(t_1) = \text{pop\_urb}(t_{2010}) \times (1 + \text{TGCA}_{\text{urb}}(t_{2010}))^{(t_1 - 2010)}$$

$$\text{pop\_rur}(t_1) = \text{pop\_rur}(t_{2010}) \times (1 + \text{TGCA}_{\text{rur}}(t_{2010}))^{(t_1 - 2010)}$$

Onde,

$\text{pop\_urb}(t_1)$  = população urbana no ano final

$\text{pop\_urb}(t_{2010})$  = população urbana no ano de 2010

$t_1$  = ano final

$t_{2010}$  = ano de 2010

$\text{TGCA}_{\text{urb}}(t_{2010})$  = TGCA da população urbana no ano de 2010

$\text{TGCA}_{\text{rur}}(t_{2010})$  = TGCA da população rural no ano de 2010

Obtidas as populações urbana e rural, as mesmas foram somadas para gerar a população total para o ano projetado.

$$\text{pop\_tot}(t_n) = \text{pop\_urb}(t_n) + \text{pop\_rur}(t_n)$$

Onde,

$\text{pop\_tot}(t_n)$  = população residente total num dado ano

$\text{pop\_urb}(t_n)$  = população urbana num dado ano

$\text{pop\_rur}(t_n)$  = população rural num dado ano

Projeção populacional da UGRHI 3 – Litoral Norte:

A população da UGRHI 3 para o período de projeção foi obtida a partir da soma da população dos municípios integrantes da UGRHI 3, no correspondente ao projetado:

$$\text{pop\_UGRHI}(t_n) = \text{pop\_car}(t_n) + \text{pop\_ilh}(t_n) + \text{pop\_sao}(t_n) + \text{pop\_uba}(t_n)$$

Onde,

$\text{pop\_UGRHI}(t_n)$  = população da UGRHI 3 num dado ano

$\text{pop\_car}(t_n)$  = população de Caraguatatuba num dado ano





$pop\_ilh(t_n)$  = população de Ilhabela num dado ano

$pop\_sao(t_n)$  = população de São Sebastião num dado ano

$pop\_uba(t_n)$  = população de Ubatuba num dado ano

Ressalte-se que a equação acima demonstrada foi utilizada para a obter a população urbana, rural, residente total, ocasional e de pico para a UGRHI 3.

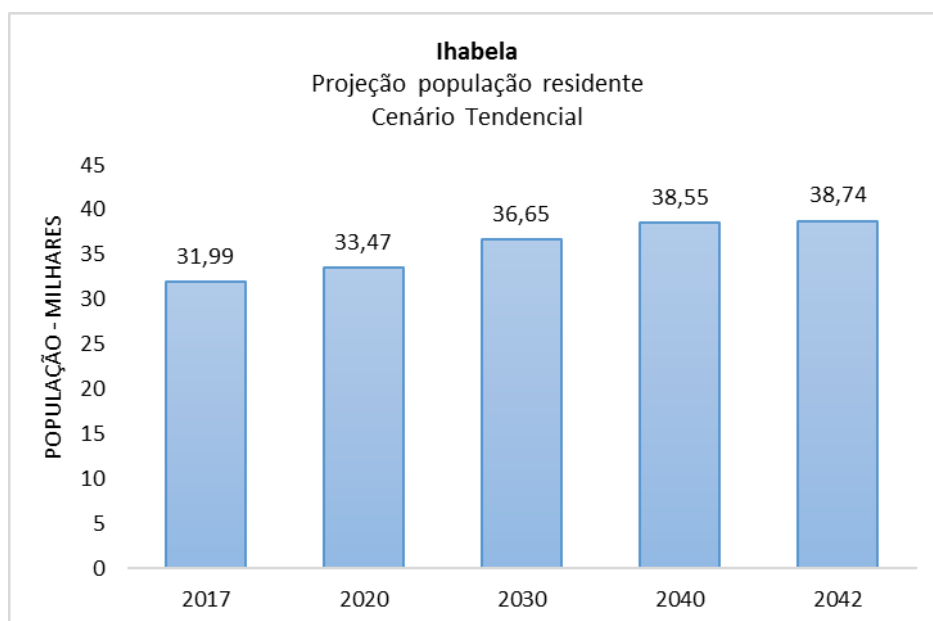
### ANEXO III - Projeção população residente por município entre 2017-2042 - Cenário Tendencial.

Gráfico 1 - Projeção população residente no município de Caraguatatuba entre 2017 - 2042.



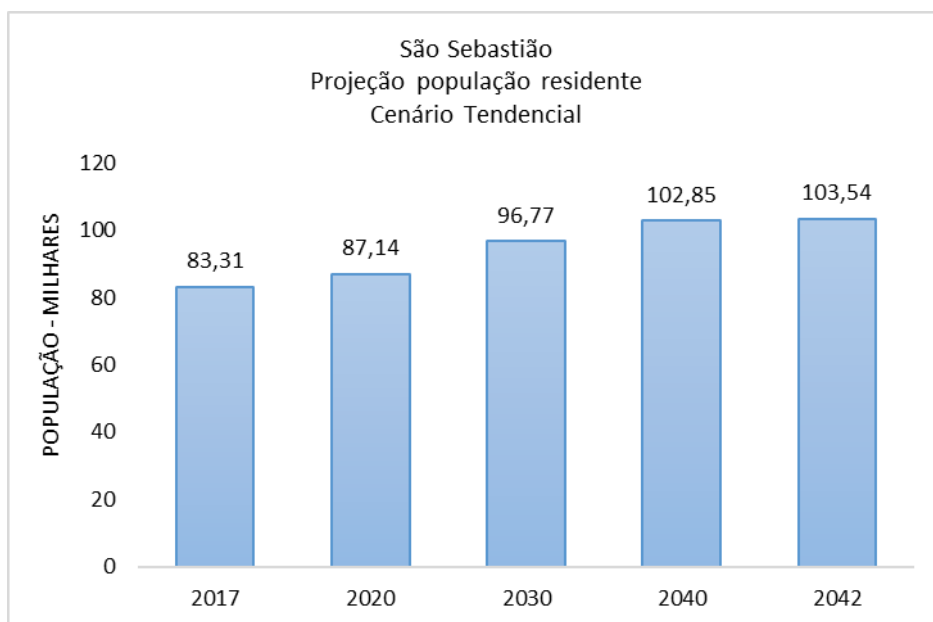
Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

Gráfico 2 - Projeção população residente no município de Ilhabela entre 2017 - 2042



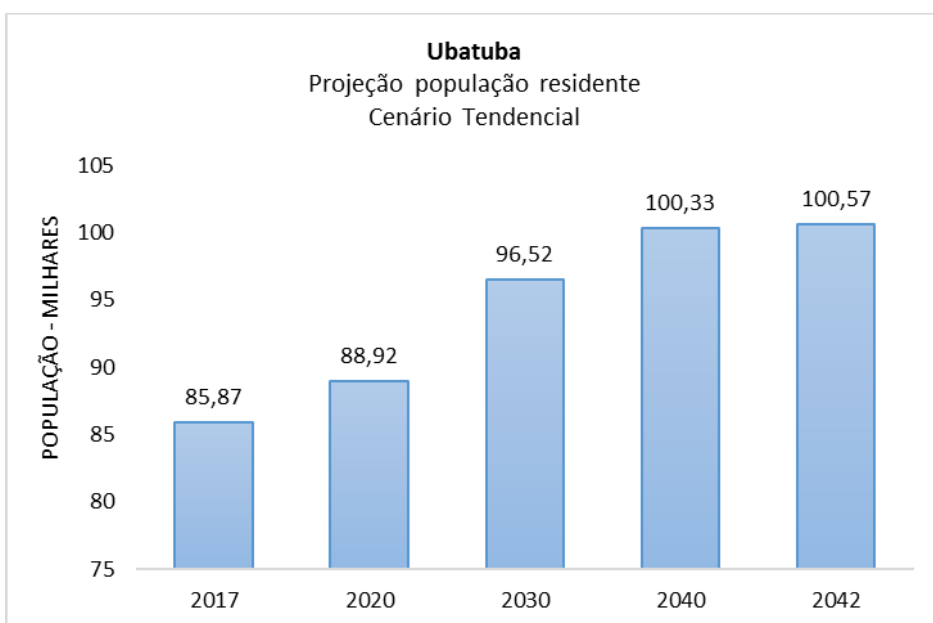
Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

Gráfico 3 - Projeção população residente no município de São Sebastião entre 2017 - 2042.



Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

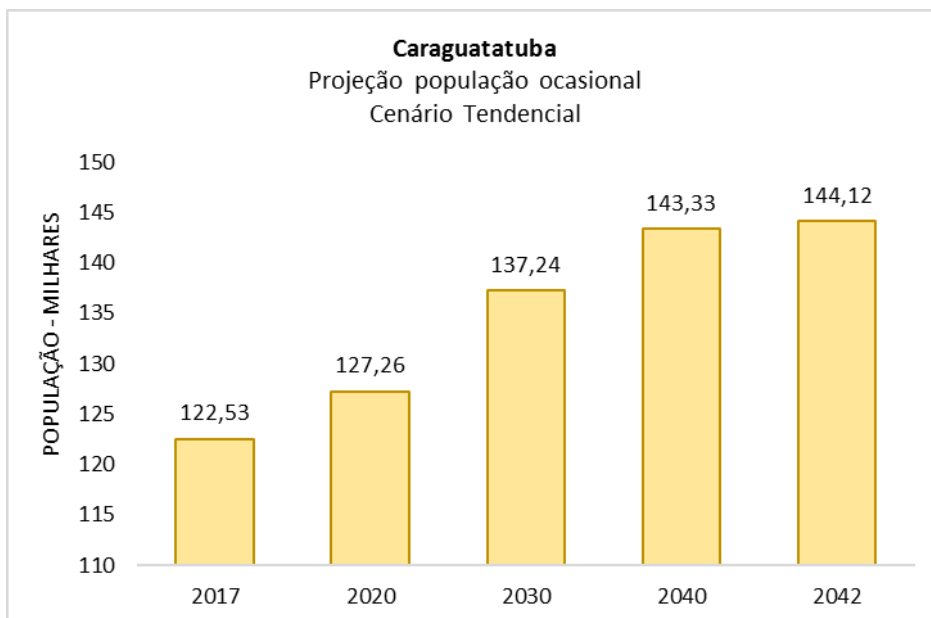
Gráfico 4 - Projeção população residente no município de Ubatuba entre 2017 - 2042.



Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

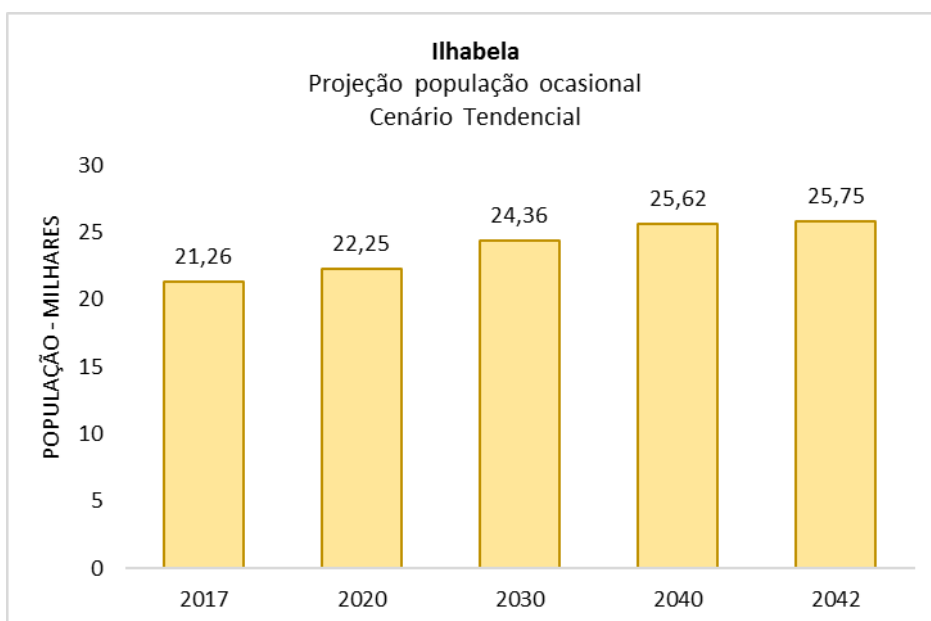
**ANEXO IV - Projeção população flutuante de uso ocasional por município entre 2017-2042 - Cenário Tendencial.**

Gráfico 1 –Projeção população flutuante de uso ocasional no município de Caragatatuba entre 2017 – 2042.



Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

Gráfico 2 - Projeção população flutuante de uso ocasional no município de Ilhabela entre 2017 – 2042.



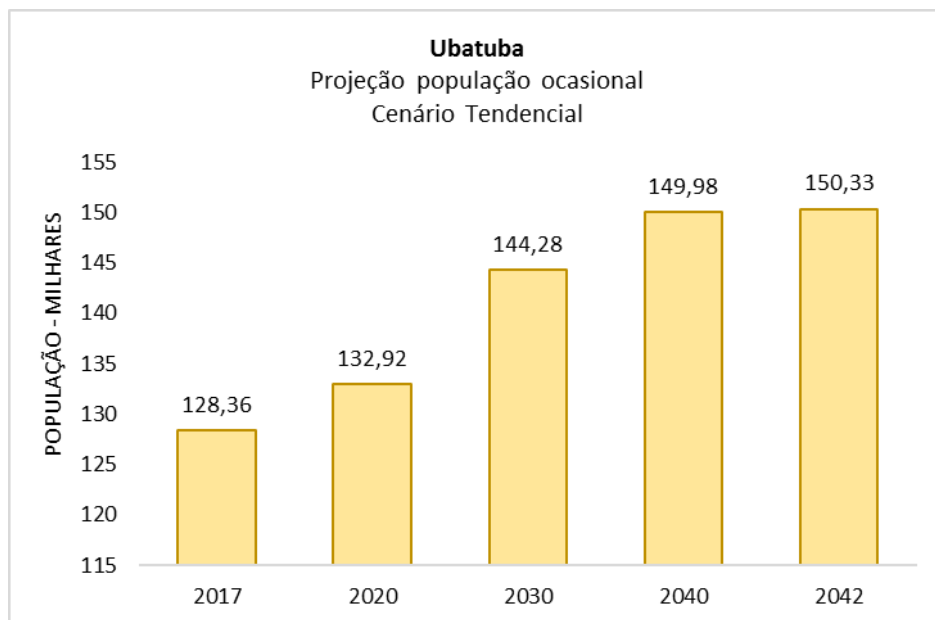
Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

Gráfico 3 - Projeção população flutuante de uso ocasional no município de São Sebastião entre 2017 – 2042.



Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

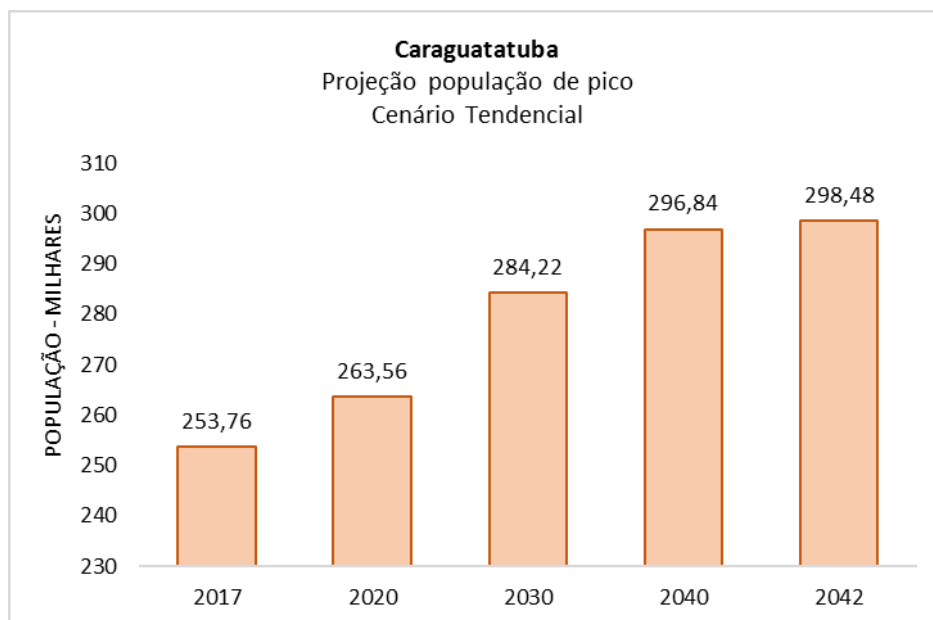
Gráfico 1 - Projeção população flutuante de uso ocasional no município de Ubatuba entre 2017 – 2042.



Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

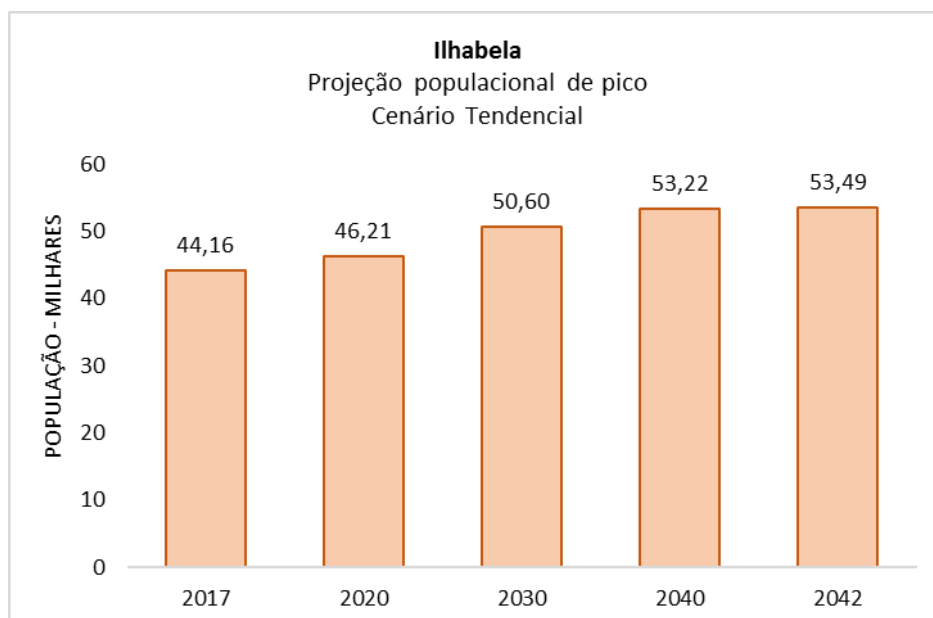
## ANEXO V - Projeção população flutuante de pico por município entre 2017-2042 - Cenário Tendencial.

Gráfico 1 – Projeção população flutuante de pico no município de Caraguatatuba entre 2017 – 2042.



Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

Gráfico 2 - Projeção população flutuante de pico no município de Ilhabela entre 2017 – 2042.



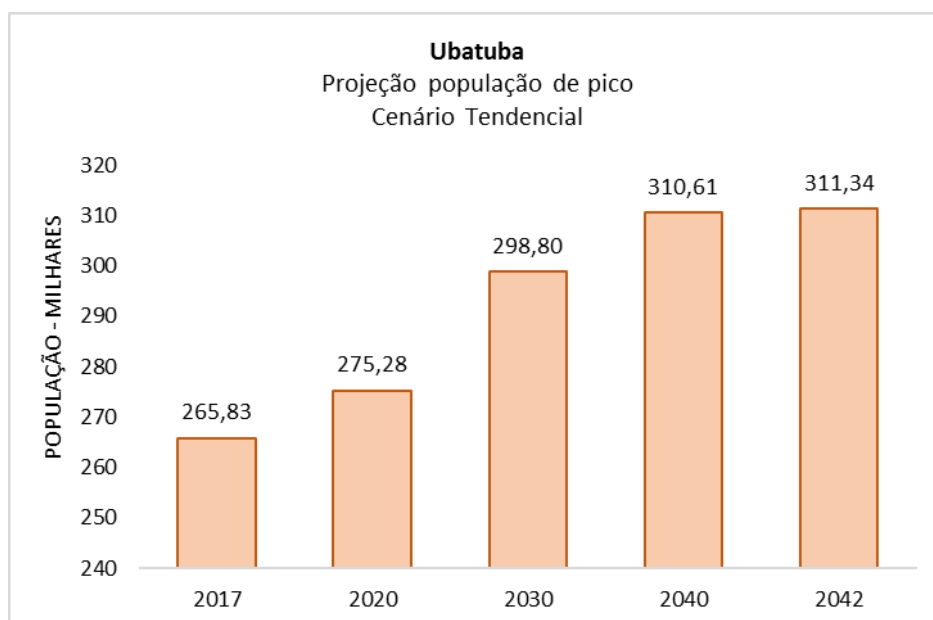
Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

Gráfico 3 - Projeção população flutuante de pico no município de São Sebastião entre 2017 – 2042.



Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

Gráfico 4 - Projeção população flutuante de pico no município de Ubatuba entre 2017 – 2042.



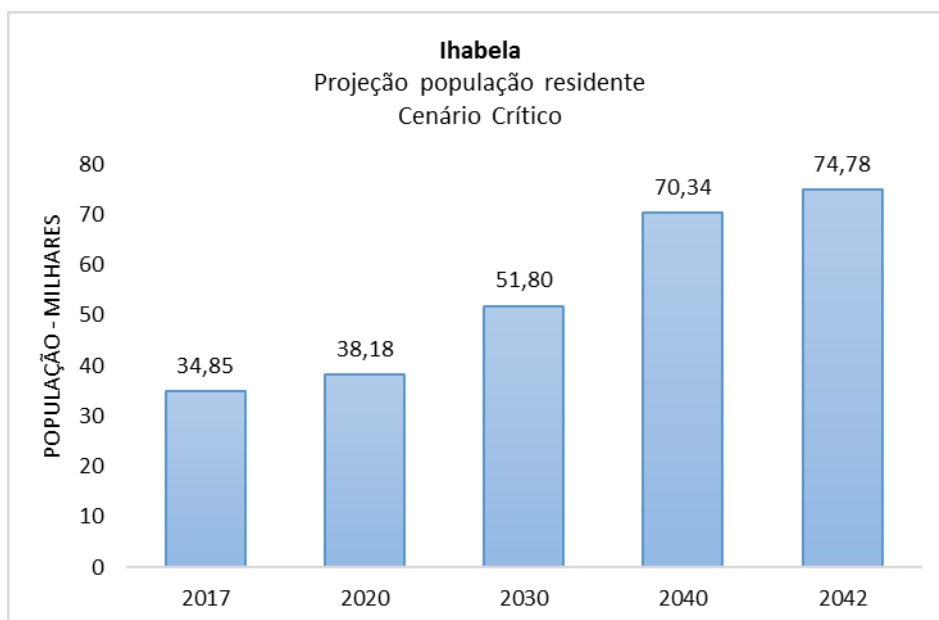
Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

Gráfico 1 - Projeção população residente no município de Caraguatatuba entre 2017 - 2042.



Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

Gráfico 2 - Projeção população residente no município de Ilhabela entre 2017 - 2042



Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

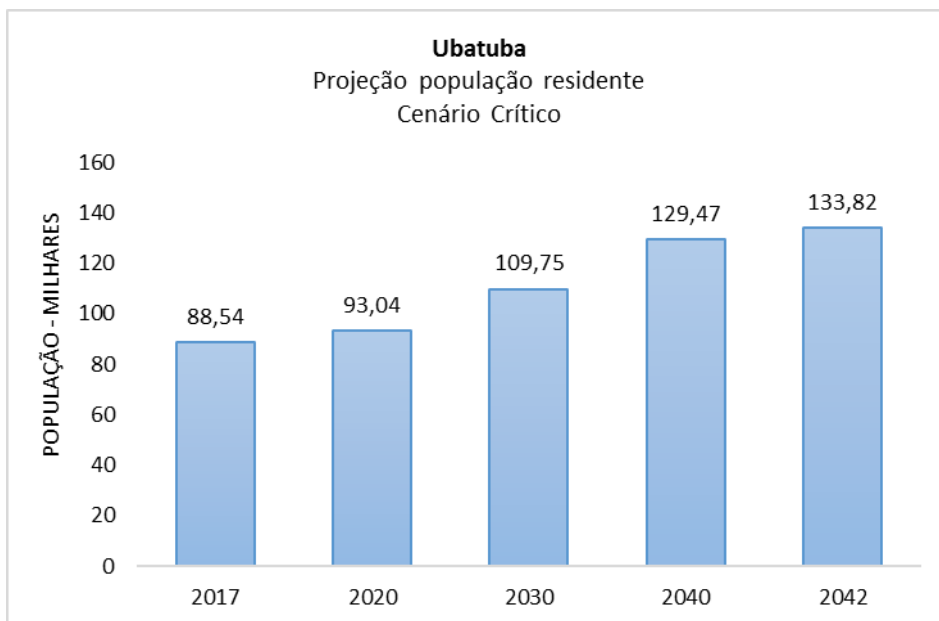


Gráfico 3 - Projeção população residente no município de São Sebastião entre 2017 - 2042.



Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

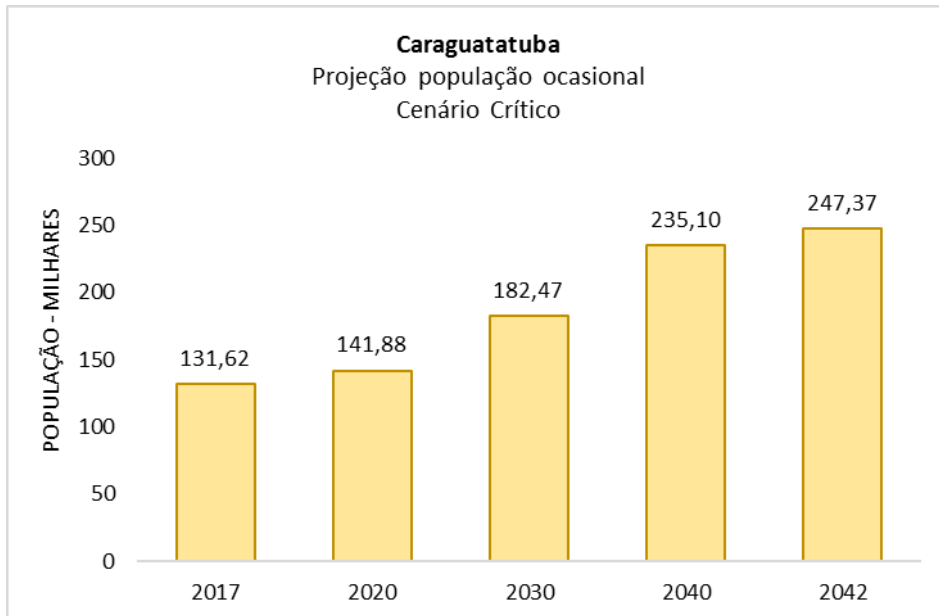
Gráfico 4 - Projeção população residente no município de Ubatuba entre 2017 - 2042.



Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

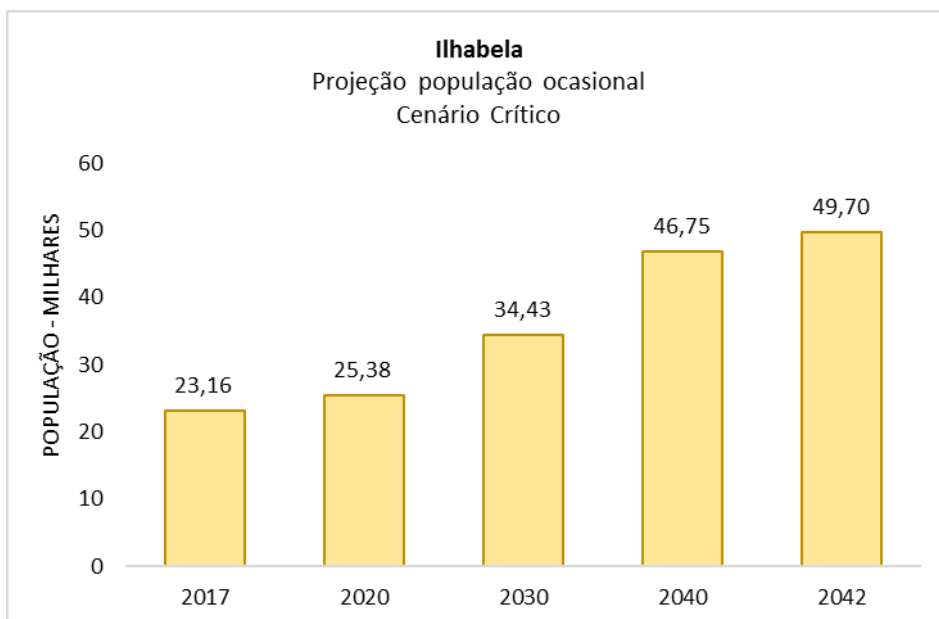
**ANEXO VII - Projeção população flutuante de uso ocasional por município entre 2017-2042 - Cenário Crítico.**

Gráfico 1 –Projeção população flutuante de uso ocasional no município de Caragatatuba entre 2017 – 2042.



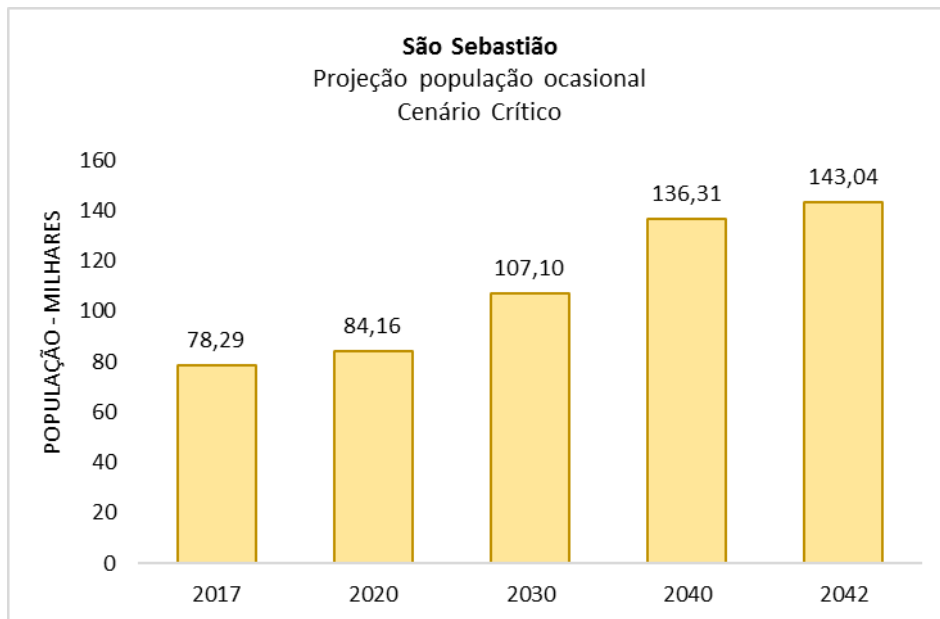
Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

Gráfico 2 - Projeção população flutuante de uso ocasional no município de Ilhabela entre 2017 – 2042.



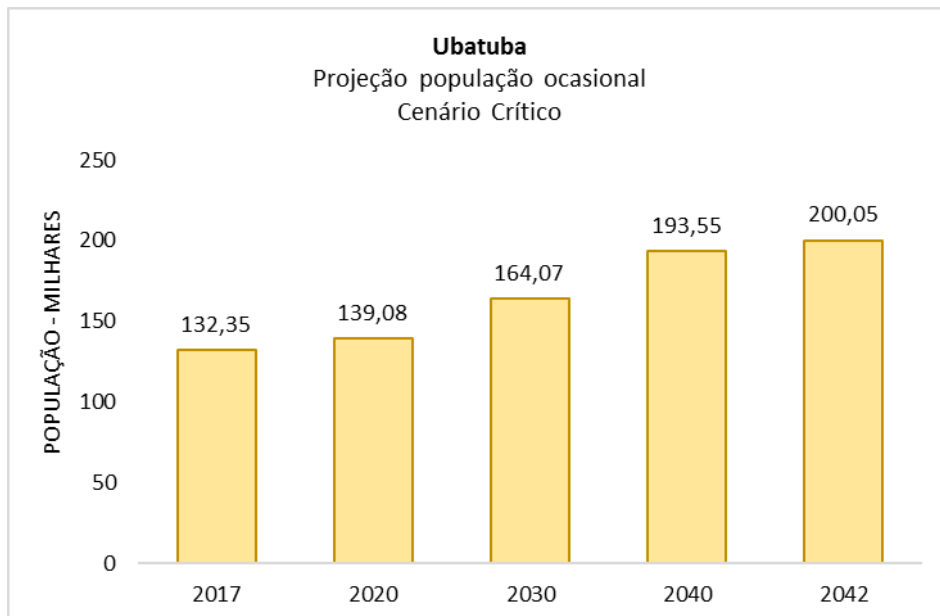
Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

Gráfico 3 - Projeção população flutuante de uso ocasional no município de São Sebastião entre 2017 – 2042.



Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

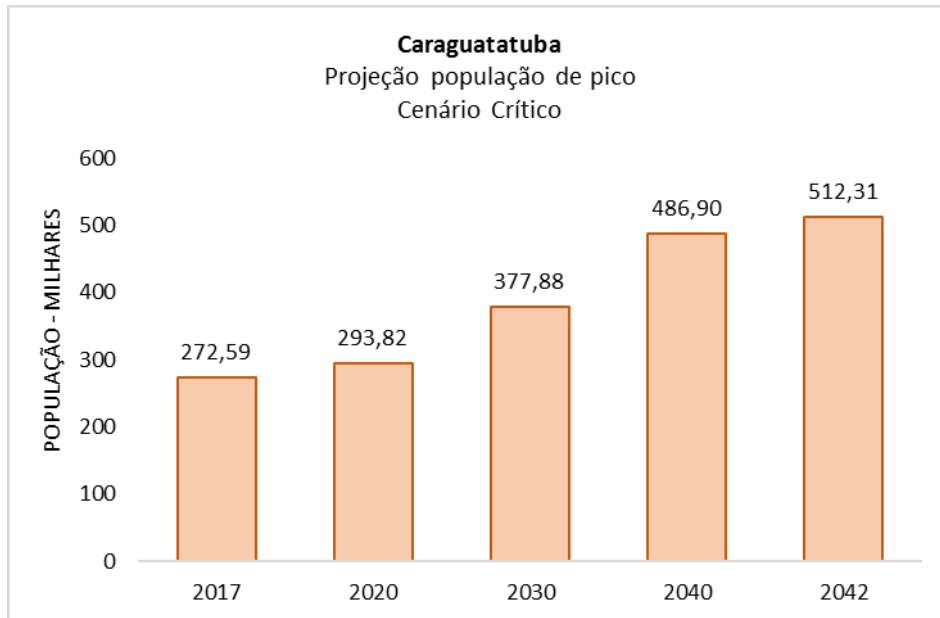
Gráfico 2 - Projeção população flutuante de uso ocasional no município de Ubatuba entre 2017 – 2042.



Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

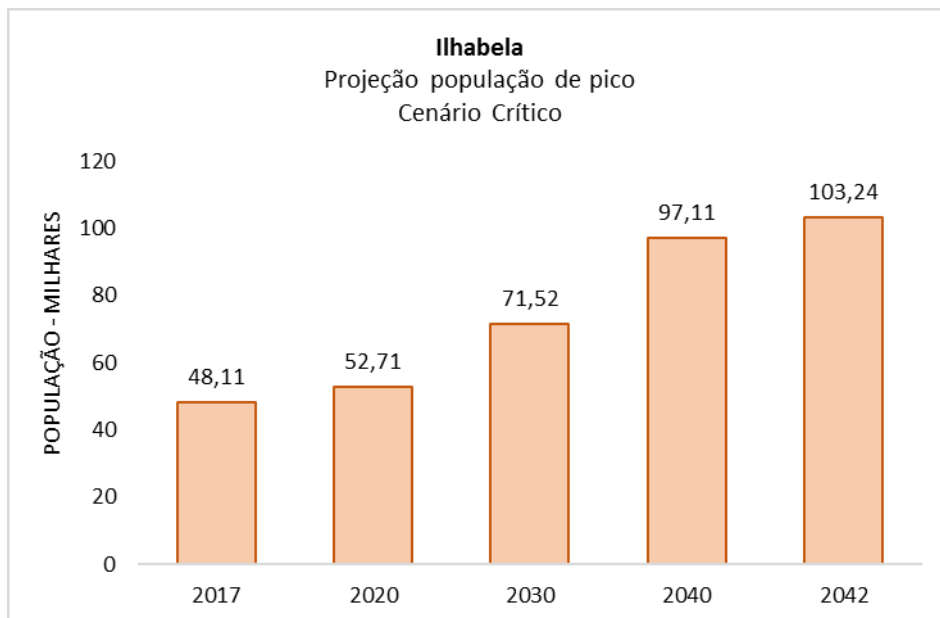
ANEXO VIII - Projeção população flutuante de pico por município entre 2017-2042 - Cenário Crítico.

Gráfico 1 – Projeção população flutuante de pico no município de Caraguatatuba entre 2017 – 2042.



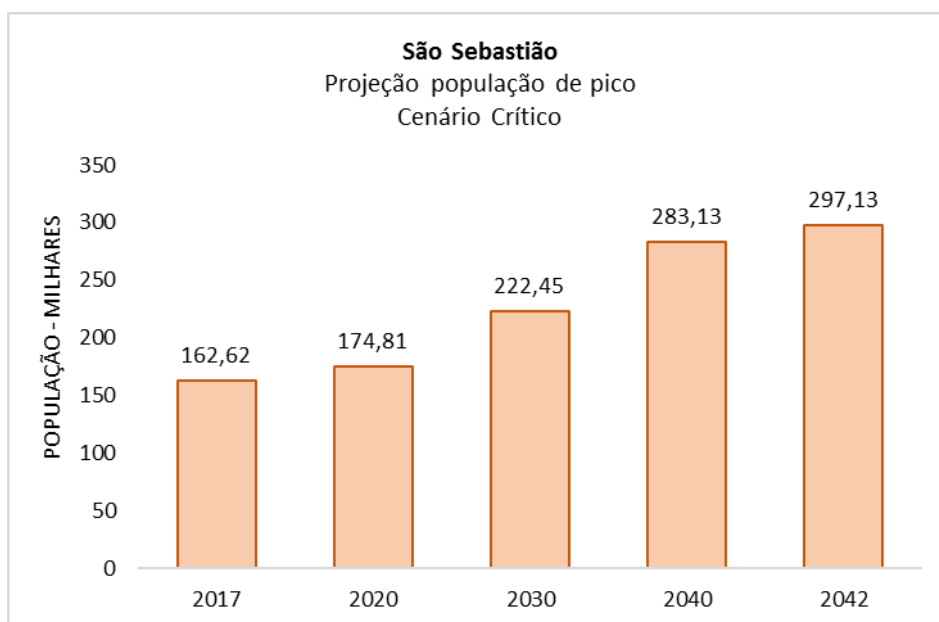
Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

Gráfico 2 - Projeção população flutuante de pico no município de Ilhabela entre 2017 – 2042.



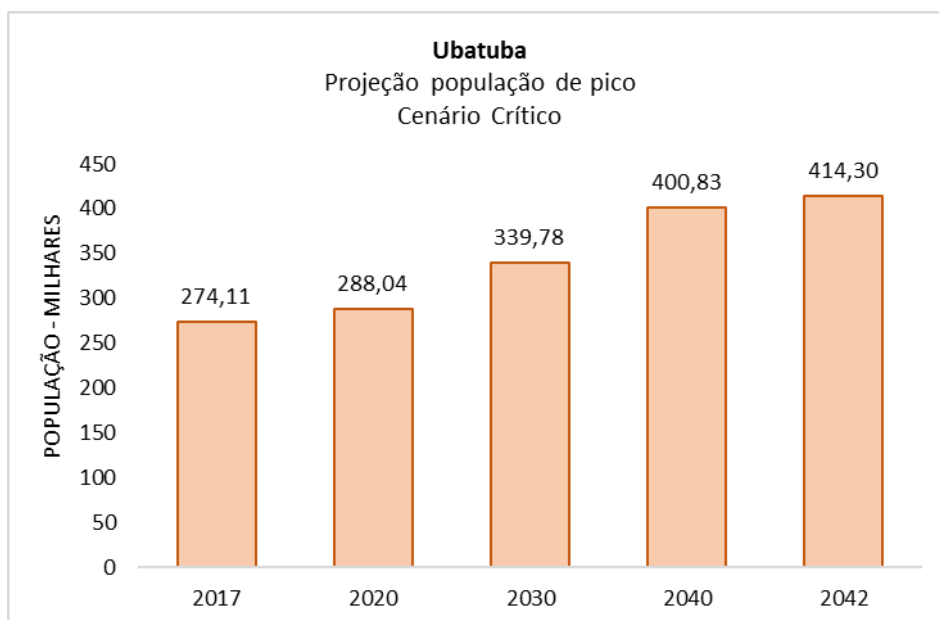
Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

Gráfico 3 - Projeção população flutuante de pico no município de São Sebastião entre 2017 – 2042.



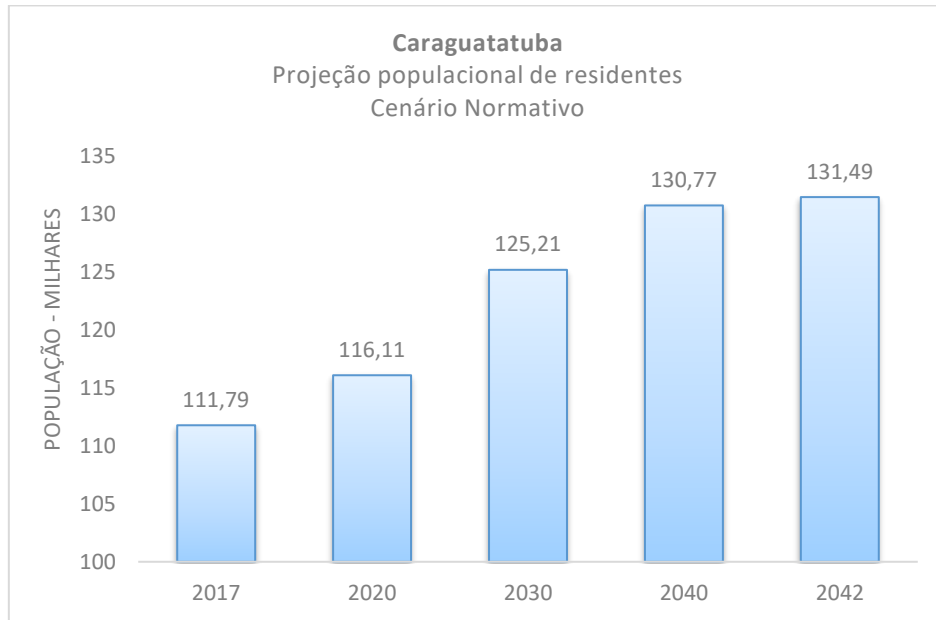
Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

Gráfico 4 - Projeção população flutuante de pico no município de Ubatuba entre 2017 – 2042.



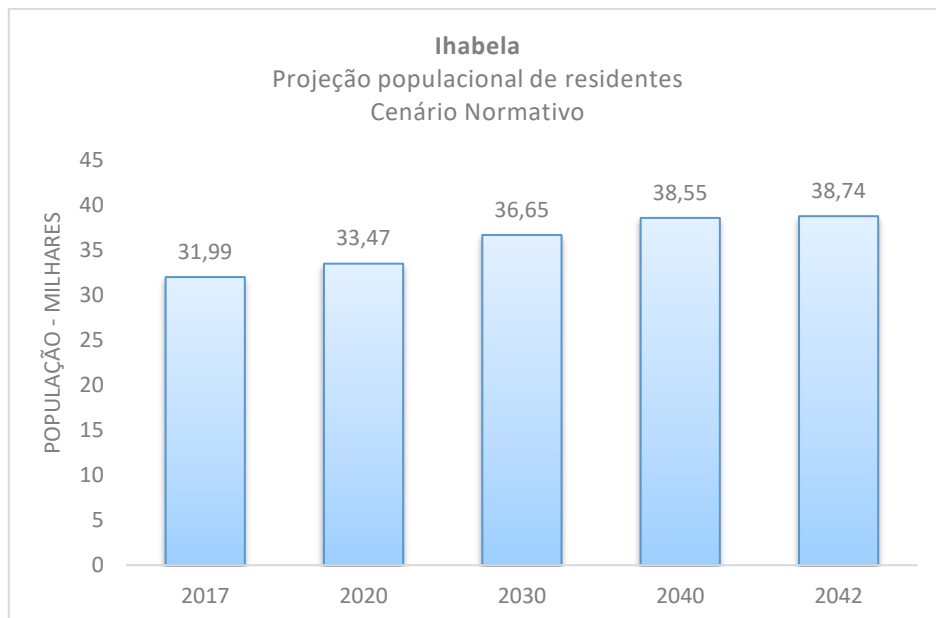
Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

Gráfico 1 - Projeção população residente no município de Caraguatatuba entre 2017 - 2042.



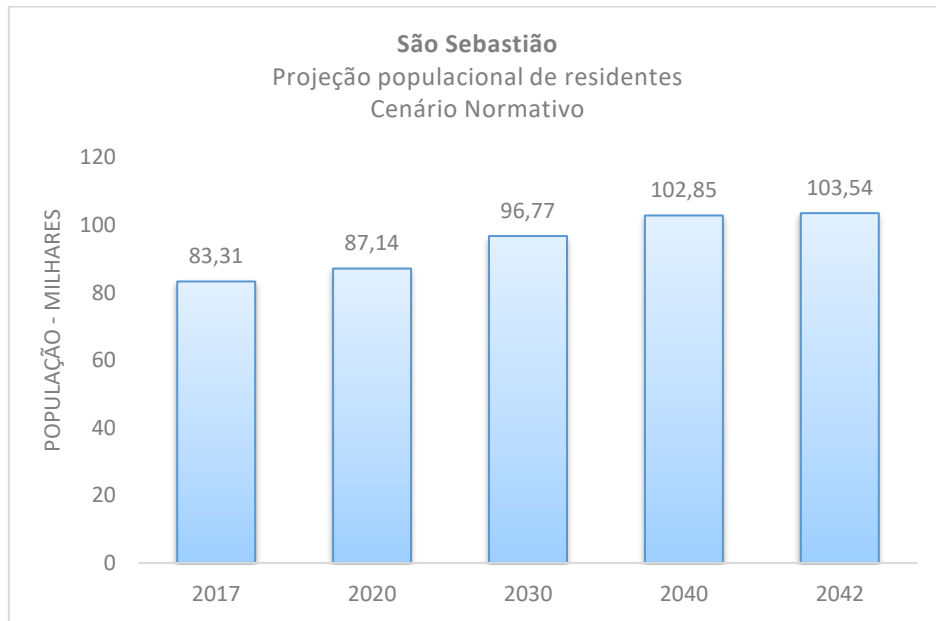
Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

Gráfico 2 - Projeção população residente no município de Ilabela entre 2017 - 2042



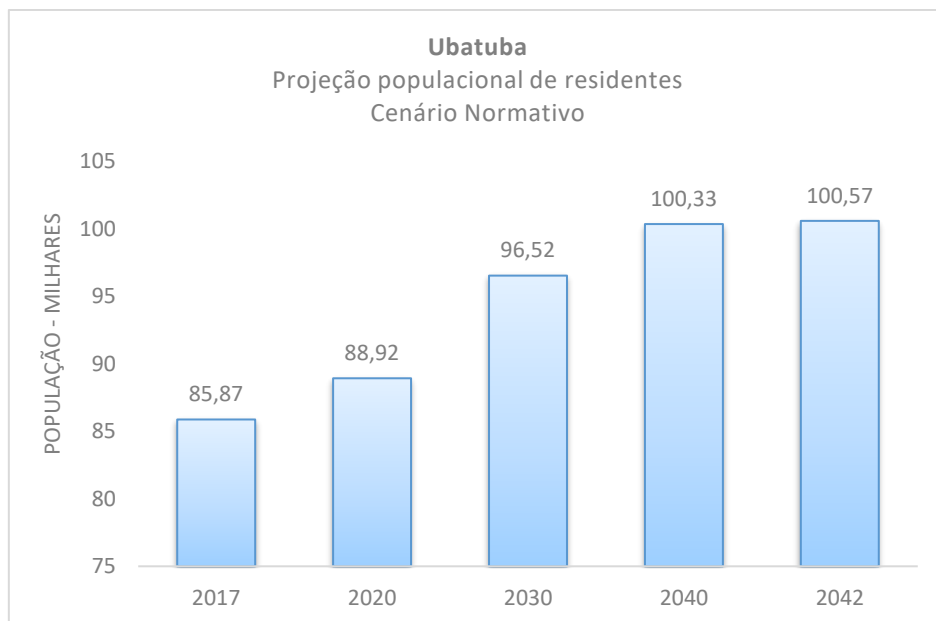
Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

Gráfico 3 - Projeção população residente no município de São Sebastião entre 2017 - 2042.



Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

Gráfico 4 - Projeção população residente no município de Ubatuba entre 2017 - 2042.



Fonte: SEADE, 2017. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

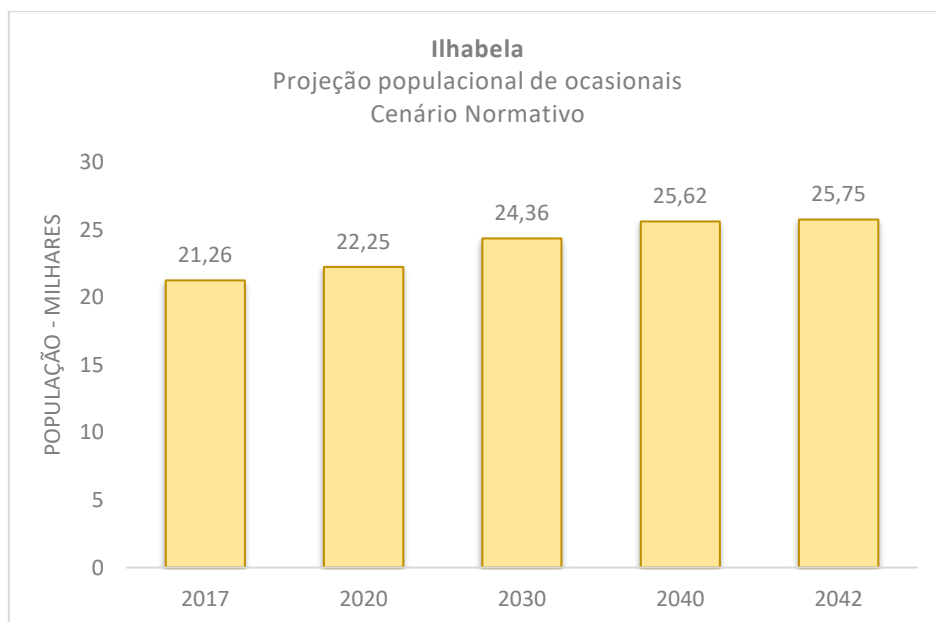
**ANEXO X - Projeção população flutuante de uso ocasional por município entre 2017-2042 - Cenário Normativo.**

**Gráfico 1 –Projeção população flutuante de uso ocasional no município de Caraguatatuba entre 2017 – 2042.**



Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

**Gráfico 2 - Projeção população flutuante de uso ocasional no município de Ilhabela entre 2017 – 2042.**



Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

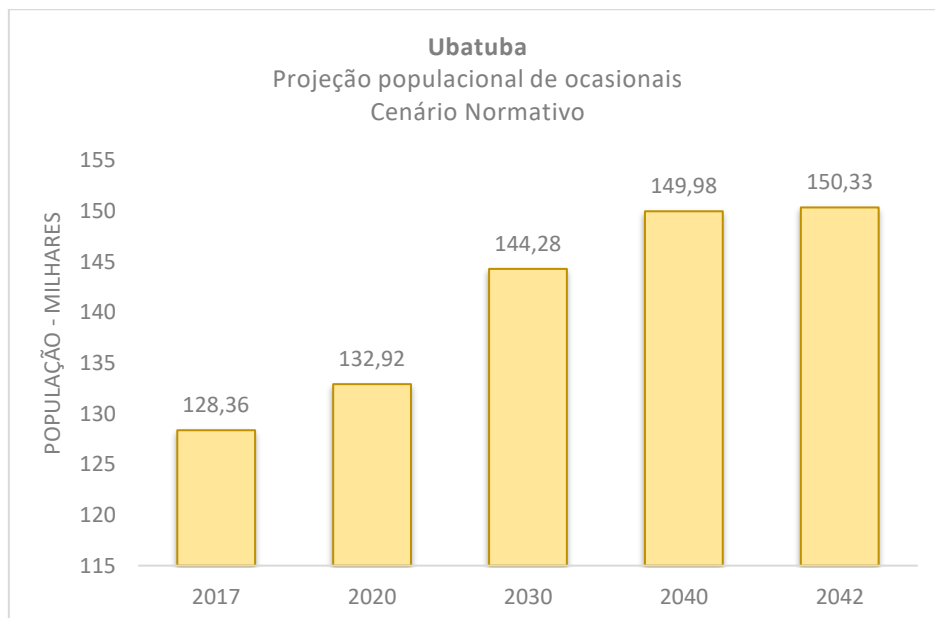


Gráfico 3 - Projeção população flutuante de uso ocasional no município de São Sebastião entre 2017 – 2042.



Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

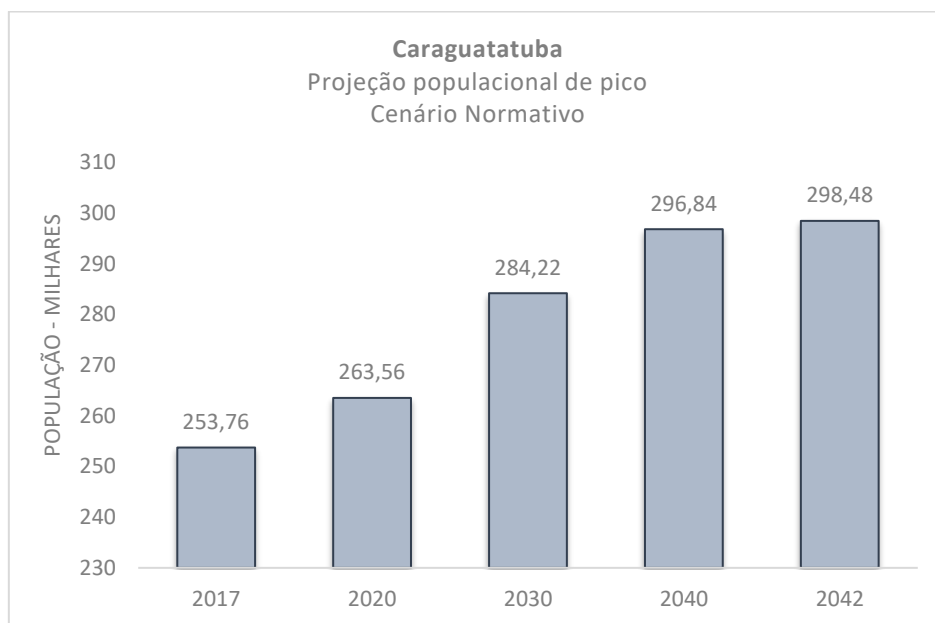
Gráfico 3 - Projeção população flutuante de uso ocasional no município de Ubatuba entre 2017 – 2042.



Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

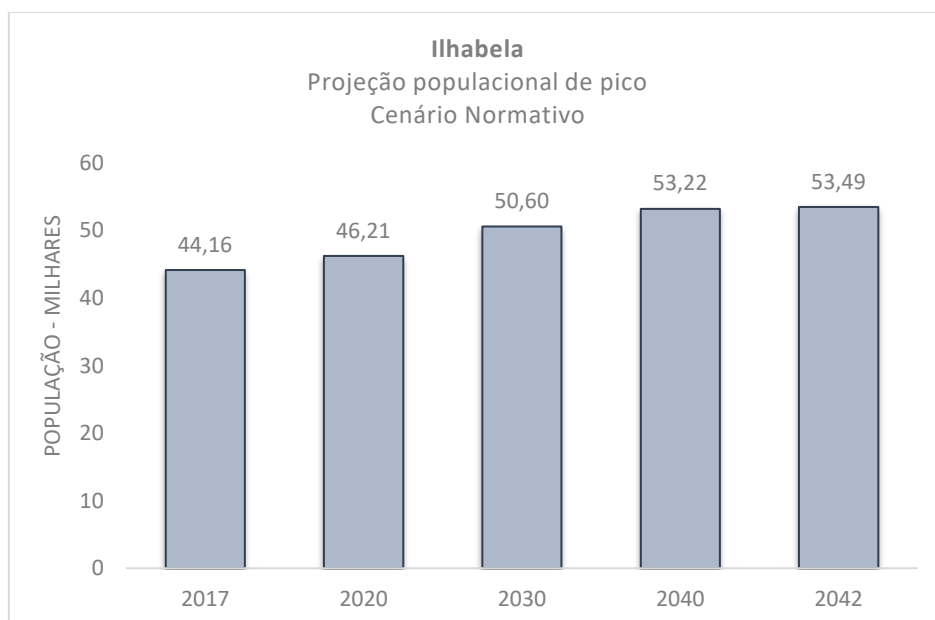
## ANEXO XI - Projeção população flutuante de pico por município entre 2017-2042 - Cenário Normativo.

Gráfico 1 – Projeção população flutuante de pico no município de Caraguatatuba entre 2017 – 2042.



Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

Gráfico 2 - Projeção população flutuante de pico no município de Ilhabela entre 2017 – 2042.



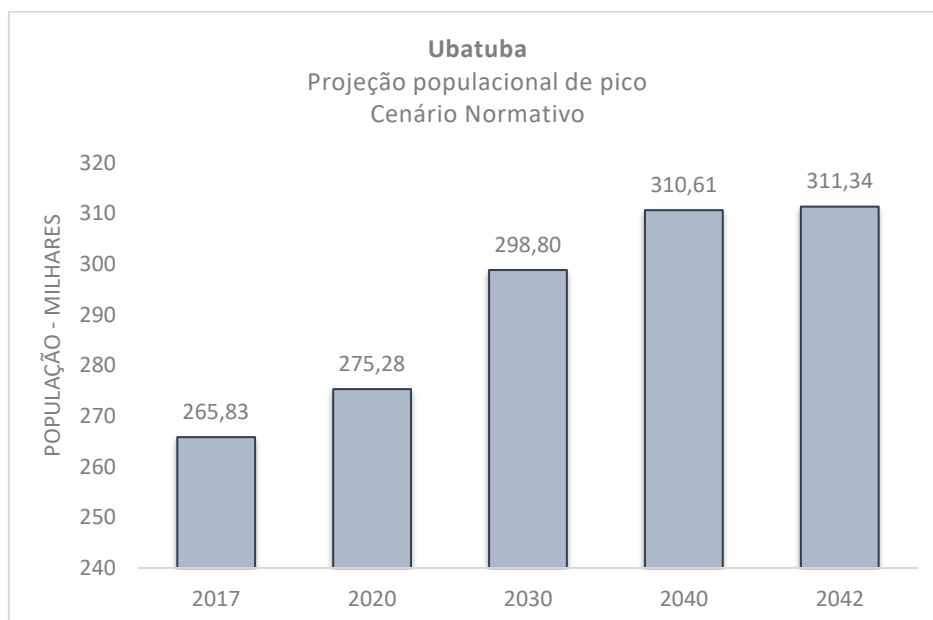
Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

Gráfico 3 - Projeção população flutuante de pico no município de São Sebastião entre 2017 – 2042.



Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

Gráfico 4 - Projeção população flutuante de pico no município de Ubatuba entre 2017 – 2042.



Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.



## ANEXO XII - Mapa Densidade Demográfica Sub-bacia IBGE 2010



### ANEXO XIII - Mapa Densidade Demográfica Sub-bacia Crítico 2030



#### ANEXO XIV - Mapa Densidade Demográfica Sub-bacia Crítico 2042



## ANEXO XV - Mapa Criticidade da Ocupação



## ANEXO XVI - Memória de Cálculo da Projeção de Petróleo.

### CENÁRIO TENDENCIAL:

Base de dados:

Brasil: ANP

UGRHI 3 – Litoral Norte: EIA-RIMA Etapa 2 do Pré-Sal

Conversão da Unidade de Medida:

Os dados de produção de óleo apresentados no EIA-RIMA da Etapa 2 do Pré-Sal constam em metros cúbicos por dia ( $m^3/d$ ). Considerando que, em geral, a unidade mais utilizada é barril por dia (b/d), a qual é utilizada para apresentar os dados de produção do Brasil, procedemos a conversão do volume como segue abaixo:

$$V_{\text{barril}} = V_{m^3} \times 6,28981$$

Onde,

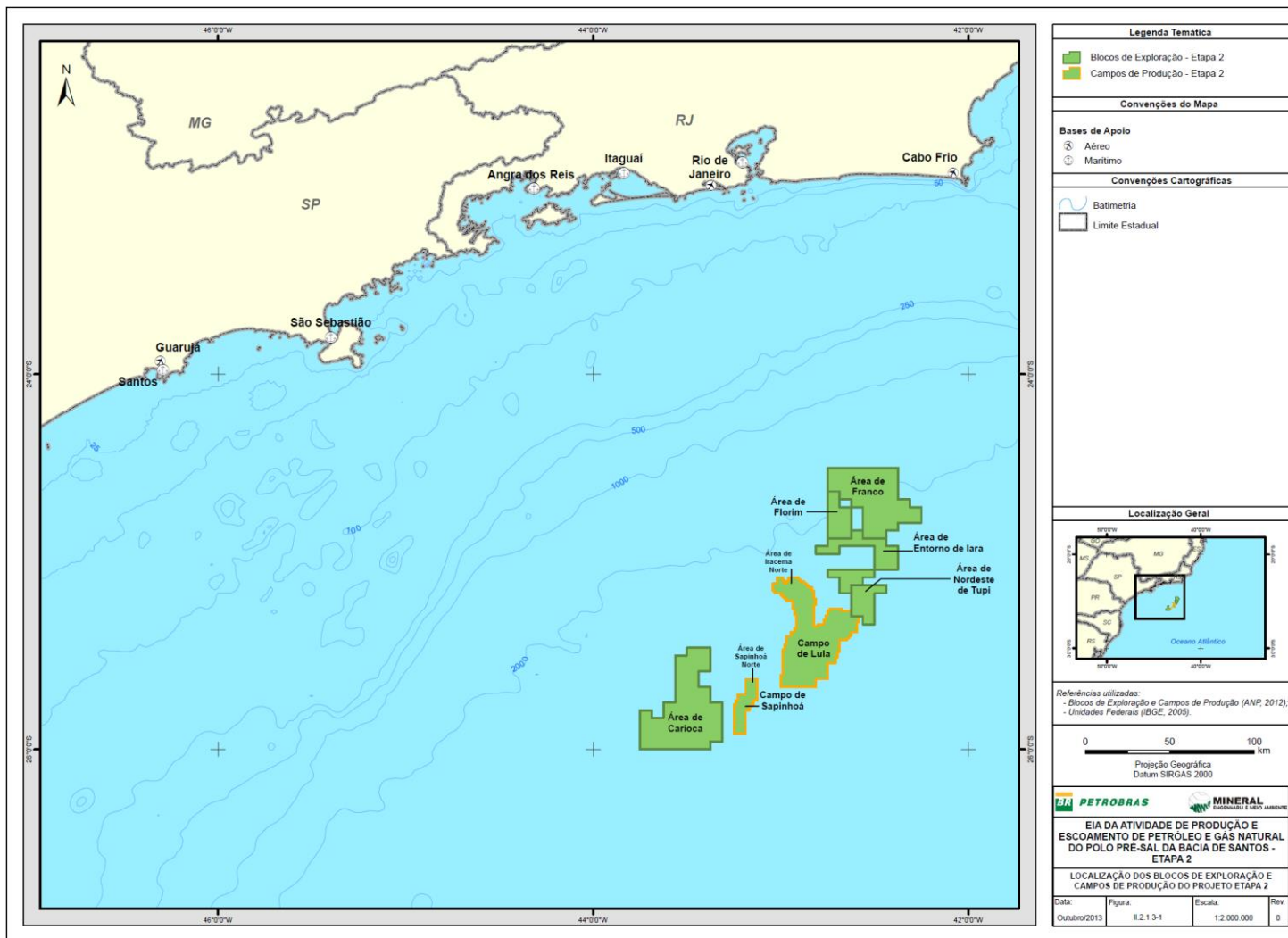
$V_{\text{barril}}$  = volume em barril

$V_{m^3}$  = volume em  $m^3$

$1 m^3 = 6,28981$  barris



## ANEXO XVII - Localização dos blocos de exploração e campos de produção de petróleo – Etapa 2



## ANEXO XVIII – Memória de Cálculo das Projeções Hidrológicas

### Base de dados:

SEADE (projeção população 2050, TGCA)

Cadastro de outorgas DAEE (2010, 2011, 2012, 2013, e 2016)

Aplicativo “Série Histórica” SNIS (dados gerais de abastecimento, esgotamento e resíduos sólidos)

Relatórios de Situação CBH-LN (2010-2017)

### Regressão linear simples:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + e_i$$

Em que:

$Y_i$  = valor observado para a variável dependente Y no i-ésimo nível da variável independente X.

$\beta_0$  (constante de regressão) = . intercepto da reta com o eixo dos Y.

$\beta_1$  (coeficiente de regressão)= Representa a variação de Y em função da variação de uma unidade da variável X.

$X_i$ = i-ésimo nível da variável independente X ( )  $i = 1, 2, \dots, n$

$e_i$ = Variável que inclui todos os fatores residuais mais os possíveis erros de medição.

### Para a regressão linear objetivando a projeção de demanda hídrica por sub-bacia tem-se:

Y= demanda outorgada para a sub-bacia no período (observada para 2010, 2011, 2013, 2013 e 2016 e prevista para 2017-2042)

X= vazão de referência da sub-bacia

$\beta_1$ = TGCA do município

$$e_i = \{ [Y * (1 + \beta_1 X)] * (1 + X) \} / (Y + \sum_{y=n}^{n+5} / 5)$$

### Para a regressão linear objetivando a projeção de demanda por tipo de uso:

Y= demanda outorgada por tipo de uso

X= vazão de referência ( $Q_{7,10}$ ) da UGRHI

$\beta_1$ = TGCA da UGRHI

### Para a regressão linear objetivando a projeção dos serviços de abastecimento e esgotamento:

Y= População atendida



X= período (2007=1, 2008=2 , ...)

$\beta_1$ = taxa média de aumento de população atendida.

$e_i$ =TGCA municipal do cenário

Para a regressão linear objetivando a projeção do índice de perdas:

Y= Perdas (%)

X=período

$\beta_1$ = taxa média de redução de perdas entre 2008-2016

$e_i$ =TGCA municipal do cenário

Para a regressão linear objetivando a projeção do índice de perdas:

Y= rede implantada (Km)

X= período

$\beta_1$ = taxa média de aumento da rede de coleta.

Para a regressão linear objetivando a projeção da geração de resíduos:

Y= resíduos gerados (t)

X= período

$\beta_1$ = taxa média de aumento da geração de resíduo no período.

$e_i$ =TGCA municipal do cenário.



## ANEXO XIX – Tabelas Balanço Hídrico



## ANEXO XX - Mapa de Projeção da Disponibilidade Hídrica Tendencial – 2030



## ANEXO XXI - Mapa de Projeção da Disponibilidade Hídrica Tendencial - 2042



**ANEXO XXII - Mapa de Projeção da Disponibilidade Hídrica Crítica - 2030.**



**ANEXO XXIII - Mapa de Projeção da Disponibilidade Hídrica Crítica - 2042.**





**ANEXO XXIV - Mapa de Projeção do Cenário Tendencial do Índice de Abastecimento de Água - 2020**



**ANEXO XXV - Mapa de Projeção do Cenário Tendencial do Índice de Abastecimento de Água - 2030**



**ANEXO XXVI- Mapa de Projeção do Cenário Tendencial do Índice de Abastecimento de Água – 2042**



**ANEXO XXVII - Mapa de Projeção do Cenário Crítico do Índice de Abastecimento de Água – 2020**



**ANEXO XXVIII - Mapa de Projeção do Cenário Crítico do Índice de Abastecimento de Água – 2030**



ANEXO XXIX - Mapa de Projeção do Cenário Crítico do Índice de Abastecimento de Água – 2042



ANEXO XXX – Mapa de Projeção do Cenário Tendencial do Índice de Abastecimento de Esgotamento –  
2020



ANEXO XXXI - Mapa de Projeção do Cenário Tendencial do Índice de Abastecimento de Esgotamento –  
2030





**ANEXO XXXII - Mapa de Projeção do Cenário Tendencial do Índice de Abastecimento de Esgotamento –  
2042**



**ANEXO XXXIII - Mapa de Projeção de Cenário Crítico do Índice de Abastecimento de Esgotamento - 2020.**



**ANEXO - XXXIV Mapa de Projeção de Cenário Crítico do Índice de Abastecimento de Esgotamento - 2030.**



ANEXO XXXV - Mapa de Projeção de Cenário Crítico do Índice de Abastecimento de Esgotamento - 2042.

### ANEXO XXXVI – Instrumentos legais em nível federal

ATO NORMATIVO	EMENTA
Constituição Federal - 1988	Artigo 20, II; Artigo 20, § 1º; Artigo 21, XII, “b”; Artigo 21, XIX; Artigo 22, IV; Artigo 23, XI; Artigo 26, I; Artigo 43, § 2º, IV; Artigo 43, § 3º; Artigo 49, XVI; Artigo 231, § 3º.
Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934	Decreta o Código de Águas.
Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1931	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986	Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.
Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
Resolução CONAMA nº 237, de 19 de janeiro de 1997	Dispõe sobre os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental e no exercício da competência, bem como as atividades e empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental.
Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000	Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.
Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000	Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
Decreto nº 4.136, de 20 de fevereiro de 2002	Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, prevista na Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000, e dá outras providências.
Decreto nº 4.613, de 11 de março de 2003	Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
Decreto nº 4.871, de 06 de novembro de 2003	Dispõe sobre a instituição dos Planos de Áreas para o combate à poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.
Decreto nº 4.895, de 25 de novembro de 2003	Dispõe sobre a autorização de uso de espaços físicos de corpos d’água de domínio da União para fins de aquicultura, e dá outras providências.

ATO NORMATIVO	EMENTA
Lei nº 10.881, de 09 de julho de 2004	Dispõe sobre os contratos de gestão entre a Agência Nacional de Águas e entidades delegatárias das funções de Agências de Águas relativas à gestão de recursos hídricos de domínio da União e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
Decreto nº 5.440, de 04 de maio de 2005	Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.
Resolução CONAMA nº 377, de 09 de outubro de 2006	Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário.
Resolução CONAMA nº 369, de 29 de março de 2006	Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente – APP.
Resolução CONAMA nº 396, de 03 de abril de 2008	Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.
Resolução CNRH nº 91, de 05 de novembro de 2008	Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento de corpos d'água superficiais e subterrâneos.
Resolução CONAMA nº 425, de 25 de maio de 2010	Dispõe sobre critérios para a caracterização de atividades e empreendimentos agropecuários sustentáveis do agricultor familiar, empreendedor rural familiar, e dos povos e comunidades tradicionais como de interesse social para fins de produção, intervenção e recuperação de Áreas de Preservação Permanente e outras de uso limitado.
Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010	Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei nº9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4º da Lei nº9.984, de 17 de julho de 2000.
Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.
Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011	Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do capute do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente,



ATO NORMATIVO	EMENTA
	ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.
Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

Elaboração: CONECTAmbiental, 2017.

### ANEXO XXXVII – Instrumentos legais em nível estadual

ATO NORMATIVO	EMENTA
Constituição Estadual - 1989	Artigos 205 a 213.
Lei nº 898, de 18 de dezembro de 1975	Disciplina o uso do solo para a proteção dos mananciais, cursos e reservatórios de água e demais recursos hídricos de interesse da Região Metropolitana da Grande São Paulo e dá providências correlatas.
Lei nº 997, de 31 de maio de 1976	Fica instituído o Sistema de prevenção e controle da Poluição do Meio – Ambiente.
Lei nº 1.172, de 17 de novembro de 1976 (Alterada pela Lei nº 11.216/02)	Delimita as áreas de proteção dos mananciais.
Decreto nº 10.755, de 22 de novembro de 1977	Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468/76.
Lei nº 1.563, de 28 de março de 1978	Proíbe a instalação nas estâncias hidrominerais, climáticas e balneárias de indústrias que provoquem poluição ambiental.
Decreto nº 27.576, de 11 de novembro de 1987	Cria o Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CRH.
Lei nº 6.134, de 02 de maio de 1988	Preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas.
Decreto nº 32.954, de 07 de fevereiro de 1991	Aprova o Primeiro Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH 90/91.
Decreto nº 32.955, de 07 de fevereiro de 1991	Regulamenta a Lei nº 6.134/88, de águas subterrâneas.
Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991	Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
Lei nº 7.750, de 31 de março de 1992	Política Estadual de Saneamento.
Decreto nº 37.300, de 25 de agosto de 1993	Regulamenta o FEHIDRO.
Lei nº 9.034, de 27 de dezembro de 1994	Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos 1994/1995.
Decreto nº 41.258, de 31 de outubro de 1996	Regulamenta os artigos 9º a 13 da Lei nº 7.663/91 sobre outorga.
Lei nº 9.509, de 20 de março de 1997	Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.
Lei nº 9.866, de 28 de novembro de 1997	Dispõe sobre a proteção e recuperação de mananciais.



ATO NORMATIVO	EMENTA
Decreto nº 43.022, de 07 de abril de 1998	Regulamenta dispositivos do Plano Emergencial de Recuperação dos Mananciais, da Lei nº 9.866/97.
Decreto nº 43.265, de 30 de junho de 1998	Dá nova redação aos dispositivos do Decreto nº 36.787/93 sobre o CRH.
Lei nº 10.020, de 03 de julho de 1998	Autoriza o Poder Executivo a participar da constituição de Agência de Bacias.
Lei nº 10.843, de 05 de setembro de 2001	Altera a Lei nº 7.633/91, a Política Estadual de Recursos Hídricos.
Lei nº 11.261, de 22 de setembro de 2002	Altera a Lei nº 1.172/76, que delimita as áreas de proteção dos mananciais.
Decreto nº 48.896, de 26 de agosto de 2004	Regulamenta o FEHIDRO.
Resolução Conjunta SMA/SERGS nº 01, de 23 de fevereiro de 2005	Regula o procedimento para o licenciamento ambiental integrado às outorgas de recursos hídricos.
Resolução SAA nº 17, de 11 de julho de 2005	Estabelece normas para a definição de Microbacias Hidrográficas a serem atendidas pelo Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas e para a concessão de subvenções econômicas e doação de sementes e mudas aos produtores rurais dessas microbacias hidrográficas, nos termos das Disposições Transitórias da Lei nº 8.421, de 23 de novembro de 1993, alteradas pela Lei nº 11.970, de 30 de junho de 2005 e dá outras providências.
Resolução SAA nº 18, de 11 de julho de 2005	Estabelece normas para a recuperação de áreas degradadas localizadas nas microbacias hidrográficas abrangidas pelo Programas Estadual de Microbacias Hidrográficas e dá outras providências.
Portaria DAEE nº 1.594, de 05 de outubro de 2005	Área de restrição e controle temporário para uso e interferência em recursos hídricos subterrâneos.
Lei nº 12.183, de 29 de dezembro de 2005	Cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domínio do Estado de São Paulo.
Decreto nº 50.667, de 30 de março de 2006	Regulamenta dispositivos da Lei nº 12.183 de 29 de dezembro de 2005, que trata da cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domínio do Estado de São Paulo, e dá providências correlatas.
Resolução Conjunta SMA/SERHS/SES nº 03, de 21 de junho de 2006	Dispõe sobre procedimentos integrados para controle e vigilância de soluções alternativas coletivas de abastecimento de água para consumo humano proveniente de mananciais subterrâneos.
Portaria DAEE nº 2.292, de 14 de dezembro de 2006	Dispõe sobre usos de recursos hídricos isentos de outorga e cobrança pelo uso da água.
Resolução SMA nº 54, de 19 de dezembro de 2007	Dispõe sobre o licenciamento ambiental e regularização de empreendimentos urbanísticos e de saneamento básico considerados de utilidade pública e de interesse social e dá outras providências.
Resolução SMA nº 54, de 30 de julho de 2008	Estabelece procedimentos para o DAIA receber contribuições /sugestões técnicas dos Comitês de Bacia para análise de Estudos de Impactos Ambientais – EIA e respectivos Relatórios de Impacto Ambiental – RIMA.

ATO NORMATIVO	EMENTA
Deliberação CRH nº 87, de 28 de outubro de 2008	Estabelece diretrizes para os Comitês de Bacias Hidrográficas se manifestarem a respeito dos Estudos de Impactos Ambiental – EIA e respectivos Relatórios de Impacto Ambiental – RIMA encaminhados pelo órgão licenciador.
Deliberação CRH nº 90, de 10 de dezembro de 2008	Aprova procedimentos, limites e condicionantes para a cobrança, dos usuários urbanos e industriais, pela utilização dos recursos hídricos de domínio do Estado de São Paulo.
Portaria DAEE nº 54, de 12 de janeiro de 2010	Dispõe sobre dispensa de outorga em situações de emergência, para os serviços de limpeza, desassoreamento ou proteção de leitos ou margens de cursos d'água de domínio do Estado.
Resolução SMA nº 14, de 05 de março de 2010	Define as diretrizes técnicas para o licenciamento de empreendimentos em áreas potencialmente críticas para a utilização de água subterrânea.
Decreto nº 56.505, de 9 de dezembro de 2010	Aprova e fixa os mecanismos e valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos de domínio do Estado de São Paulo na Bacia Hidrográfica do Tietê Jacaré.
Decreto nº 57.113, de 7 de julho de 2011	Adapta o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CRH e o Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos- CORHI, criados pelo Decreto nº 27.576, de 11 de novembro de 1987, às disposições da Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991.
Deliberação CRH nº 146, de 11 de dezembro de 2012	Aprova os critérios, os prazos e os procedimentos para a elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica e do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica.
Portaria DAEE nº 2.850, de 21 de dezembro de 2012	Disciplina a isenção de outorga de obras e serviços relacionados a travessias aéreas ou subterrâneas em corpos d'água de domínio do Estado de São Paulo.
Portaria DAEE nº 1.800, de 26 de junho de 2013	Dispõe sobre os procedimentos para o cadastramento de usuários rurais de recursos hídricos superficiais e subterrâneos de domínio do Estado de São Paulo, por meio do Ata Declaratório.
Resolução Conjunta SMA/SSRH nº 01, de 05 de junho de 2014	Define as áreas de intervenção do Programa de Incentivos à Recuperação de Matas Ciliares e à Recomposição de Vegetação nas Bacias Formadoras de Mananciais de Água – Programa Mata Ciliar, de que trata do Decreto nº 60.521, de 05 de junho de 2014.
Resolução SMA nº 32, de 03 de abril de 2014	Estabelece as orientações, diretrizes e critérios sobre a restauração ecológica no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas.
Resolução SMA nº 68, de 29 de agosto de 2014	Institui o Projeto de Fomento à Regularização Ambiental dos Pequenos Produtores de São Paulo
Portaria DAEE nº 2.434, de 11 de outubro de 2014	Disciplina a utilização de recursos hídricos subterrâneos, provenientes de processos de remediação em áreas contaminadas.
Portaria DAEE nº 2.069, de 20 de setembro de 2014	Disciplina a utilização de recursos hídricos, provenientes de rebaixamento de lençol freático em edificações e obras de construção civil.
Lei nº 15.684, de 14 de janeiro de 2015	Dispõe sobre o Programa de Regularização Ambiental – PRA das propriedades e imóveis rurais, criado pela Lei Federal nº 12.651, de 25

ATO NORMATIVO	EMENTA
	de maio de 2012 e sobre a aplicação da Lei Complementar Federal nº 140, de 8 de dezembro de 2011, no âmbito do Estado de São Paulo.
Decreto nº 61.117, de 07 de fevereiro de 2015	Acrescenta dispositivos ao Regulamento da outorga de direitos de uso dos recursos hídricos, aprovado pelo Decreto nº 41.258, de 31 de outubro de 1996.
Resolução SMA nº 19, de 07 de abril de 2015	Cria o projeto de Pagamentos por Serviços Ambientais Mata Ciliar, no âmbito do Programa de Nascentes.
Decreto nº 61.296, de 03 de junho de 2015	Altera o nome do Programa de Incentivos à Recuperação de Matas Ciliares e à Recomposição de Vegetação nas Bacias Formadoras de Mananciais de Água - Programa Mata Ciliar, institui o Selo Nascentes e dá providências correlatas
Deliberação Normativa CONSEMA nº 01, de 30 de setembro de 2015	Dispõe sobre os prazos dos procedimentos para o Licenciamento Ambiental com Avaliação de Impacto Ambiental no âmbito do Sistema Ambiental Paulista para empreendimentos, obras e atividades de abastecimento público de água em período de criticidade hídrica, e dá outras providências.
Resolução SMA nº 72, de 22 de outubro de 2015	Estabelece o Programa de Incentivos à Recuperação de Matas Ciliares e à Recomposição de Vegetação nas Bacias Formadoras de Mananciais de Água – Programa Nascentes.
Portaria DAEE nº 3.907, de 15 de dezembro de 2015	Aprova os critérios e os procedimentos para a classificação, a implantação e a revisão periódica de segurança de barragens de acumulação de água de domínio do Estado de São Paulo.
Decreto nº 61.792, de 11 de janeiro de 2016	Regulamenta o Programa de Regularização Ambiental – PRA.
Resolução Conjunta SMA/SAA nº 01, de 29 de janeiro de 2016	Dispõe sobre a regularização ambiental de propriedades e posses rurais no âmbito do Programa de Regularização Ambiental – PRA no Estado de São Paulo.
Lei nº 16.337, de 14 de dezembro de 2016	Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH e dá providências correlatas.

Elaboração: CONECTAmbiental, 2017.

### ANEXO XXXVIII – Instrumentos legais em nível municipal:

- Relacionados ao uso e ocupação do solo.

MUNICÍPIO	Plano Diretor	Lei de Zoneamento ou Uso e Ocupação do Solo	Código de Obras
Caraguatatuba	SIM - 2011	SIM – integrante do Plano Diretor	SIM - 1975
Ilhabela	SIM – 2006 (última atualização em 2015)	SIM – integrante do Plano Diretor	NÃO
São Sebastião	NÃO (em elaboração)	SIM - 1978	SIM - 1965
Ubatuba	SIM - 2006	SIM - 1984	NÃO

Fonte: IBGE, Pesquisa de Informações Básicas Municipais, 2015. Elaborado por CONECTAmbiental, 2017.

- Outros atos normativos municipais com interface à temática dos recursos hídricos.

MUNICÍPIO	ATO NORMATIVO	EMENTA
Ilhabela	Lei nº 369/90	Dispõe sobre a regulamentação do despejo de esgoto e águas servidas nas vias e logradouros públicos e nos cursos d'água do município
São Sebastião	Lei Ordinária nº 848/1992	Dispõe sobre a Política Ambiental Municipal e dá outras providências.)
São Sebastião	Lei Ordinária nº 1.154/1996	Altera a lei nº 848 de 10.04.1992 que versa sobre a política ambiental do município de São Sebastião
Ilhabela	Lei nº 699/1997	Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal De Meio Ambiente – CMMA.
São Sebastião	Decreto nº 2.101/1997	Disciplina a coleta de resíduos sólidos no centro da cidade
Ilhabela	Lei nº 762/1998	Dispõe sobre a criação do fundo municipal de meio ambiente e dá outras providências
São Sebastião	Lei Ordinária nº 1.535/2002	Dispõe sobre coleta e disposição de resíduos sólidos potencialmente perigosos que menciona, e adota outras providências.
Ubatuba	Lei nº 2.386/2003	Dispõe sobre o descarte de resíduos de construção civil e de outros resíduos volumosos
Ubatuba	Lei nº 2.447/2003	Regulamenta o Fundo Municipal de Conservação Ambiental - FUMCAM.

Ilhabela	Lei nº 421/2006	Plano Diretor
Ubatuba	Lei nº 2.892/2006	Plano Diretor
São Sebastião	Lei Ordinária nº 1.867/2007	Institui no Calendário Oficial do Município a Semana da Água
São Sebastião	Lei Ordinária nº 2.008/2009	Cria o Dia Municipal de Conscientização de Limpeza das Praias, Rios, Cachoeiras, lagoas, similares e dá outras providências.
Ubatuba	Lei nº 3.258/2009	Criação do Conselho Municipal do Meio Ambiente
Caraguatatuba	Lei nº 1.891/2010	Criação do Fundo Municipal de Meio Ambiente, Art. 2º. Gerar recursos para gestão ambiental do Município
São Sebastião	Lei Ordinária nº 2.069/2010	Institui a Política Municipal de Educação Ambiental na Rede Municipal de Ensino de São Sebastião e dá outras providências
São Sebastião	Lei Complementar nº 112/2010	Dispõe sobre a regulamentação do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos da Construção Civil e Resíduos Verdes, quanto à caracterização da triagem, acondicionamento, transporte, beneficiamento, reciclagem e da destinação final adequada no âmbito do Município de São Sebastião.
Caraguatatuba	Lei Complementar nº 42/2011	Plano Diretor
Ilhabela	Lei nº 965/2012	Cria a comissão municipal de saneamento para discutir as diretrizes quanto aos serviços de saneamento de Ilhabela
Ilhabela	Lei nº 969/ 2012	Institui a semana de conservação sobre a preservação da biodiversidade
Ubatuba	Lei nº 3.490/2012	Dispõe sobre a criação do Fundo Municipal do Meio Ambiente
Caraguatatuba	Lei nº 2.119/2013	Semana de consumo consciente da água
Caraguatatuba	Decreto nº 34/2014	Aprova o Plano de Saneamento Municipal
Caraguatatuba	Lei nº 2.174/2014	Sistema de Inspeção Municipal (SIM)
Caraguatatuba	Lei nº 2.195/2014	Programa municipal de regularização fundiária
Caraguatatuba	Lei nº 2.211/2014	Conselho de Controle social de saneamento básico do município.
Caraguatatuba	Decreto nº 120/2014	Aprova o Plano de Gestão integrada de resíduos sólidos

Elaboração: CONECTAmbiental, 2017.

## ANEXO XXXIX – Disposições relacionadas a recursos hídricos no Plano Diretor de Caraguatatuba

### SEÇÃO II

#### RECURSOS HÍDRICOS

Artigo 44 São metas de gestão de Recursos Hídricos:

I - Assegurar a existência e o desenvolvimento das condições básicas de regularização, disponibilização e conservação de recursos hídricos do município;

II - Recuperar e preservar a mata ciliar;

III - Criar alternativas tecnológicas de reutilização de água;

IV - Garantir a reserva estratégica de mananciais de água para consumo humano por meio de elaboração e implementação de um Plano de Manejo das bacias inseridas na área territorial do município, de forma integrada com o Comitê de Bacia Hidrográficas do Litoral Norte;

V - Buscar novas alternativas de captação de água;

VI - Exigir dos responsáveis pelas edificações de grande porte e atividades de grande consumo de água, implantação de instalações para reuso de água para fins não potáveis;

VII - Otimizar o consumo de água na agricultura por meio da capacitação dos agricultores em técnicas de irrigação de menor impacto ambiental;

VIII - Garantir a participação do Município na gestão da Bacia Hidrográfica do Litoral Norte, assegurando maximização econômica, social e ambiental da produção de água nos mananciais e aquíferos que abastecem o Município.

Artigo 45 São diretrizes para os Recursos Hídricos:

I - A elaboração do Plano Diretor de Saneamento Ambiental do Município, cujas ações e medidas para sua fiel implementação serão realizadas por meio dos instrumentos fixados no artigo 279 desta Lei;

II - Gestão da demanda e da oferta de água, garantindo o abastecimento da população,

III - Criação de instrumentos legais para a sustentação econômica da produção da água nos mananciais;

IV - Elaborar programas de redução de perdas da água tratada, física e comercial, e incentivar a redução do consumo pelos usuários;

V - O desenvolvimento de alternativas de reutilização de água e novas alternativas de captação para usos não potáveis;

VI - A reversão de processos de degradação instalados nos mananciais, alterando tendência de perda da capacidade de produção de água, por meio de programas integrados de saneamento ambiental;

VII - A despoluição dos rios e córregos municipais;

VIII - Instituir a cobrança do uso da água, nos termos da legislação vigente.

### SEÇÃO III

#### SANEAMENTO BÁSICO

Artigo 46 São políticas de Saneamento:

I - A definição da forma como serão prestados os serviços, se diretamente ou por delegação, e as condições a serem observadas nos contratos, em particular a definição de critérios de qualidade e o estabelecimento de metas de atendimento;

II - A definição das normas de regulação, incluindo a designação do ente responsável pela regulação e fiscalização, bem como os meios e procedimentos para sua atuação; os parâmetros, as condições e responsabilidades para a garantia do atendimento essencial para a promoção da saúde pública;

III - A garantia de condições de acesso a toda a população à água em quantidade e qualidade que assegure a proteção à saúde, observadas as normas relativas à qualidade da água para o consumo humano, bem como a legislação ambiental e a de recursos hídricos;

IV - A fixação dos direitos e deveres dos usuários, observada as legislações pertinentes;

V - Os procedimentos para a avaliação sistemática da efetividade, eficiência e eficácia dos serviços prestados, que incluam indicadores para aferir o cumprimento das metas;

VI - O estabelecimento dos instrumentos e mecanismos de participação e controle social na gestão da política de saneamento básico;

VII - Os mecanismos capazes de promover a integração da Política de Saneamento Básico com as políticas de saúde, de meio ambiente, de recursos hídricos, de desenvolvimento urbano, de habitação e as demais que lhe sejam correlatas;

VIII - Ampliar, aprimorar e adequar o sistema de coleta, tratamento e fornecimento de água de maneira a garantir a universalização dos serviços no Município;

IX - Ampliar, aprimorar e adequar o sistema de coleta, tratamento e destinação final para o esgoto de maneira a garantir a universalização do serviço no Município;

X - Estabelecer metas progressivas de regularidade e qualidade no sistema de abastecimento de água e no sistema de tratamento de esgotos;

XI - Incentivar, onde não houver rede coletora de esgoto, sistemas alternativos de coleta;

XII - Ampliar e adequar o sistema de coleta, triagem e destinação final de resíduos sólidos urbanos de maneira a garantir a universalização do serviço no Município;

XIII - Implantar o sistema integrado de gestão de resíduos sólidos urbanos de maneira a contemplar todos os resíduos produzidos na cidade, de acordo com a política nacional e estadual de resíduos sólidos, incluindo varrição, capina e limpeza pública em geral;

XIV - Implantar programas de minimização de geração de resíduos sólidos;

XV - Estimular a otimização do reuso dos resíduos sólidos;

XVI - Implantar o Plano de Gestão dos Resíduos Inertes da Construção Civil em todas as espécies;

XVII - Implantar programa de despoluição dos cursos d'água e recuperar as matas ciliares desses cursos.

Parágrafo único - O Município prestará, direta ou indiretamente, os serviços públicos de saneamento básico em toda a sua extensão.

Artigo 47 São diretrizes para Serviços de Saneamento:

I - Estabelecer metas de regularização no abastecimento, em conjunto com a concessionária, em áreas sujeitas à contaminação;

II - Elaborar e aplicar instrumentos de desestímulo ao consumo inadequado e de restrição ao uso da água potável a grandes consumidores que não requeiram padrões de potabilidade na água a ser consumida;

III - Garantir a implantação de sistemas alternativos de abastecimento de água e tratamento de esgotos nos assentamentos isolados, especialmente os situados nas áreas de proteção aos mananciais, de forma ambiental e sanitariamente adequados;



IV - Garantir a inclusão, nos programas de monitoramento ambiental dos órgãos estaduais, de rede de controle e monitoramento de cargas difusas nos mananciais destinados ao abastecimento da Bacia do Litoral Norte;

V - Garantir a ligação de todos os imóveis à rede pública de abastecimento de água e de coleta de esgotos sanitários

VI - Promover campanhas de incentivo à limpeza de caixas d'água;

VII - Priorizar a implementação de sistemas de captação de águas pluviais para utilização em atividades que não impliquem em consumo humano;

VIII - Promover a instalação de grelhas em bocas-de-lobo do Município.

## SEÇÃO IV

### DRENAGEM

Artigo 48 São diretrizes para o sistema de Drenagem:

I - Implantar programas de conscientização da população quanto à importância do escoamento das águas pluviais e garantir o equilíbrio entre absorção, retenção e seu escoamento;

II - Disciplinar e fiscalizar o uso do solo das cabeceiras, várzeas e áreas destinadas à futura construção de reservatórios ou outras intervenções físicas, garantindo a integridade do ecossistema;

III - Definir mecanismos de fomento para usos do solo adequados para áreas de drenagem, como parques lineares, área de recreação e lazer, hortas comunitárias e manutenção da vegetação nativa;

IV - Desenvolver e implantar um sistema de drenagem eficiente ao longo das vias públicas, com dimensionamento adequado de todo o sistema para regular escoamento da água, inclusive nas ciclovias existentes no Município;

V - Substituir os sistemas de drenagem inadequados por técnicas mais eficazes, bem como aplicá-las em novas intervenções;

VI - Garantir uma taxa proporcional de permeabilidade de uso e ocupação do solo de acordo com a superfície do lote e zona de uso;

VII - Permitir a participação da iniciativa privada na implementação das ações propostas, desde que compatível com o interesse público;

VIII - O Plano Municipal de Saneamento deverá compreender a macro e micro drenagem de todo o seu território;

IX - Para a aprovação dos novos empreendimentos deverá ser exigido o uso de materiais que garantam a permeabilidade do solo na área externa;

X - Criar incentivo à implantação de sistemas de retenção e utilização das águas pluviais.

## SEÇÃO V

### RESÍDUOS SÓLIDOS

Artigo 49 São objetivos relativos à política de Resíduos Sólidos:

I - Proteger a saúde humana por meio do controle de ambientes insalubres derivados de manejo e destinação inadequados de resíduos sólidos;

II - Oferecer à toda população um ambiente limpo e bonito por meio do gerenciamento eficaz dos resíduos e recuperação do passivo paisagístico e ambiental;





III - Erradicar o trabalho infantil pela inclusão social da família que sobrevive com a comercialização de resíduos;

IV - Manter serviços regulares de coleta diferenciada de lixo e limpeza nas vias públicas em todo o Município, independente da densidade demográfica característica de cada bairro;

V - Estimular a população, por meio da educação, conscientização e informação, visando a redução na produção de resíduos sólidos;

VI - Adotar os princípios e diretrizes da política estadual e nacional de resíduos sólidos.

Artigo 50 São estratégias de ações voltadas à política de Resíduos Sólidos:

I - Promover oportunidades de trabalho e renda para a população de baixa renda pelo aproveitamento de resíduos domiciliares, comerciais e de construção civil, desde que aproveitáveis, em condições seguras e saudáveis e de acordo com o Código Municipal de Limpeza Urbana;

II - Implantar programas de coleta seletiva e reciclagem do lixo preferencialmente em parceria com grupos de catadores organizados em cooperativas, com associações de bairros, condomínios, organizações não governamentais e escolas;

III - Implantar centrais de triagem de resíduos de forma a não oferecer risco à saúde pública e aos trabalhadores, bem como ao meio ambiente;

IV - Instalar ecopontos estrategicamente localizados na área urbana da cidade para recepção e armazenamento para coleta, resíduos especiais e da construção civil.

V - Instalar lixeiras diferenciadas para lixo reciclável e não reciclável em quantidades adequadas, para as áreas de maior concentração da população, principalmente na orla das praias e áreas de preservação, bem como em áreas destinadas ao turismo e ecoturismo no Município;

VI - Buscar alternativas adequadas que controlem e fiscalizem os processos de geração dos resíduos sólidos, de acordo com a legislação ambiental vigente, por meio da implantação do Plano Diretor de Resíduos Sólidos do Município; inserido no Plano Municipal de Saneamento Básico

VII - Incentivar pesquisas de tratamento de resíduos que possibilitem o uso de tecnologias limpas e a geração de energia, para melhor aproveitamento e destinação dos resíduos sólidos;

VIII - Para a aprovação dos novos empreendimentos deverá ser exigida a inclusão de local destinado aos resíduos recicláveis e não recicláveis, dentro da área do projeto construtivo.

Artigo 51 O prestador de serviço, produtor, importador ou comerciante tem responsabilidade civil pelos danos ambientais causados pelos resíduos sólidos provenientes de suas atividades.

## ANEXO XL – Disposições relacionadas a recursos hídricos no Plano Diretor de Ubatuba

### SEÇÃO I

#### DO SANEAMENTO BÁSICO

Art. 201 – A política pública do Saneamento Básico será enfocada nos âmbitos do esgotamento sanitário, da coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, líquidos e graxos, da drenagem urbana das águas, dos recursos hídricos e da poluição por zoonozes, devendo:

- I. Garantir os recursos técnicos e financeiros para a execução do Plano Municipal de Saneamento Ambiental;
- II. Assegurar os benefícios do referido plano a todas as camadas da população e setores produtivos;
- III. Assegurar a extensão da política pública de saneamento a todo o Município;
- IV. Estabelecer as diretrizes do plano em consonância com os sistemas federal e estadual de gerenciamento de recursos hídricos;
- V. Assegurar a participação da sociedade civil organizada na formulação e fiscalização do cumprimento das ações propostas para o Plano Municipal de Saneamento Básico;
- VI. Valorizar os mananciais de água como recurso hídrico essencial à vida, à Saúde Pública e de valor paisagístico, e de lazer;
- VII. Promover projetos de educação ambiental nas escolas, para a Comunidade e para os turistas, com campanhas na mídia regional objetivando a conscientização antecipadamente à sua chegada em Ubatuba;
- VIII. Promover a recuperação ambiental, a valorização e proteção dos cursos d'água que cortam o centro urbano;
- IX. Garantir o abastecimento de água potável à população;
- X. Apoiar e incentivar a implantação de sistemas alternativos comunitários;
- XI. Instituir a atuação do Poder Executivo municipal no abastecimento de água em regiões onde não haja prestação de serviço pela concessionária;
- XII. Associar a regularização urbanística, fundiária e o congelamento de áreas de ocupação irregular às questões de saneamento;
- XIII. Assegurar o acesso aos recursos hídricos para abastecimento, desenvolvimento agrícola, esporte, recreio e lazer; mantendo e recuperando os bens de domínio público, como: praias, rios e cachoeiras em condições saudáveis;
- XIV. Criar mecanismos de penalização financeira para os agentes poluidores dos recursos hídricos destinados ao consumo humano, que absorvam o princípio do poluidor – pagador;
- XV. Garantir o cumprimento das medidas profiláticas de promoção sanitária de controle das zoonozes, de responsabilidade da administração pública ou iniciativa particular;
- XVI. Promover a recuperação ambiental das margens e matas, a proteção e reintegração dos recursos hídricos que ocorrem em áreas urbanas;
- XVII. Adotar medidas legislativas e judiciais para a proteção dos recursos hídricos na área de abrangência do município, contra a contaminação ou poluição causada por município (s) vizinho (s) ou por fonte poluidora lá localizada;
- XVIII. Instituir dentro da lei a indenização dos prejuízos e a correção dos danos ambientais causados ao meio e recursos hídricos naturais;
- XIX. Determinar na política municipal de proteção dos recursos hídricos a indenização ao patrimônio ambiental do município: por falhas técnicas ou gerenciais que causem prejuízos por desperdícios, vazamentos nas redes de distribuição e por insuficiente capacidade de armazenamento, pelas empresas permissionárias, concessionárias ou mesmo pela Prefeitura Municipal ou pelo cidadão;
- XX. Assegurar o atendimento do saneamento básico às regiões cuja ocupação humana seja reconhecida ou, quando as conseqüências desta seja inevitável; ou, quando a área ou região estiver incluída no plano para desenvolvimento urbano, rural ou de lazer e turismo;



- XXI. Revisar a planta urbana das ocupações das margens desses cursos d'água e promover através dos meios legais a sua desocupação e reposição da mata ciliar;
- XXII. Capacitação da administração pública municipal para exercer fiscalização;
- XXIII. Plano plurianual de expansão do abastecimento, considerando o crescimento populacional e expansão urbana;
- XXIV. Regulamentar a atuação da Prefeitura no abastecimento de água em regiões não atendidas pela concessionária. Parágrafo único – Propor e conduzir através do Poder Público a revisão dos critérios e valor de cobrança pelo serviço de tratamento de esgoto, afim de torná-lo acessível à todas as camadas de renda da população.

Art. 202 - Quanto aos resíduos sólidos, a política pública do Saneamento Básico deverá:

- I. Promover a implementação de políticas, programas e projetos alternativos para redução de volume gerado com apoio ao processo de reciclagem;
- II. Manter o quadro de fiscais de postura com o pessoal necessário à cobertura de todo o Município, bem como capacitá-los tecnicamente, provendo os recursos necessários para o atendimento de suas atribuições;
- III. Implantar em todo Município a coleta seletiva.

Art. 203 - Quanto à drenagem Urbana, a política pública do Saneamento Básico deverá:

- I. Planejar o manejo das águas pluviais, privilegiando os projetos de superfície, tendo em vista, a topografia plana dos sítios urbanos e o conseqüente assoreamento das redes subterrâneas;
- II. Mapear as áreas sujeitas a inundações, por represamento de rios e canais provocado pela maré alta, por edificações, barreiras naturais e artificiais que dificultam o escoamento.

## SEÇÃO IX

### DOS RECURSOS HÍDRICOS

Art. 227 – O Poder Executivo municipal, por meio da Secretaria do Meio Ambiente acompanhará e participará da gestão dos recursos hídricos regionais, coordenada pelo Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte, norteando a política pública dos Recursos Hídricos no território municipal pelas seguintes diretrizes:

- I. Integrar os órgãos estaduais, o Município e a sociedade civil no processo de gestão das águas;
- II. Definir prioridades para preservação, conservação, recuperação e proteção das águas do Município;
- III. Promoção de campanhas para incentivar a redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos;
- IV. Promoção de campanhas para incentivar o controle de desperdícios de água potável e evitar a sua contaminação ou poluição;
- V. Produção de palestras e material educativo sobre o trato de resíduos no Município.

Art. 228 - É considerado prioritário, dentro da política pública de Recursos Hídricos, o atendimento às Comunidades isoladas e/ou carentes nas áreas de abastecimento e Saneamento.



## ANEXO XLI – Mapa áreas de atenção para a gestão dos recursos hídricos