



CBH-BS
COMITÊ DA BACIA
HIDROGRÁFICA DA
BAIXADA SANTISTA

RELATÓRIO DE SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BAIXADA SANTISTA (2025)

ANO BASE 2024



M386r Corrêa, Cleber Ferrão et al.
Relatório de situação dos recursos hídricos da Baixada Santista (2025) / Albano Soares Martins Junior, Alexandra F. P. Sampaio, Davi Fernandes Mendes, Flávia Maria Bastos de Oliveira Câmara, Guilherme de Souza Moreira, Laura Stela Naliato Perez, Márcia Trindade Jovito, Marcos Pellegrini Bandini, Matheus Souza Ruiz, Regina Souza Ferreira, Vivian Marrani de A. Marques et al. Cleber Ferrão Corrêa (Coordenador) - Santos (SP), (CT-PG), 2025. 126 p.

Inclui Bibliografia

1. Recursos Hídricos. 2. Saneamento Básico. 3. Qualidade das Águas. 4. Plano de Bacias. 5. Região Metropolitana da Baixada Santista. 6. Relatório de Situação. I. Martins Junior, Albano Soares. II. Sampaio, Alexandra F. P. III. Mendes, Davi Fernandes. IV. Câmara, Flávia Maria Bastos de Oliveira. V. Moreira, Guilherme de Souza. VI. Perez, Laura Stela Naliato. VII. Jovito, Márcia Trindade. VIII. Bandini, Marcos Pellegrini. IX. Ruiz, Matheus Souza. X. Ferreira, Regina Souza. XI. Marques, Vivian Marrani de A. et al. XII. Corrêa, Cleber Ferrão (Coordenador). XII. Título.

CDU: 551.18

MESA DIRETORA:

Presidente

Alberto Pereira Mourão – Prefeito Municipal de Praia Grande

VICE-PRESIDENTE

Arq. Nelson Antonio Portéro Junior – Associação dos Engenheiros, Arquitetos e Agrônomos de Bertioga

SECRETÁRIA EXECUTIVA

Arqª e Urb. - Vivian Marrani de Azevedo Marques (CETESB)

SECRETÁRIA EXECUTIVA ADJUNTA

Engª - Laura Stela Naliato Perez (SEMIL)

COORDENADOR DA CÂMARA TÉCNICA DE PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO (CTPG)

Eng. Valdir Pereira Ramos Filho (Prefeitura Municipal de Praia Grande)

**Coordenação do Grupo de Trabalho para elaboração do
Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Baixada Santista 2025**

Coordenação Geral

Prof. Dr. Eng. Agr. Cleber Ferrão Corrêa
Universidade Católica de Santos (UNISANTOS)

Membros do Grupo de Trabalho

Me. Ar. Urb. Albano Soares Martins Junior
Prefeitura Municipal de Guarujá

Profa.Engª. Alexandra F. P. Sampaio
Universidade Santa Cecília (UNISANTA)

Eng. Civ. Davi Fernandes Mendes
Agência de Águas do Estado São Paulo

Engª. Quimª. Flávia Maria Bastos de Oliveira Câmara
Centro de Integração e Desenvolvimento da Baixada Santista (CIDE)

Eng. Civ. Guilherme de Souza Moreira
Prefeitura Municipal de Itanhaém

Engª. Quimª. Laura Stela Naliato Perez
Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística do Estado de São Paulo (SEMIL)

Me. Biolª. Márcia Trindade Jovito
OSC CONCIDADANIA - Consciência pela Cidadania

Me. Geól. Marcos Pellegrini Bandini
OSC CONCIDADANIA - Consciência pela Cidadania

Prof. Me. Eng. Civ. Matheus Souza Ruiz
Universidade Santa Cecília (UNISANTA)

Ocean. Me. Regina Souza Ferreira
Universidade Santa Cecília (UNISANTA)

Arqª. Vivian Marrani de A. Marques
Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA BACIA (UGRHI-7)	15
2.1. Caracterização da Região Metropolitana da Baixada Santista – RMBS.....	24
2.2. Sistema estuarino de Santos, São Vicente e Bertioga (SESSVB).....	25
3. QUADRO-SÍNTESE DA SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA UGRHI 7	28
3.1. Disponibilidade de água, demanda e balanço hídrico	28
4. QUADROS-SÍNTESE DA SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO	34
4.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	34
4.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	39
5. MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	44
5.1. Gestão dos Resíduos Sólidos da Baixada Santista – UGRHI 07	44
5.2. Índice de Gestão de Resíduos – IGR	44
5.3. Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos.....	51
5.4. Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos (IQR).....	51
5.5. Vida Útil dos Aterros Sólidos no Estado de São Paulo.....	54
6. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	66
7. QUADROS-SÍNTESE DA SITUAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS.....	72
7.1. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	72
7.2. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS.....	75
8. QUALIDADE DAS PRAIAS LITORÂNEAS	75
9. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS.....	101
10. EVENTOS EXTREMOS HIDROMETEOROLÓGICOS.....	106
11. AVALIAÇÃO DA GESTÃO E RELATÓRIO DE ATIVIDADES.....	111
11.1. PLANO DA BACIA	111
11.2. DIRETRIZES E CRONOGRAMA PARA CLASSIFICAÇÃO – INDICAÇÕES DE EMPREENDIMENTOS FEHIDRO	112
11.3. ORIENTAÇÕES PARA GESTÃO – PLANO DE AÇÕES	113
11.4. RELATÓRIOS DE ATIVIDADES.....	115
11.5. REVISÃO DO ESTATUTO E REGIMENTO INTERNO.....	118
11.6. ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL	118
11.7. Plano de Ação e Programa de Investimentos (PAPI).....	119
12. Considerações Finais.....	121
REFERÊNCIAS.....	123

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Inter-relacionamento de indicadores do Relatório de Situação (RS) através do método PFEIR	14
Figura 2 - Limite da UGRHI-7 destacando a rede hidrográfica e os pontos de monitoramento de 2019, sistemas aquíferos, UGRHIs fronteiriças e municípios.	15
Figura 3 - Limite da UGRHI-7 e a Rede Hidrológica de dados que estão disponíveis na Sala de Situação de Recursos Hídricos da Baixada Santista (SS-BS).	16
Figura 4 - Mapa de sub-UGRHIs e sub-bacias inseridas na UGRHI-7	18
Figura 5 - Índice Paulista de Responsabilidade Social – Baixada Santista	20
Figura 6 - Mapa do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) recortado para a UGRHI da Baixada Santista.	21
Figura 7 - Mapa de incidência geral de áreas suscetíveis a deslizamento, inundação e/ou alagamento e corrida de massa e/ou enxurrada na MacroMetrópole Paulista, incluindo a RMBS (Bitar et al., 2021).	23
Figura 8 - Mapa de Suscetibilidade a Inundação e Movimentos de Massa na RMBS.	24
Figura 9 - Linhas cotidais de amplitude (cm) da componente harmônica lunar principal semidurna M2.	26
Figura 10 - Linhas cotidais fase relativa a Greenwich da componente harmônica lunar principal semidurna M2 e correspondentes atrasos no tempo (min, a partir da fase 165°).	26
Figura 11 - Vazão outorgada de água / Tipo e Finalidade (m³/s).....	28
Figura 12- Outorgas por tipo de uso em 2024	30
Figura 13 - Outorgas por finalidade de uso em 2024	30
Figura 14- Balanço Hídrico: Vazão de Captação/Q95%	31
Figura 15- Balanço Hídrico: Vazão de Consumo/Q95%	31
Figura 16 - Índice de atendimento urbano de abastecimento de água por município	34
Figura 17- Índice de perdas do sistema de distribuição de água (%)	35
Figura 18- ICTEM – Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município	40
Figura 19 – Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município por município	41
Figura 20 - NÚMERO E PERCENTUAL DE MUNICÍPIOS QUE POSSUÍAM PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS POR UGRHI EM 2023	46

Figura 21 - NÚMERO E PERCENTUAL DE MUNICÍPIOS QUE PARTICIPAVAM DE ARRANJO INTERMUNICIPAL VOLTADO PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS POR UGRHI EM 2023	47
Figura 22 - NÚMERO E PERCENTUAL DE MUNICÍPIOS AGRUPADOS PELO PERCENTUAL DE DOMICÍLIOS DA ZONA URBANA ATENDIDOS PELA COLETA REGULAR DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS POR UGRHI EM 2023	48
Figura 23 - NÚMERO E PERCENTUAL DE MUNICÍPIOS QUE REALIZAVAM COLETA SELETIVA POR UGRHI EM 2023	49
Figura 24 - DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (IGR) 2024 (ANO-BASE 2023) POR MUNICÍPIO	50
Figura 25 - DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS (IQR) POR MUNICÍPIO EM 2023	52
Figura 26 - PORCENTAGEM E NÚMERO DE MUNICÍPIOS DO ESTADO, POR UGRHI, DISTRIBUÍDOS POR ENQUADRAMENTO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERRO DE RESÍDUOS (IQR) EM 2023	53
Figura 27 - Mapa da Vida Útil dos Aterros Sólidos no Estado de São Paulo-2023 –	55
Figura 28 – Resíduo sólido urbano gerado: t/dia	60
Figura 29- Resíduo sólido urbano disposto em aterro: t/dia de resíduo/IQR	60
Figura 30- IQR – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos.....	61
Figura 31 - IQR da instalação de destinação final de resíduo sólido urbano	62
Figura 32 - Taxa de cobertura de drenagem urbana subterrânea (%).....	66
Figura 33 - Parcela de domicílios em situação de risco de inundação (%).....	66
Figura 34 – Taxa de cobertura de drenagem urbana subterrânea (%).....	67
Figura 35 – Ocorrência de enxurrada, alagamento e inundação em área urbana.....	67
Figura 36 - Parcela de domicílios em situação de risco de inundação: %	67
Figura 37- População urbana afetada por eventos hidrológicos impactantes: n° de hab./ano	68
Figura 38 – IQA – Índice de Qualidade das Águas	72
Figura 39 - IET - Índice de Estado Trófico	73
Figura 40 - IAP – Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público	73
Figura 41 - Mapa geológico da Baixada Santista.....	75

Figura 42 - Aquífero litorâneo (DAEE-IG-IPT-CPRM, 2005) A planície litorânea é caracterizada por baixas altitudes que variam de 0 m a 20 m.	76
Figura 43 - Contorno do topo do embasamento do aquífero litorâneo.....	76
Figura 44 - Espessura saturada do aquífero litorâneo.	77
Figura 45 - Potenciometria e vazão explorável calculada.	77
Figura 46 - Poços e sondagens da Baixada Santista catalogados.	78
Figura 47 - Modelo geoeletrico interpretado inferindo as possíveis litologias e níveis de aquífero na área de DAEE em Itanhaém, SP.	79
Figura 48 - Modelo geoeletrico interpretado inferindo as possíveis litologias e níveis de aquífero na área de Jardim Aguapeu em Itanhaém, SP.	79
Figura 49 - Modelo geoeletrico interpretado inferindo as possíveis litologias e níveis de aquífero na área de São Camilo em Itanhaém, SP.	80
Figura 50 - Modelo geoeletrico interpretado inferindo as possíveis litologias e níveis de aquífero na área do Parque Ecológico Cotia-Pará em Cubatão, SP. 1	80
Figura 51 - Modelo geoeletrico interpretado inferindo as possíveis litologias e níveis de aquífero na área ao redor da Estação de Tratamento de Água em Cubatão - ETA3, Cubatão, SP.	80
Figura 52 - Modelo geoeletrico interpretado inferindo as possíveis litologias e níveis de aquífero no Jardim Europa, Peruíbe, SP.	81
Figura 53 - Modelo geoeletrico interpretado inferindo as possíveis litologias e níveis de aquífero na Estrada do Lontra, Peruíbe, SP.	81
Figura 54– Balneabilidade das Praias Litorâneas no Estado de São Paulo: classificação anual da UGRHI – 7, no Litoral Paulista 2024	91
Figura 55 – Qualidade das Praias Litorâneas no Estado de São Paulo: classificação anual do Litoral Paulista 2023-2024	91
Figura 56 - Pontos de monitoramento no litoral paulista.....	101
Figura 57 - Pontos de monitoramento no litoral paulista por UGRHI.	102
Figura 58 - Classificação das áreas pelo IQAC médio.....	102
Figura 59 - Tendência temporal do IQAC médio.....	103
Figura 60 Classificação das áreas pelo IETC médio	104
Figura 61 - Tendência temporal do IETC médio	104
Figura 62 - Arrecadação de recursos para o CBH-BS.	111

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Municípios pertencentes à área de drenagem da UGRHI 7 e respectivas percentagens de seus territórios.....	17
Quadro 2 - Características Gerais da UGRHI-7.....	18
Quadro 3 – Identificação dos grupos de acordo com o IDH	20
Quadro 4 – Identificação dos grupos de acordo com o IPVS	21
Quadro 5 - Amplitudes médias de maré (m) em condições de sizígia e quadratura, para as estações Ilha das Palmas, Praticagem de Santos, Capitania dos Portos e Ilha Barnabé.....	25
Quadro 6 - Disponibilidade per capita - Vazão média em relação à população total (m³/hab.ano)	28
Quadro 7 - Balanço Hídrico	28
Quadro 8 - Índice de atendimento Urbano de água	34
Quadro 9 - Índice de perdas do sistema de distribuição de água (%).....	36
Quadro 10 - ICTEM – Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município por município	41
Quadro 11 - COMPOSIÇÃO DO ÍNDICE DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (IGR)....	45
Quadro 12 - CATEGORIAS DO ÍNDICE DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (IGR)....	46
Quadro 13 - DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (IGR) 2024 (ANO-BASE 2023) POR MUNICÍPIO DA UGRHI 07 – BAIXADA SANTISTA	50
Quadro 14 - ENQUADRAMENTO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERRO DE RESÍDUOS (IQR)	51
Quadro 15 - Características de localização e gestão dos principais aterros utilizados pelos municípios da UGRHI 7 para a disposição dos resíduos urbanos – 2023.	54
Quadro 16 - Disposição dos resíduos urbanos pela UGRHI 7 – Baixada Santista e IQR dos Aterros	56
Quadro 17 - CATEGORIAS DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE TRANSBORDO DE RESÍDUOS NO ESTADO DE SÃO PAULO – IQT.....	57
Quadro 18 - EVOLUÇÃO DO IQT NAS UNIDADES DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS - UGRHIS QUANTO AO ENQUADRAMENTO DOS MUNICÍPIOS E ÀS QUANTIDADES DE RESÍDUOS	58
Quadro 19 - DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS URBANOS PELA UGRHI 7 - BAIXADA	

SANTISTA E IQR DOS ATERROS.....	59
Quadro 20 - Resíduo sólido urbano disposto em aterro enquadrado como adequado (%) ...	60
Quadro 21 - Enquadramento dos municípios do Estado de São Paulo, quanto às condições ambientais dos aterros de destino dos resíduos urbanos – IQR, 2024.....	61
Quadro 22 - Classificação anual das praias monitoradas por município	88
Quadro 23 - Empreendimentos Indicados ao FEHIDRO em 2024 com os recursos da Cobrança.	112
Quadro 24 - Empreendimentos Indicados ao FEHIDRO em 2024 com os recursos da CFURH.	112
Quadro 25 - REUNIÕES PLENÁRIAS REALIZADAS EM 2024.....	116
Quadro 26 - Reuniões Câmaras Técnicas realizadas em 2024.....	117

LISTA DE SIGLAS, ACRÔNIMOS E ABREVIações

Abavar	Associação dos Bananicultores do Vale do Ribeira
AEAVR	Associação de Engenheiros e Arquitetos do Vale do Ribeira
AGEM	Agência Metropolitana da Baixada Santista
ANA	Agência Nacional de Águas
APA	Área de Proteção Integral
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico
CBHs	Comitês de Bacias Hidrográficas
CBH-AT	Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê
CBH-BS	Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CFURH	Compensação Financeira pela Utilização de Recursos Hídricos
CIDE	Centro de Integração e Desenvolvimento – CIESP Cubatão
Ciesp	Centro das Indústrias do Estado de São Paulo
CRHi	Coordenadoria de Recursos Hídricos da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística – SEMIL
CRH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CT-EAD	Câmara Técnica de Educação Ambiental e Divulgação
CT-PG	Câmara Técnica de Planejamento e Gerenciamento
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica
Ecophalt	Cidadania e Sustentabilidade, Ecologia com Praticidade
EE	Estação Ecológica
EPC	Estação de Pré-Condicionamento
ESEC	Estação Ecológica
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FEHIDRO	Fundo Estadual de Recursos Hídricos
FF	Fundação Florestal
FPEIR	Força-motriz, Pressão, Estado, Impacto e Resposta
FunBEA	Fundo Brasileiro de Educação Ambiental
Funai	Fundação Nacional dos Povos Indígenas

Fundunesp	Fundação para o Desenvolvimento da Unesp
IAP	Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público
IARA-BS	Implantação do Sistema de Alerta para Ressacas e Alagamentos na Baixada Santista
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICTEM	Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IET	Índice de Estado Trófico
IF	Instituto Florestal
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
IPRS	Índice Paulista de Responsabilidade Social
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
IQA	Índice de Qualidade das Águas
IQR	Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos
IQT	Índice de Qualidade de Estação de Transbordo
ISTO	Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas
NE	Noroeste
PA-PI	Plano de Ações e Programa de Investimentos
PBH	Plano de Bacia Hidrográfica
PDC	Programa de Duração Continuada
PE	Parque Estadual
PEMALM	Programa Estadual de Monitoramento e Acompanhamento do Lixo no Mar
PESM	Parque Estadual da Serra do Mar
PERH	Plano Estadual de Recursos Hídricos
PRGIRS/BS	Plano Regional de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos da Baixada Santista
Procomitês	Programa Nacional de Fortalecimento dos Comitês de Bacias Hidrográficas
RDS	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
RMBS	Região Metropolitana da Baixada Santista
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo



RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
RS	Relatório de Situação
RSU	Resíduo Sólido Urbano
RVS	Refúgio da Vida Silvestre
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SACI-BS	Sistema de Alerta para Chuvas Intensas na Baixada Santista
Seade	Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SIGRH	Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos
SEMIL	Secretaria de Infraestrutura, Meio Ambiente e Logística
SINISA	Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico
SO	Sudoeste
SS	Sala de Situação de Recursos Hídricos da Baixada Santista
TR	Tempo de Retorno
UC	Unidades de Conservação
UGRHI	Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos
Unesp	Universidade Estadual Paulista
UniSanta	Universidade Santa Cecília
UniSantos	Universidade Católica de Santos

1. INTRODUÇÃO

A Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, que estabelece as diretrizes da Política Estadual de Recursos Hídricos e disciplina o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, determina em seu artigo 19 que o Poder Executivo publique, anualmente, o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo, bem como documentos referentes à Situação dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas. O objetivo dessa determinação é assegurar transparência à administração pública e fornecer subsídios às ações dos poderes Executivo e Legislativo nos âmbitos municipal, estadual e federal (SÃO PAULO, 1991).

No caso da Baixada Santista, o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos constitui-se em um diagnóstico atualizado e abrangente da região, que considera de forma integrada os aspectos naturais e antrópicos. Trata-se de um documento revisado anualmente, que não apenas identifica as potencialidades e restrições associadas ao uso da água, mas também avalia a efetividade da implementação do Plano de Recursos Hídricos da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI 07. A partir da análise de indicadores temporais, o relatório apresenta uma síntese do cenário hídrico regional e propõe orientações para o aperfeiçoamento da gestão, indicando, quando necessário, adequações no Plano de Bacia, no Plano de Ação e no Programa de Investimentos.

Além disso, o documento incorpora registros das deliberações do Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (CBH-BS) e apresenta o andamento da aplicação dos instrumentos de gestão previstos pela Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH), considerados fundamentais para o fortalecimento da governança e para o atendimento às demandas atuais e futuras da região.

A elaboração do relatório foi conduzida pela Câmara Técnica de Planejamento e Gerenciamento (CTPG) em conjunto com a Secretaria Executiva do CBH-BS, sendo submetida à discussão em reunião conjunta das Câmaras Técnicas, realizada em XX de XXX de 2025, e aprovada em Plenária do CBH-BS em XX de XXXX de 2025, por meio da Deliberação CBH-BS nº XXX, disponível no portal eletrônico do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SIGRH (SÃO PAULO, 2025).

O processo contou com a colaboração de membros do CBH-BS e de suas câmaras técnicas, que contribuíram com análises e pareceres. A avaliação dos indicadores foi realizada com base na metodologia Global Environmental Outlook, com adaptações, estruturada segundo o modelo PFEIR (Força motriz, Pressão, Estado, Impacto e Resposta). Essa abordagem considera cinco categorias de indicadores, relacionando as forças motrizes que geram pressões sobre o meio ambiente e alteram seu estado, resultando em impactos sobre ecossistemas e a saúde humana, o que, por sua vez, desencadeia respostas sociais e institucionais, conforme ilustrado na Figura 1.



Figura 1 - Inter-relacionamento de indicadores do Relatório de Situação (RS) através do método PFEIR

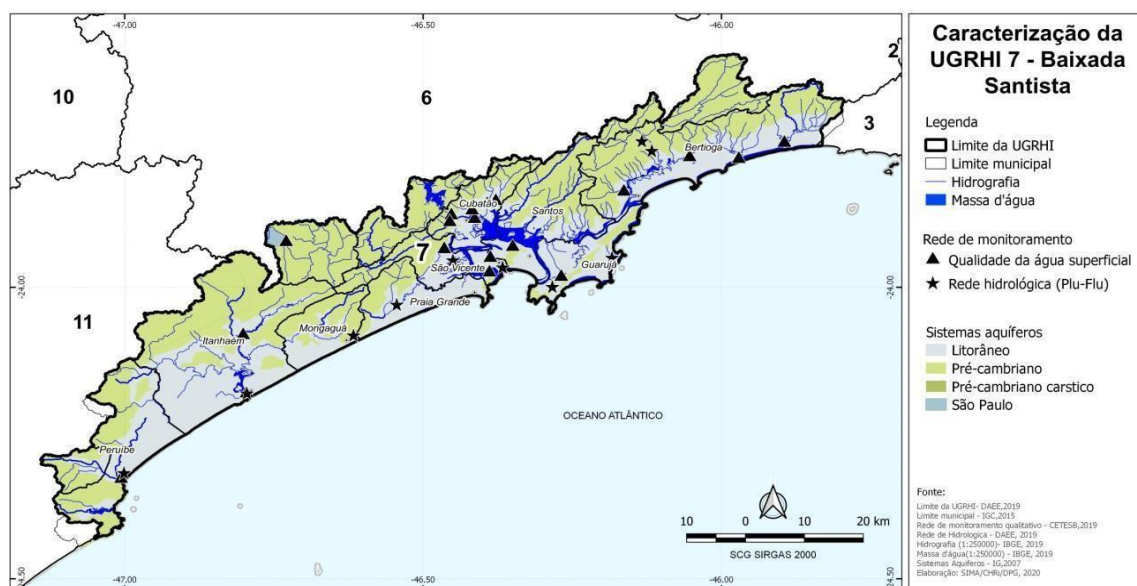


Fonte: Formulado com base no roteiro para elaboração e fichas técnicas dos parâmetros para elaboração do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos, anexo à Deliberação CRH nº 146/2012.

2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA BACIA (UGRHI-7)

A bacia hidrográfica da Baixada Santista possui uma área de drenagem de 2.818,40 km², estendendo-se no sentido sudoeste-nordeste do Estado de São Paulo por cerca de **160 km**, com largura variável entre 20 e 40 km, conforme apresentado na Figura 2 e atualizada na Figura 3.

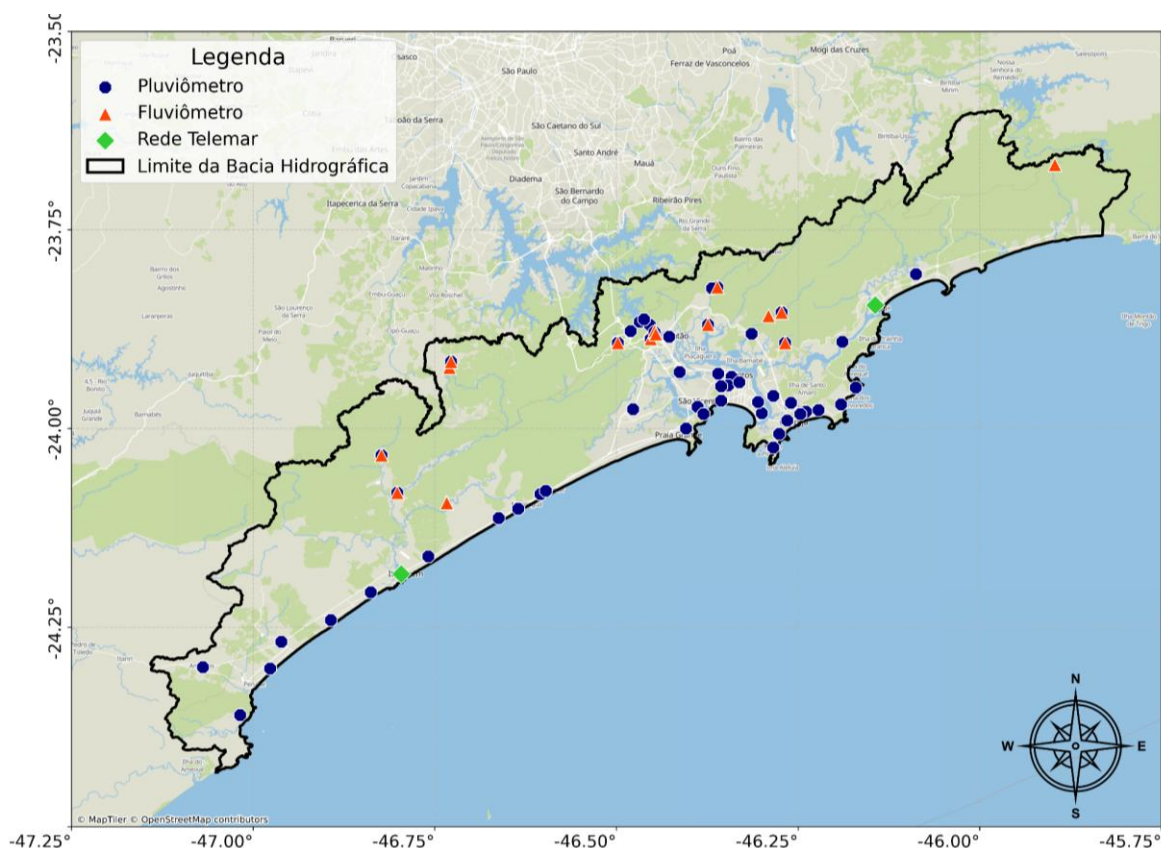
Figura 2 - Limite da UGRHI-7 destacando a rede hidrográfica e os pontos de monitoramento de 2019, sistemas aquíferos, UGRHIs fronteiriças e municípios.



Fonte: DAEE, 2019.



Figura 3 - Limite da UGRHI-7 e a Rede Hidrológica de dados que estão disponíveis na Sala de Situação de Recursos Hídricos da Baixada Santista (SS-BS).



Fonte: NPH-UNISANTA | Sala de Situação de Recursos Hídricos da Baixada Santista (SS-BS).

Inserida na Região Hidrográfica do Atlântico Sul, a UGRHI 7 faz divisa, ao nordeste, com a UGRHI 3 (Litoral Norte); a leste e ao sul, com o Oceano Atlântico; a sudoeste, com a UGRHI 11 (Ribeira de Iguape e Litoral Sul); e, ao norte e noroeste, com a UGRHI 6 (Alto Tietê).

Na Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), todas as sedes municipais encontram-se inseridas na bacia, abrangendo integralmente os territórios de Guarujá, Santos, Cubatão, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá e Itanhaém, além de quase todo o território de Bertioga e Peruíbe. A área de drenagem também engloba porções dos municípios de São Bernardo do Campo, Santo André, Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes, São Paulo e Itariri. O Quadro 1 apresenta a relação completa dos municípios que integram a área de drenagem da UGRHI 7, acompanhada do percentual de seus territórios nela inseridos. Localizada na Região Hidrográfica do Atlântico Sul, a UGRHI 7 limita-se a nordeste com a UGRHI 3 (Litoral Norte), a leste e sul com o Oceano Atlântico, a sudoeste com a UGRHI 11 (Ribeira de Iguape e Litoral Sul), e ao norte e noroeste com a UGRHI 6 (Alto Tietê).



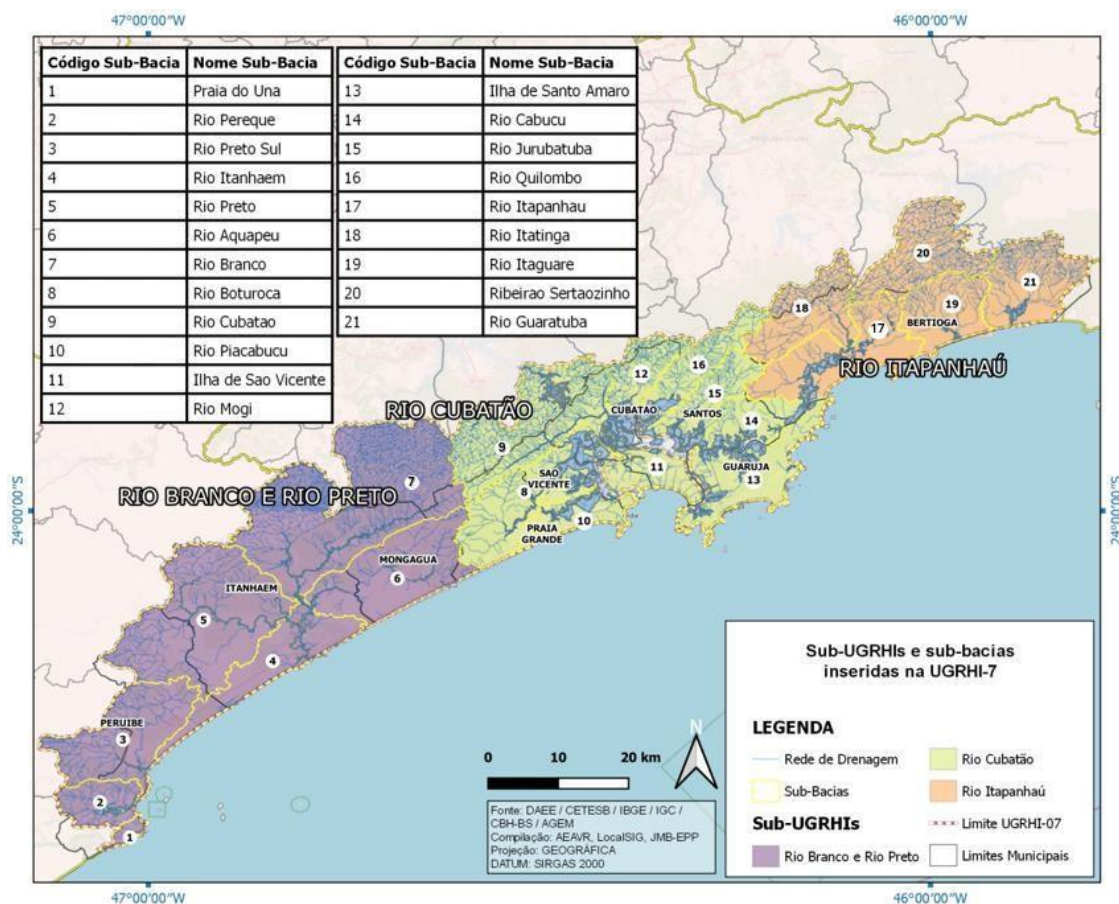
Quadro 1 - Municípios pertencentes à área de drenagem da UGRHI 7 e respectivas percentagens de seus territórios

SEDE MUNICIPAL	MUNICÍPIOS	Áreas de drenagem		
		UGRHI 7		% de inserção do município na UGRHI 7
		Área [Km²]	% da Bacia	
UGRHI 7	Bertioga	483,0	17,1	98,5
	Cubatão	142,3	5,0	100
	Guarujá	142,6	5,0	100
	Santos	280,7	10,0	100
	São Vicente	148,2	5,3	100
	Praia Grande	147,1	5,2	100
	Mongaguá	143,3	5,1	100
	Itanhaém	599,0	21,2	100
	Peruíbe	300,4	10,7	92,0
UGRHI 6	Biritiba Mirim	116,8	4,1	36,8
	São Bernardo	119,0	4,2	36,4
	Santo André	13	0,5	7,4
	Mogi das Cruzes	36,7	1,3	5,1
	São Paulo	140,0	5,0	9,2
UGRHI 11	Itariri	56,1	2,0	20,6

Segundo Afonso (2006), a rede hidrográfica da Baixada Santista é formada por rios de curta extensão, cuja nascente se encontra na Serra do Mar e na Planície Litorânea. Esses rios deságuam no oceano em áreas denominadas estuários, que constituem zonas costeiras de elevada relevância ecológica, econômica e recreativa. Os estuários funcionam como regiões de transição entre o continente e o mar, apresentando uma natureza exuberante influenciada por rios, manguezais e cursos d'água, em interação com as marés e outras dinâmicas oceânicas. Esses ecossistemas desempenham funções biológicas e geoquímicas específicas, possuem características hidrológicas e oceanográficas distintas e são particularmente sensíveis às ações humanas. A Figura 4 ilustra as sub-UGRHIs e sub-bacias incluídas na UGRHI-7.



Figura 4 - Mapa de sub-UGRHs e sub-bacias inseridas na UGRHI-7



O Quadro 2 apresenta as características gerais da UGRH-7 e a 5 o Índice de Responsabilidade Social nos municípios da bacia hidrográfica.

Quadro 2 - Características Gerais da UGRHI-7

População	Total (2024)	Urbana (2023)	Rural (2023)
	1.862.976	99,84%	0,16%
Área	Área territorial	Área de drenagem	
	2.422,8 km²	2.818 m2	
Principais rios e reservatórios	Rios: Perequê, Itanhaém, Preto, Aguapeú, Branco, Cubatão, Piaçabuçu, Cabuçu, Jurubatuba, Quilombo, Itapanhaú, Itatinga e Mogi. Reservatórios: Não existem barragens ou estruturas para reservação de regularização de águas na Baixada Santista.		
Aquíferos	Pré-Cambriano e Litorâneo		
Principais mananciais superficiais	Sistema Integrado Baixada Santista		
Disponibilid	Vazão média (Q _{médio})	Vazão mínima (Q _{7,10})	Vazão Q _{95%}

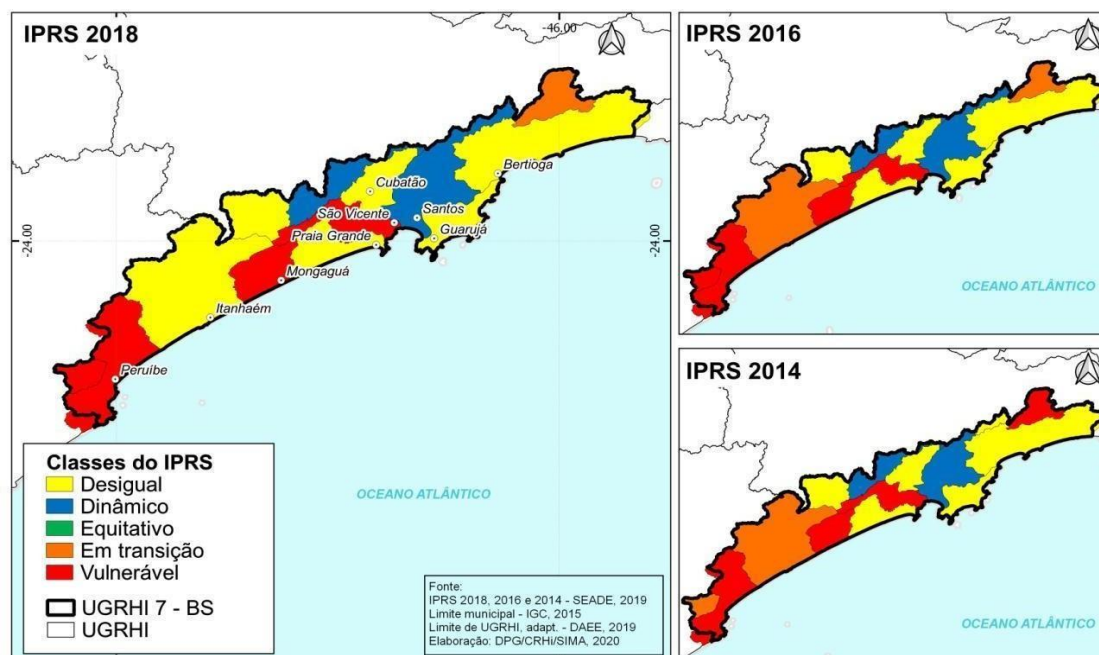


ade hídrica superficial	155 m³/s	38 m³/s	58 m³/s
Disponibilid ade hídrica subterrânea	Reserva Explotável		
	20 m³/s		
Principais atividades econômicas	A principal atividade econômica está ligada ao Porto de Santos, que é responsável por cerca de 28% de todo o comércio exterior do Brasil, sendo o principal escoador de commodities. O polo industrial de Cubatão se destaca pela presença de grandes indústrias nos segmentos petroquímico e químico. O setor terciário tem presença marcante na região, principalmente em atividades relacionadas ao turismo de veraneio, cuja população flutuante chega a triplicar a população fixa. A construção civil também é expressiva na economia da região.		
Vegetação remanescente	Apresenta 2.213 km² de vegetação natural remanescente que ocupa, aproximadamente, 78,5% da área da UGRHI. As categorias de maior ocorrência pertencem ao bioma Mata Atlântica, que concentra a maior diversidade e os mais altos índices de endemismo entre todos os biomas do país. Destacam-se as formações: Floresta Ombrófila Densa (PE Serra do Mar), Restinga (PE Restinga de Bertiooga) um dos principais remanescentes contínuos de restinga florestal do litoral paulista, e a formação arbórea/arbustiva-herbácea de terrenos marinhos lodosos, incluindo as extensões de manguezais.		
Áreas Protegidas	Unidades de Conservação de Proteção Integral.		
	ESEC dos Tupiniquins; ESEC Juréia- Itatins; PE da Serra do Mar; PE do Itinguçu; PE Marinho da Laje de Santos; PE Restinga de Bertiooga; PE Xixová-Japuú; RVS das Ilhas do Abrigo e Guararitama.		
	Unidades de conservação de uso sustentável.		
	APA Cananéia-Iguape-Peruíbe; APA Marinha do Litoral Centro; APA Santos Continente; APA Municipal da Serra do Guararu; ARIE Ilha Ameixal; ARIE Ilhas Queimada Grande e Queimada Pequena; RDS da Barra do Una; RPPN Carbocloro S/A; RPPN Costa Blanca; RPPN Ecofuturo; RPPN Hércules Florence 1 e 2; RPPN Hércules Florence 3, 4, 5 e 6; RPPN Marina do Conde; RPPN Tijucopava.		
	Terras Indígenas.		
	Guarani do Aguapeu; Guarani do Ribeirão Silveira; Peruíbe; Piaçaguera; Rio Branco Itanhaém.		

Fontes: SEADE, 2020; CRH, 2004-2007; CBH-BS, 2016; CETESB, 2023; IF, 2010; MMA, 2019; FF, 2019; IF, 2019; FUNAI, 2019.

Seguindo os mesmos parâmetros utilizados pelo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), o Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) tem como finalidade medir o nível de desenvolvimento humano dos municípios do estado de São Paulo. Esse índice auxilia na orientação das políticas municipais, refletindo os esforços locais nas dimensões renda, educação e longevidade. A Figura 6 apresenta os valores do IPRS referentes à Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS).

Figura 5 - Índice Paulista de Responsabilidade Social – Baixada Santista



A identificação dos grupos que agregam os municípios segundo sua proximidade de resultados está ilustrada no Quadro 3.

Quadro 3 – Identificação dos grupos de acordo com o IDH

GRUPOS	RIQUEZA	LONGEVIDADE/ESCOLARIDADE
DINÂMICOS	ALTA	MÉDIA ou ALTA
DESIGUAIS	ALTA	BAIXA LONGEVIDADE e MÉDIA / ALTA ESCOLARIDADE ou BAIXA ESCOLARIDADE e MÉDIA / ALTA LONGEVIDADE
EQUITATIVOS	BAIXA	MÉDIA ou ALTA
EM TRANSIÇÃO	BAIXA	BAIXA LONGEVIDADE e MÉDIA / ALTA ESCOLARIDADE ou BAIXA ESCOLARIDADE e MÉDIA / ALTA LONGEVIDADE
VULNERÁVEIS	BAIXA	BAIXA LONGEVIDADE e BAIXA ESCOLARIDADE

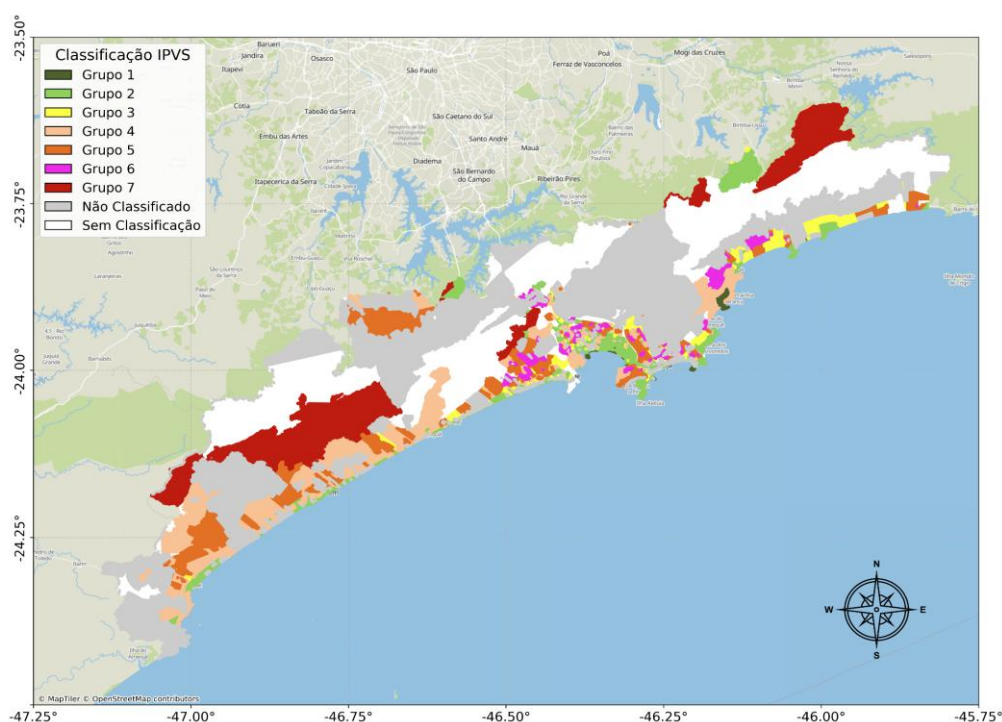
Fonte: SEADE, Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. Índice Paulista de Responsabilidade Social, 2023.

Conforme ilustrado na Figura 5, a mudança mais expressiva desde 2014 ocorreu no município de Itanhaém, que passou do grupo de “transição” para o grupo “desigual”. No último levantamento do IPRS, realizado em 2018, Itanhaém, juntamente com os municípios de Praia Grande, Bertioga, Guarujá e Cubatão, manteve sua classificação no grupo “desigual”.

Os municípios de Peruíbe, Mongaguá e São Vicente permaneceram no grupo “vulnerável”, enquanto Santos continua sendo o único município da Baixada Santista incluído entre os 112 municípios considerados dinâmicos do Estado de São Paulo.

Outro importante indicador, que possibilita visualizarmos a espacialização e distribuição das diferentes vulnerabilidades sociais em cada um dos municípios, pode ser encontrado no IPVVS, ver figura 6 e quadro 4. Merece ressalva tratar-se de informação referente aos dados e setores censitários de 2010 que aguarda atualização com dados censitários de 2022, mas que permitem ainda uma caracterização das localidades de maior vulnerabilidade da RMBS, com destaque para as áreas com ocupações subnormais localizadas próximas a rios, córregos e canais estuarinos, a exemplo das palafitas, além de íngremes encostas e até de cortiços nas áreas centrais, em sua maioria concentradas na bacia hidrográfica do ecossistema estuarino, onde se inserem os municípios de Santos, São Vicente, Cubatão e parte dos municípios de Guarujá, Praia Grande e Bertioga.

Figura 6 - Mapa do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) recortado para a UGRHI da Baixada Santista.



Fonte: NPH-UNISANTA, a partir de dados da Fundação SEADE e IBGE (2010)

Quadro 4 – Identificação dos grupos de acordo com o IPVVS

Grupos	Descritivo
Grupo 1	Baixíssima vulnerabilidade social:
Grupo 2	Vulnerabilidade social muito baixa:
Grupo 3	Vulnerabilidade social baixa:
Grupo 4	Vulnerabilidade social média:



Grupo 5	Vulnerabilidade social alta: setores urbanos
Grupo 6	Vulnerabilidade social muito alta: aglomerados subnormais
Grupo 7	Vulnerabilidade social alta: setores rurais
Não Classificado	Inclui áreas de mangue e do PESM
Sem Classificação	Inclui áreas de mangue e do PESM

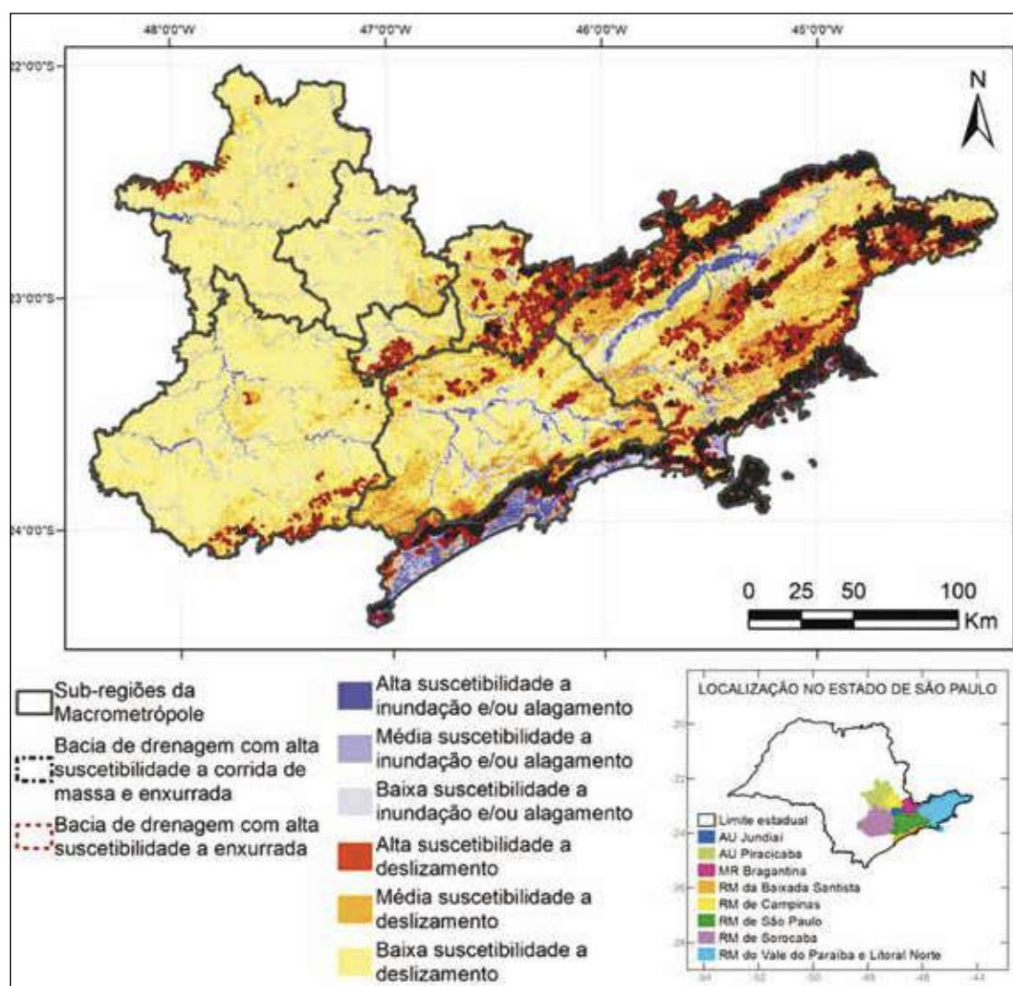
Fonte: SEADE, Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. Índice Paulista de Vulnerabilidade Social, 2010.

Quanto às áreas suscetíveis a riscos de inundações e movimentos gravitacionais de massa, destaca-se o mapeamento realizado pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB) e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) entre 2013 e 2020, em vista da implantação da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil e da execução do Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais, bem como do Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos do Estado de São Paulo. Segundo apresentado por Bitar et al. (2021) a RMBS distingue-se por abrigar 30,67% de seu território em zonas com alta suscetibilidade a deslizamento e a maior incidência a alta suscetibilidade a inundações e/ou alagamentos (45,45%) na Macrometrópole Paulista. Em relação às bacias de drenagem com alta suscetibilidade a corrida de massa e/ou enxurrada, observou-se incidência maior em áreas de serras e adjacências situadas ao longo da faixa norte da Região Metropolitana da Baixada Santista (serra do Mar) representando 12,16% do território e no que se refere exclusivamente a bacias suscetíveis apenas a enxurrada, 10,95%. Importante salientar que sobre o conjunto de processos considerados, a Região Metropolitana da Baixada Santista se destacou como a que apresentou incidência relativamente maior de zonas com altas suscetibilidades em seu território.

As Figuras 7 e 8 apresentam os mapas de suscetibilidades com base nos levantamentos realizados pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB).



Figura 7 - Mapa de incidência geral de áreas suscetíveis a deslizamento, inundação e/ou alagamento e corrida de massa e/ou enxurrada na MacroMetrópole Paulista, incluindo a RMBS (Bitar et al., 2021).



Siglas: AU-Aglomeração Urbana; MR-Micro Região; e RM- Região Metropolitana.

Fonte: Bitar et al. (2021)

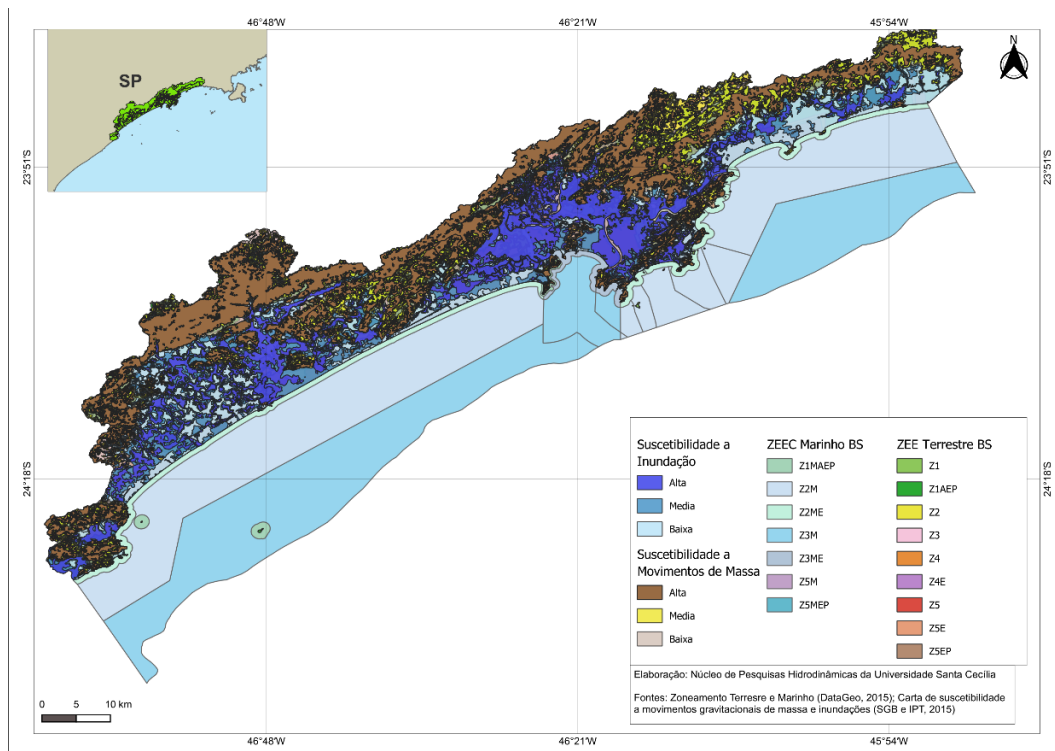
A análise de suscetibilidade a movimentos de massa demonstra que as áreas de encosta da Serra do Mar, que delimitam a bacia da RMBS, são amplamente classificadas com suscetibilidade Alta e Média a deslizamentos. Esta condição está intrinsecamente ligada à topografia acidentada, às formações geológicas locais e aos elevados índices pluviométricos da região, representando um risco constante para as ocupações situadas nessas áreas ou próximas a elas.

Enquanto, o mapeamento de suscetibilidade a inundações da RMBS revela que as zonas de planície litorânea, onde se concentra a maior parte da mancha urbana, são classificadas predominantemente com suscetibilidade também Alta e Média, fortemente agravados pela baixa declividade do terreno, pela densa rede de drenagem de rios curtos e pela influência das marés, que agravam os processos de assoreamento dos corpos d'água e as condições de escoamento da drenagem.

Este cenário de elevada vulnerabilidade impõe desafios significativos para o planejamento urbano, para a gestão integrada de recursos hídricos e de riscos na Baixada Santista, exigindo investimentos, estudos, monitoramento contínuo e ações de mitigação e de

adaptação na região.

Figura 8 - Mapa de Suscetibilidade a Inundação e Movimentos de Massa na RMBS.



Fonte: NPH-UNISANTA, adaptado de Bitar et al. (2021)

2.1. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA – RMBS

Os municípios da UGRHI 7 constituem a Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), a qual integra a Macrometrópole Paulista. Internamente, a RMBS apresenta características distintas, podendo ser dividida em três áreas com dinâmicas específicas: a primeira corresponde ao pólo central, composto por Santos, São Vicente, Guarujá, Cubatão e Praia Grande, onde se concentra o complexo portuário, as indústrias de base e a maior parte do setor terciário da região; a segunda abrange os municípios situados ao sul — Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe —, que mantêm vínculos econômicos e culturais com o Vale do Ribeira e têm crescente integração com a RMSP; e a terceira refere-se ao município de Bertioga, localizado ao norte, que historicamente se relaciona com Santos e Guarujá, mas que, nas últimas décadas, intensificou suas conexões econômicas com partes da RMSP e do Litoral Norte. Nessas duas últimas áreas predomina a atividade turística de praia, caracterizada pela significativa oferta de imóveis de veraneio, o que ocasiona desequilíbrios entre a oferta e a demanda por serviços de saneamento básico, agravados pelo caráter sazonal dessa atividade (RIOS, 2019).

A RMBS apresenta particularidades em relação a outras regiões metropolitanas devido à proximidade geográfica de alguns municípios com a RMSP e à histórica complementaridade desta com o Porto de Santos. Como consequência, observa-se a formação de “periferias com dois centros”, nas quais muitas demandas que poderiam ser atendidas dentro do núcleo urbano-regional acabam sendo direcionadas à RMSP. Esse fenômeno é mais evidente nos municípios mais distantes do núcleo metropolitano, que demonstram sinais de perda de

integração regional (CARRIÇO; SOUZA, 2015).

2.2. SISTEMA ESTUARINO DE SANTOS, SÃO VICENTE E BERTIOGA (SESSVB)

O estuário constitui uma zona de transição entre as águas salinas do Oceano Atlântico e as águas doces provenientes dos rios que nele deságuam, configurando um ambiente dinâmico e complexo.

De acordo com Miranda (2012), o estuário de Santos apresenta classificação parcialmente misto e fracamente estratificado (tipo 2a). Durante os períodos de quadratura e sizígia, as velocidades longitudinais de enchente e vazante variaram, respectivamente, entre 0,20–0,40 m/s e 0,30–0,45 m/s, embora a estratificação da salinidade tenha permanecido estável em ambas as condições. No Canal de Navegação do Porto de Santos, as amplitudes médias de maré variam de 1,17 a 1,41 m em sizígia e de 0,28 a 0,32 m em quadratura (Ruíz *et al.*, 2021), como visto no Quadro 4.

Quadro 5 - Amplitudes médias de maré (m) em condições de sizígia e quadratura, para as estações Ilha das Palmas, Praticagem de Santos, Capitania dos Portos e Ilha Barnabé

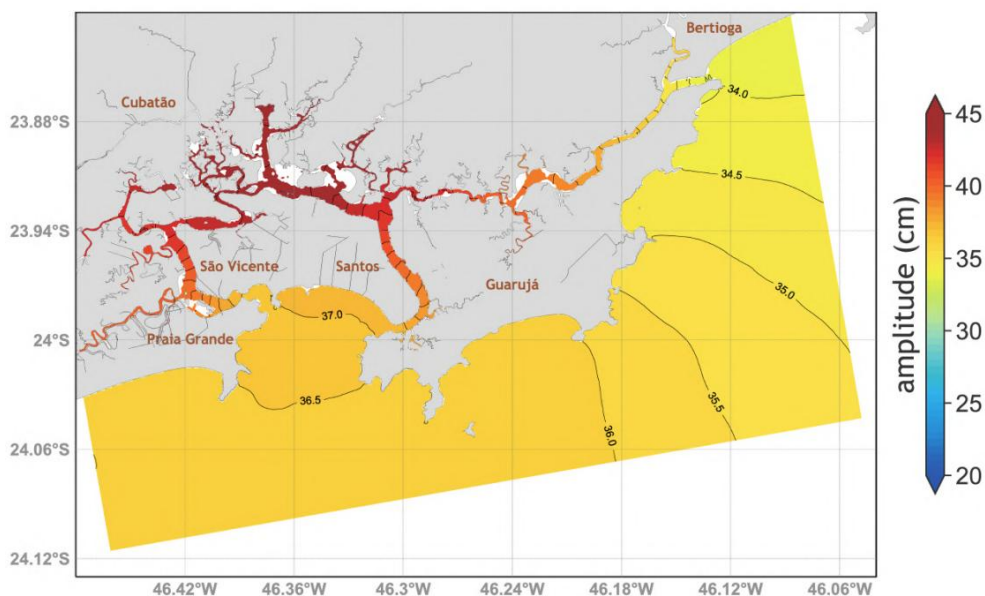
Estação	Amplitudes Médias (m)			
	Sizígia		Quadratura	
	Dado	Modelo	Dado	Modelo
Palmas	1,2	1,22	0,26	0,28
Praticagem	1,17	1,24	0,26	0,28
Capitania	1,27	1,32	0,28	0,30
Barnabé	1,41	1,4	0,31	0,32

Fonte: Ruiz *et al.*, 2021.

A maré nos canais estuarinos apresenta caráter misto e semidiurno, com desigualdades diurnas e período predominante de 12h42 (Harari; Camargo, 1998). Uma análise detalhada por Ruiz *et al.*, 2021 da principal componente harmônica lunar semidiurna (M2) revela a amplificação da maré dentro do sistema estuarino. A amplitude da componente M2 atinge um pico de 45 cm nas áreas internas, em comparação com 37 cm observados na orla da praia, representando uma amplificação de 8 cm (Figura 9).



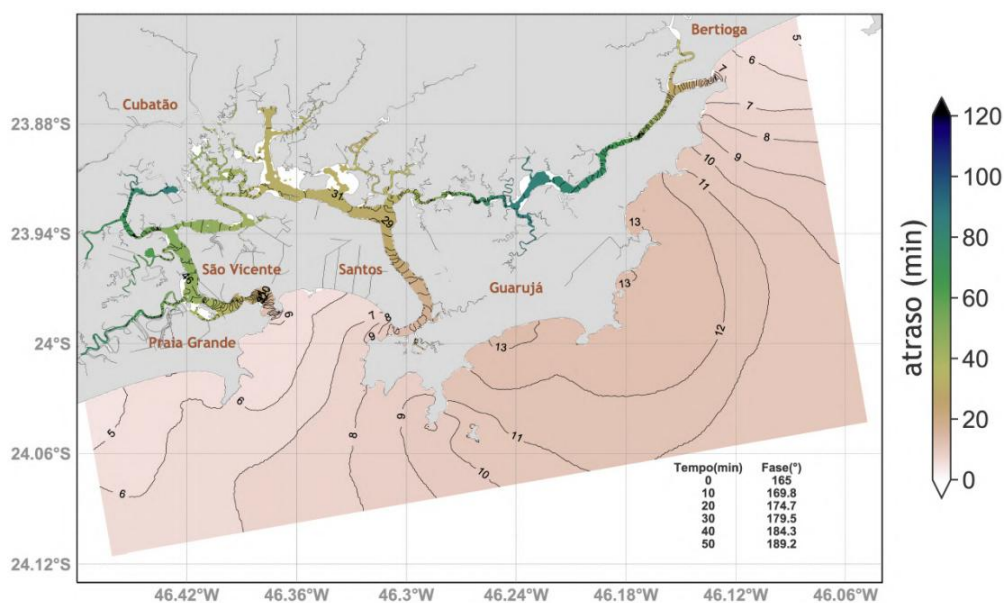
Figura 9 - Linhas cotidais de amplitude (cm) da componente harmônica lunar principal semidurna M2.



Fonte: Ruiz *et al.*, 2021.

A Figura 10 apresenta as linhas cotidais de fase (em graus) para a componente harmônica lunar principal semidiurna (M2), indicando também os correspondentes atrasos no tempo (em minutos) para a ocorrência da preia-mar, calculados a partir da fase de 165°.

Figura 10 - Linhas cotidais fase relativa a Greenwich da componente harmônica lunar principal semidurna M2 e correspondentes atrasos no tempo (min, a partir da fase 165°).



Fonte: Ruiz *et al.*, 2021.

Esta figura 10 demonstra o comportamento da propagação da onda de maré ao adentrar o sistema estuarino. Observa-se uma nítida defasagem temporal à medida que a

onda se desloca para o interior dos canais. Enquanto na região da orla, próxima à entrada da baía, o atraso da maré é de aproximadamente 8 minutos, esse valor aumenta progressivamente nas porções mais internas do estuário, alcançando até 31 minutos. Essa diferença evidencia o tempo que o pico da maré leva para se propagar desde a costa aberta até as áreas mais a montante do estuário, um fator crucial para a compreensão da hidrodinâmica local e dos níveis de água resultantes.

Frentes frias são frequentes, especialmente durante o inverno, e podem provocar alterações no nível médio da maré superiores a 0,5 m (HARARI et al., 1999). Quanto às storm surges, distúrbios meteorológicos mais intensos ocorrem no inverno e têm efeitos mais significativos em águas rasas (Camargo; Harari, 1994).

Segundo Campos *et al.* (2010), entre 1951 e 1980, observou-se tendência de aumento do número de eventos extremos positivos de maré meteorológica, bem como da intensidade e da duração desses eventos, com média anual de sete episódios extremos positivos, mostrando forte tendência de elevação dos riscos de inundações costeiras no litoral e de aumento da intrusão salina. Durante o período analisado, os outonos e invernos apresentaram maior ocorrência desses eventos (40,2% e 30,8%, respectivamente), enquanto primaveras e verões registraram maior frequência de eventos extremos negativos (47,2% e 32,3%).

Com base em dados medidos a aproximadamente 10 m de profundidade, Cassiano, Ribeiro e Yassuda (2012) indicam que as ondas na Baía de Santos, representativas de condições em toda a RMBS, apresentam altura significativa (H_s) variando entre 0,5 e 1,0 m na maior parte do tempo. Devido à fricção do fundo, essas ondas chegam às praias com menor altura e energia, exercendo pequena influência sobre as correntes próximas à costa. As condições mais recorrentes incluem:

Ondas de sul-sudeste com H_s entre 0,0–0,5 m (5,2%), 0,5–1,0 m (17,9%) e 1,0–1,5 m (3,3%);

Ondas de quadrante sul com H_s de 0,5–1,0 m (16,9%) e 1,0–1,5 m (8,1%);

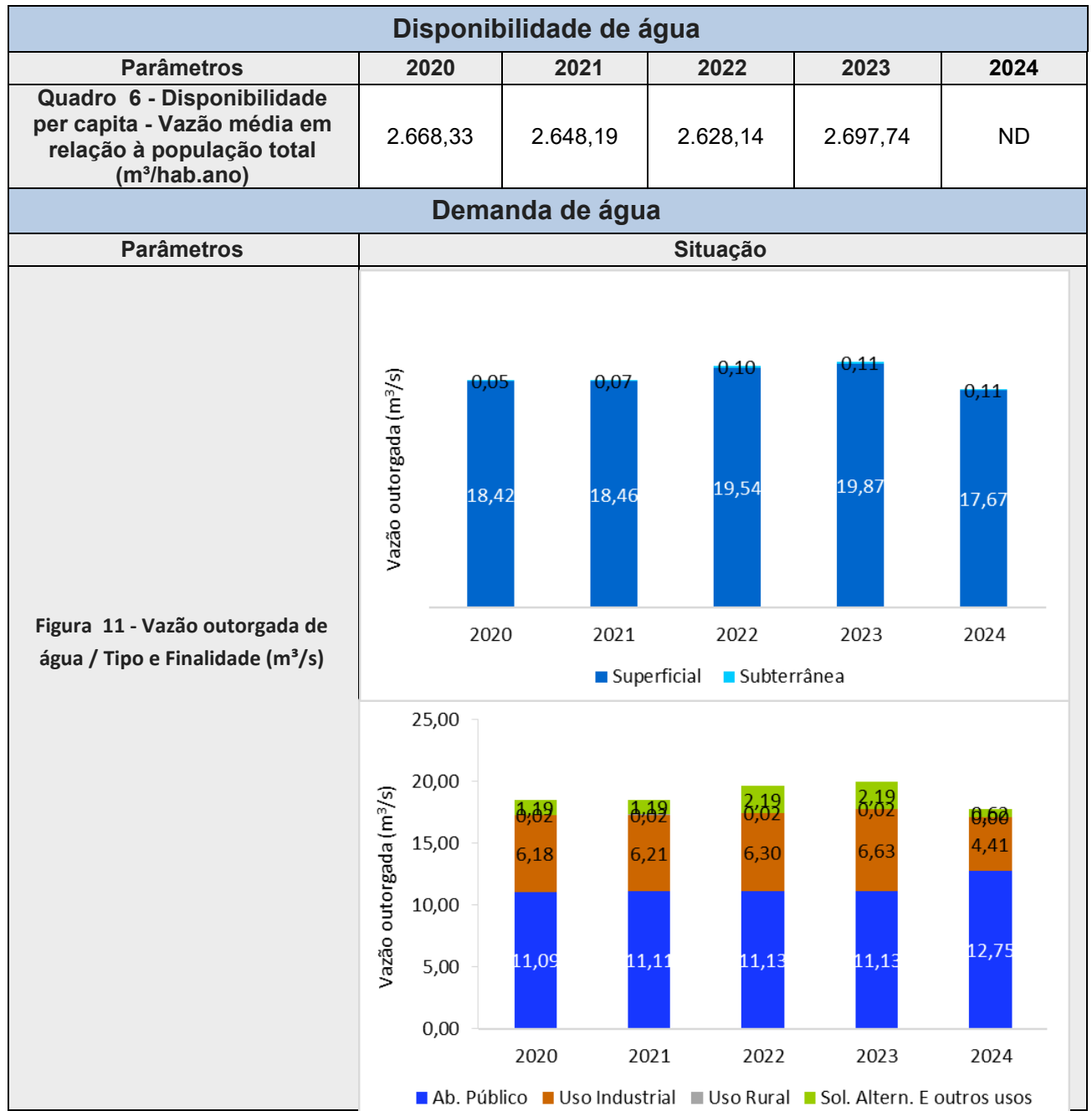
Ondas de sul-sudoeste com H_s de 0,5–1,0 m (14,1%), 1,0–1,5 m (12,9%) e 1,5–2,0 m (3,1%).

Essas direções e alturas somam 81,5% das condições observadas, enquanto as cinco condições restantes correspondem às maiores alturas de ondas, entre 3,5–4,0 m e 4,0–4,5 m, associadas a frentes frias e eventos incomuns que normalmente causam maior riscos de galgamento sobre as estruturas urbanas de orla e elevam os processos de assoreamento e de erosão costeira.



3. QUADRO-SÍNTESE DA SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA UGRHI 7

3.1. DISPONIBILIDADE DE ÁGUA, DEMANDA E BALANÇO HÍDRICO



Quadro 7 - Balanço Hídrico					
Parâmetros	2020	2021	2022	2023	2024
Vazão outorgada total em relação à vazão média (%)	11,9	12,0	12,7	12,9	11,5



Vazão outorgada total em relação à Q _{95%} (%)	31,9	32,0	33,9	34,4	30,7
Vazão outorgada superficial em relação à vazão mínima superficial (Q _{7,10}) (%)	48,5	48,6	51,4	52,3	46,5
Vazão outorgada subterrânea em relação às reservas exploráveis (%)	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6

Nota: Em 2017 a metodologia destes dados foi adequada pelo DAEE, sendo realizada a padronização das finalidades de uso: abastecimento público, rural, industriais e soluções alternativas e outros usos, e a utilização dos usos insignificantes. Somente foram padronizados nesta metodologia os dados a partir de 2013. Dados anteriores a este ano devem apresentar diferenças.

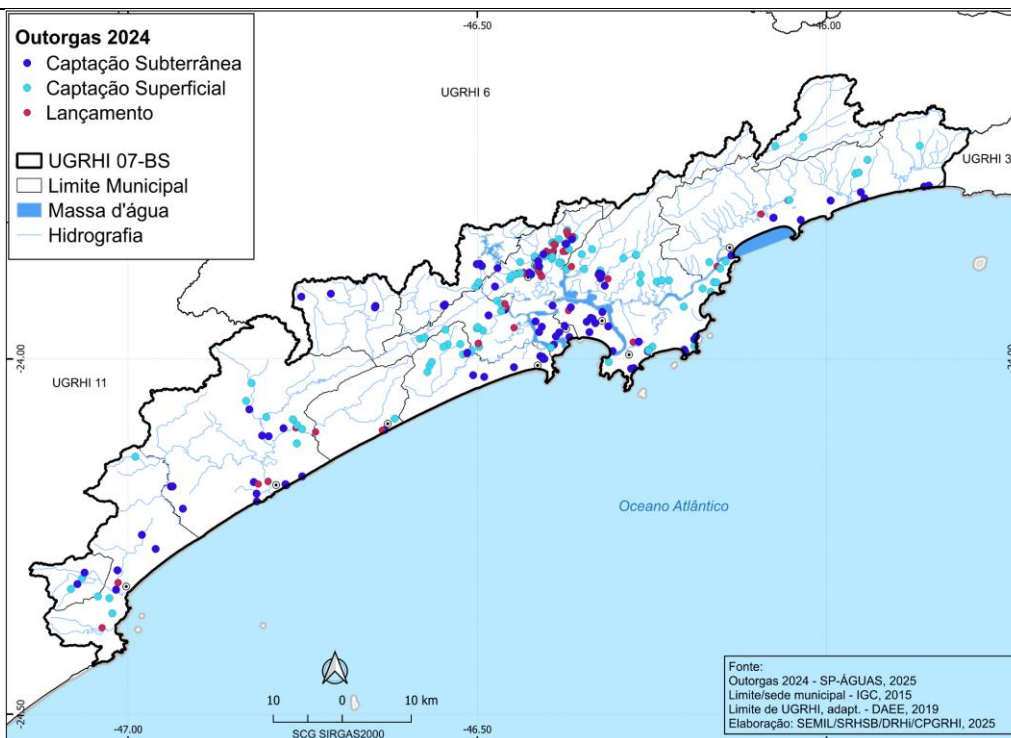
Disponibilidade <i>per capita</i> - Vazão média em relação à população total (m ³ /hab.ano)	Classificação
> 2500 m ³ /hab.ano	
entre 1500 e 2500 m ³ /hab.ano	
< 1500 m ³ /hab.ano	

- Vazão outorgada total em relação à Q_{95%} (%) - Vazão outorgada superficial em relação à mínima superficial (Q_{7,10}) (%) - Demanda subterrânea em relação às reservas exploráveis (%)	Classificação
≤ 5%	
> 5 % e ≤ 30%	
> 30 % e ≤ 50%	
> 50 % e ≤ 100%	
> 100%	

Vazão outorgada total em relação à vazão média (%)	Classificação
≤ 2,5%	
> 2,5 % e ≤ 15%	
> 15 % e ≤ 25%	
> 25% e ≤ 50%	
> 50%	



**Figura 12-
Outorgas por tipo
de uso em 2024**



**Figura 13 -
Outorgas por
finalidade de uso
em 2024**

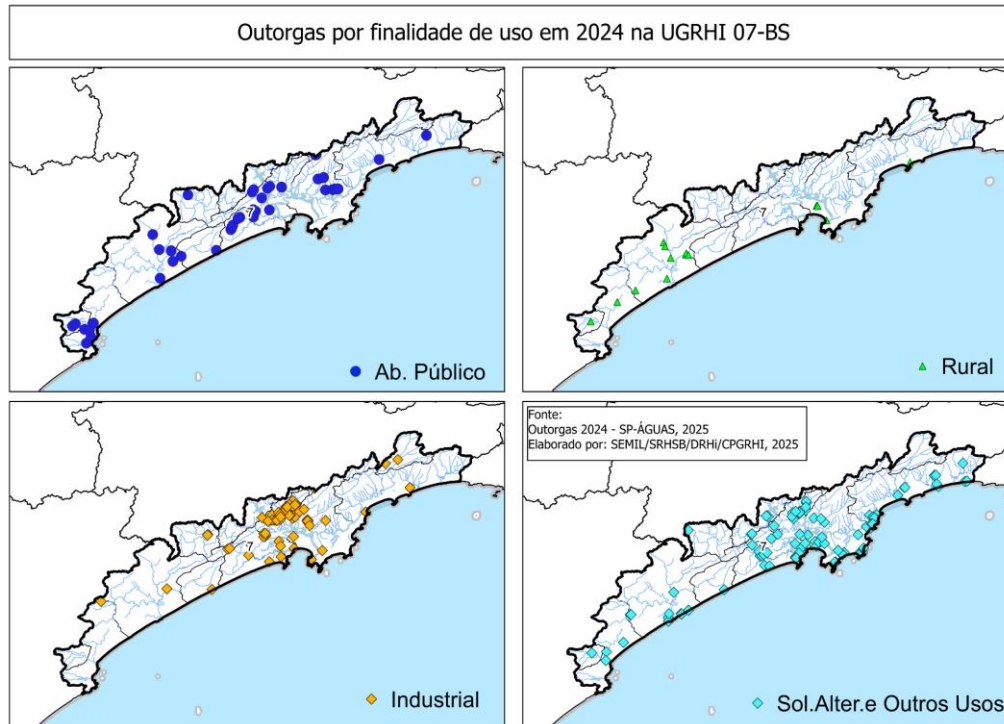




Figura 14-
Balanço
Hídrico: Vazão
de
Captação/Q95
%

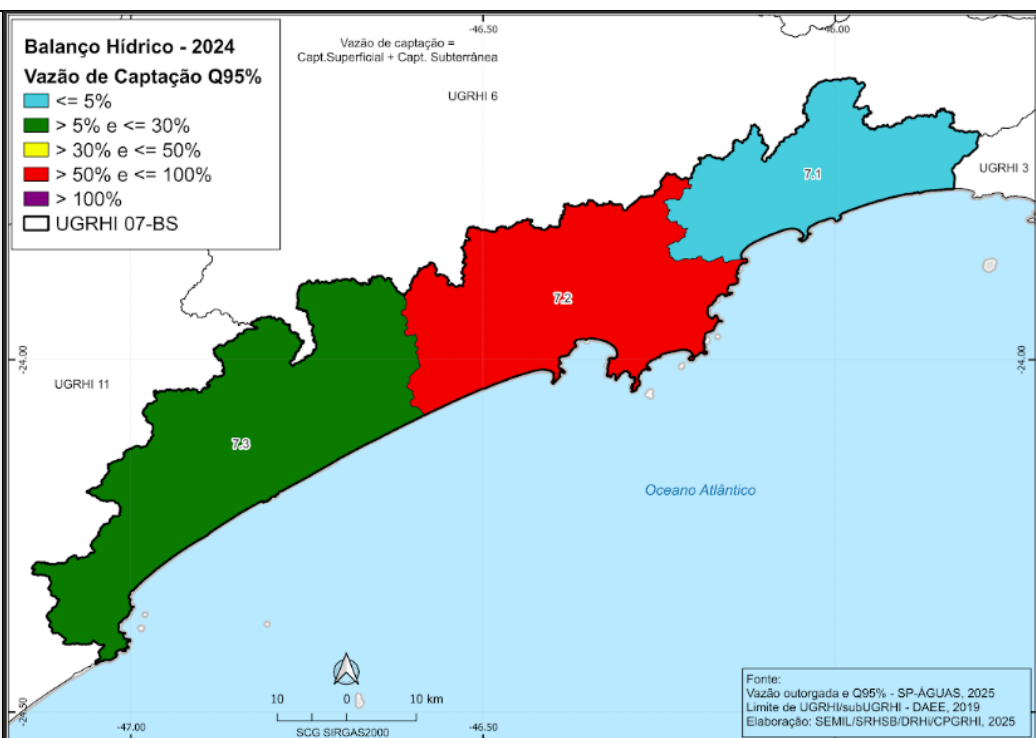
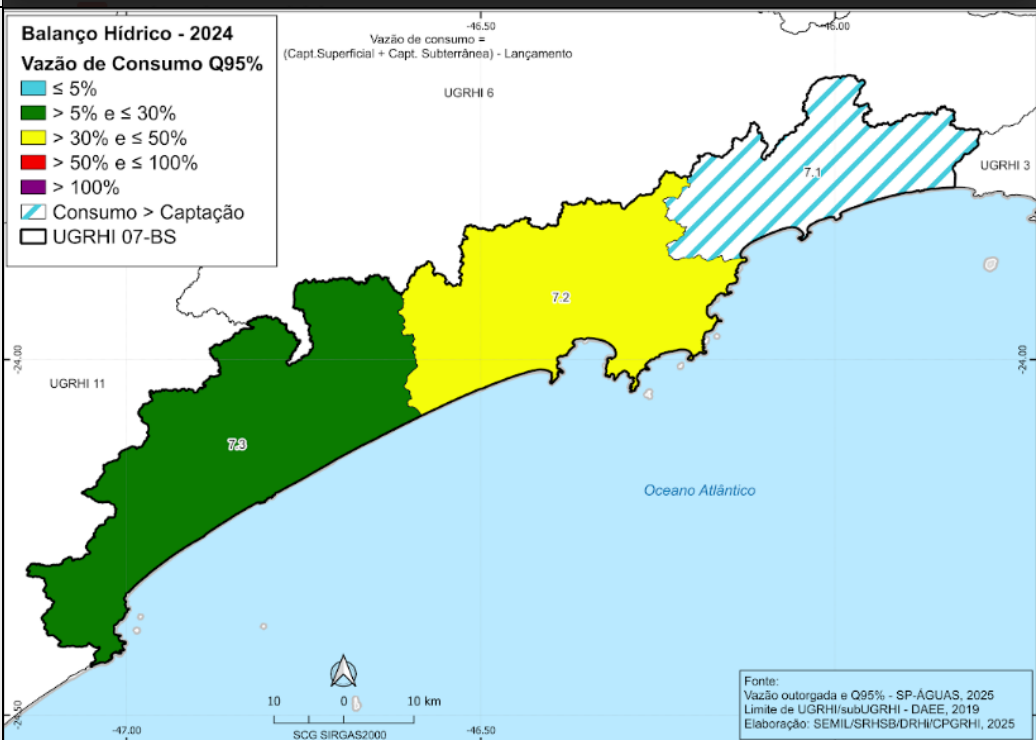


Figura 15-
Balanço
Hídrico: Vazão
de
Consumo/Q95
%





Síntese da Situação – Disponibilidade de Águas, Demanda de Água e Balanço Hídrico

A disponibilidade hídrica *per capita* — expressa pela razão entre a vazão média e a população total — manteve-se estável no período de 2020 a 2024, registrando valores superiores a 2.600 m³/hab.ano, com o ano de 2024 apresentando 2.690,052.600 m³/hab.ano. A análise da série histórica da vazão outorgada superficial evidencia uma inflexão no comportamento da demanda no último exercício; após o crescimento contínuo registrado até 2023, quando atingiu o pico de 19,87 m³/s, o ano de 2024 registrou uma redução de 2,2 m³/s, totalizando 17,67 m³/s, conforme evidencia a Figura 11. A segurança hídrica regional, contudo, é condicionada pela predominância absoluta da captação superficial (99,45%), uma vez que a exploração subterrânea é pouco expressiva e limitada pela suscetibilidade dos aquíferos costeiros à intrusão salina.

É possível avaliar os valores de demanda calculados a partir das vazões de outorga de uso dos recursos hídricos, as quais são concedidas por períodos determinados e podem ser renovadas ou revisadas conforme a necessidade. A Figura 13 demonstra que a captação superficial ocorre de forma distribuída ao longo da UGRHI 7, em múltiplos pontos operados pela Sabesp, enquanto a captação subterrânea concentra-se na porção central da bacia, onde predominam poços destinados aos usos doméstico e industrial.

A avaliação da demanda por finalidade revela uma alteração no perfil de consumo em 2024. O abastecimento público consolidou-se como o uso preponderante, registrando um aumento de vazão para 12,75 m³/s, o que representa um acréscimo de 1,62 m³/s em relação ao ano anterior, refletindo a pressão contínua da expansão urbana e populacional. Em contrapartida, o uso industrial apresentou uma retração expressiva, declinando de 6,63 m³/s em 2023 para 4,41 m³/s em 2024, conforme indicado na Figura 11. A categoria de soluções alternativas e outros usos representam 3% do total, enquanto o uso rural é pouco significativo. Entre 2020 e 2024, o abastecimento público, o abastecimento público distribui-se amplamente pela bacia, enquanto a demanda industrial concentra-se na região central (Cubatão) e o uso rural destaca-se na porção sul.

A vazão outorgada total em relação à Q95% manteve-se estável em torno de 32% entre 2020 e 2021, em 2023 atingiu 34,4%; entretanto, recuou para 30,7% em 2024, impactando positivamente os indicadores de comprometimento, conforme o Quadro 7. O cenário mais crítico mantém-se na área central da bacia, onde a densidade demográfica e industrial é maior, enquanto as porções norte e sul apresentam condições mais favoráveis, sobretudo quanto à vazão de consumo, conforme demonstrado nas Figuras 14 e 15. A vazão outorgada subterrânea em relação às reservas explotáveis manteve-se em excelente condição durante todo o período analisado. Em contrapartida, a vazão outorgada superficial em relação à vazão mínima superficial (Q7,10) apresentou melhora significativa: após ultrapassar o limite de alerta de 50% nos anos de 2022 (51,4%) e 2023 (52,3%), o índice retornou para 46,5% em 2024.

Apesar do retorno do indicador de comprometimento da Q7,10 para patamares inferiores a 50% em 2024, a bacia permanece em um estado de vulnerabilidade latente. Os valores observados entre 2020 e 2024 indicam que o sistema opera próximo ao limite de atenção, com picos de demanda que podem comprometer a segurança hídrica em períodos de estiagem. Dessa forma, a continuidade de medidas de controle, acompanhamento rigoroso das outorgas e restrição em áreas críticas é imprescindível para assegurar o atendimento da demanda para os empreendimentos e usos atuais e futuros.



Orientações para gestão – Disponibilidade das Águas, Demanda da Água e Balanço

Na Bacia Hidrográfica da Baixada Santista, a gestão da disponibilidade hídrica é condicionada pela dependência quase exclusiva de mananciais de superfície, que representam aproximadamente 99,5% das captações de água, localizadas em cotas superiores a 5 metros de altitude. A exploração de águas subterrâneas permanece restrita devido à vulnerabilidade dos aquíferos costeiros, exigindo a manutenção do foco regulatório na proteção e eficiência das captações superficiais.

Conforme estabelecido no Plano de Bacia 2016–2027, as subáreas identificadas com potencial para exploração de recursos hídricos incluem: Praia do Una, Rio Perequê, Preto Sul, Rio Itanhaém (sem afluentes), Rio Preto (afluente do Rio Itanhaém), Rio Aguapeú (afluente do Rio Itanhaém), Rio Piaçabuçu, Ilha de São Vicente, Ilha de Santo Amaro, Rio Cabuçu, Rio Itaguaré e Ribeirão Sertãozinho. A gestão destas áreas deve considerar os indicadores recentes de balanço hídrico, que apontaram comprometimento da vazão mínima Q7,10 próximo a 50% em 2024, exigindo rigor na emissão de novas outorgas.

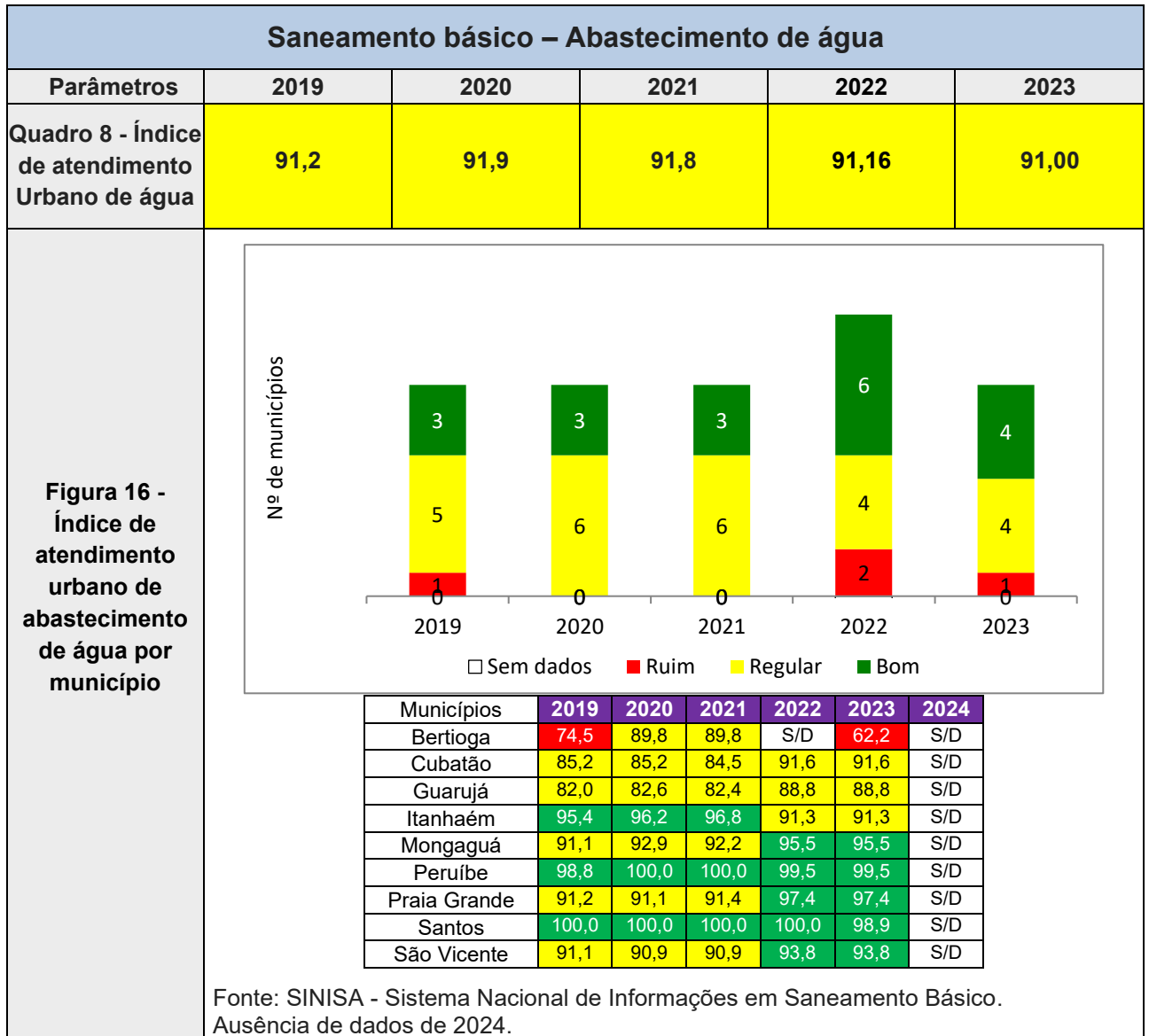
Com o objetivo de avaliar e quantificar o potencial hídrico regional, o Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (CBH-BS) aprovou e executou diversos empreendimentos de monitoramento e modelagem hidrológica. Dentre esses, destaca-se o projeto 2014-BS_COB-17 – “Monitoramento fluviométrico em tempo quase real e modelagem hidrológica na Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão”, concluído em 2023 sob a responsabilidade da Universidade Santa Cecília (UniSanta). O empreendimento atingiu seus objetivos com a implementação do modelo hidrológico SWAT e da plataforma Aquasafe, ferramentas utilizadas no planejamento e simulação de cenários hídricos aplicáveis a projetos de infraestrutura portuária, agrícola e urbana, possibilitando armazenamento e previsão de dados hidrológicos da Bacia do Rio Cubatão por meio de dashboards interativos.

Em fase de conclusão física, o projeto 2016-BS_COB-36 – “Implantação e operação de rede de monitoramento hidrológico nos principais cursos d’água da região do CBH-BS”, sob coordenação da Abavar, visa à criação de uma rede hidrometeorológica integrada para o monitoramento contínuo de índices de seca, balanços hídricos e anomalias climáticas. Essa rede disponibilizará dados diários, semanais e mensais em plataforma online, apoiando estudos técnicos e ações preventivas de autoridades locais diante de eventos climáticos críticos, além de integrar-se à Rede Hidrológica do CTH.

Reforçando essa estratégia de modernização, o empreendimento "Modernização da rede de monitoramento hidrológico nas bacias hidrográficas da baixada santista" (2010-BS-176) atua na atualização tecnológica da infraestrutura de medição. O projeto viabiliza a substituição de equipamentos mecânicos e manuais por sistemas eletrônicos automatizados, proporcionando uma nova visão para o monitoramento regional. A operação destes novos pontos é fundamental para a manutenção e ampliação das séries históricas de chuvas e vazões, dados indispensáveis para refinar o planejamento hidrológico e subsidiar o gerenciamento dos recursos hídricos da Bacia.

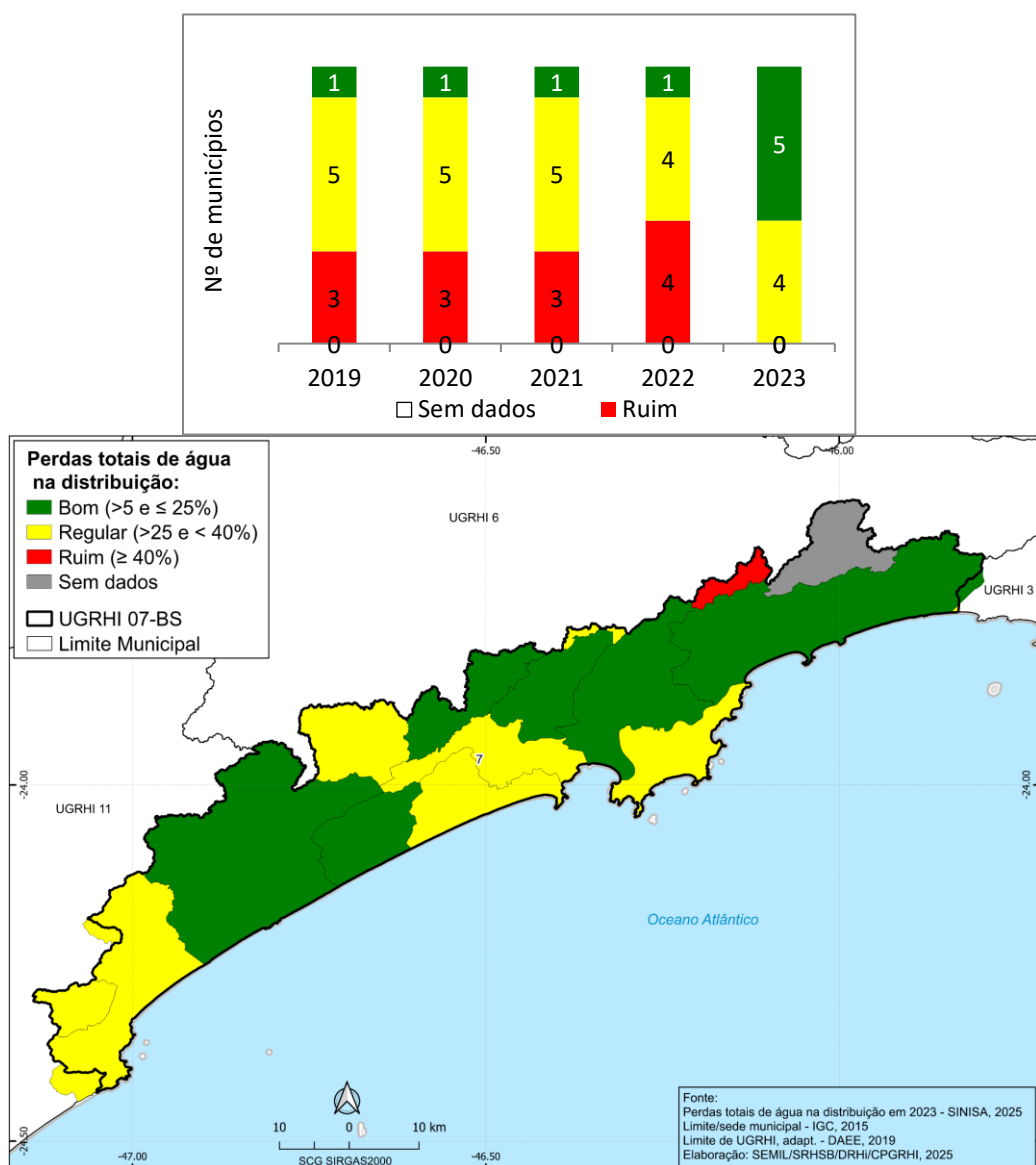
4. QUADROS-SÍNTESE DA SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO

4.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA





**Figura 17-
Índice de
perdas do
sistema de
distribuição de
água (%)**





Quadro 9 - Índice de perdas do sistema de distribuição de água (%)	Município	2019	2020	2021	2022	2023	2024
	Bertioga	34,06	27,77	29,43	32,75	23,36	S/D
	Cubatão	44,84	46,94	42,85	45,92	5,33	S/D
	Guarujá	47,94	45,16	44,3	40,26	31,05	S/D
	Itanhaém	33,83	29,29	38,55	34,41	8,42	S/D
	Mongaguá	33,4	31	33,51	28,58	19,53	S/D
	Peruíbe	38,04	27,24	33,88	40,96	34,90	S/D
	Praia Grande	31,72	27,5	35,19	32,62	31,76	S/D
	Santos	11,94	14	15,94	16,81	7,18	S/D
	Índice de perdas do sistema de distribuição de água (%) Fonte: SINISA, 2024.						

Faixas de referência:	
Índice de atendimento urbano de água	
< 80%	Ruim
≥ 80% e < 95%	Regular
≥ 95%	Bom

Síntese da Situação – Saneamento básico – Abastecimento de água
O índice de abastecimento urbano de água corresponde à razão entre a população efetivamente atendida pelo sistema público de abastecimento e a população total residente no município. Para a UGRHI 7, verifica-se uma piora no índice para os anos de 2022 e 2023, quando comparado com os anos de 2020 e 2021. Entre os anos de 2020 e 2021, não se verifica variação desse indicador, mantendo-se, de modo geral, estável no período analisado. A única exceção foi o município de Bertioga, cujo índice mantém-se inalterado nos anos de 2022 e 2021 (89,8%), entretanto com uma queda no ano de 2023 (62,2%). A média regional de atendimento foi de 91,4% da população residente, conforme demonstrado no Quadro 8 e na Figura 16. Destaca-se, contudo, a ausência de dados referente ao ano de 2024, o que limita a continuidade da análise evolutiva. Dessa forma, infere-se que o crescimento da rede de abastecimento de água acompanhou, de forma aproximada, o crescimento demográfico dos municípios integrantes da Região Metropolitana da Baixada Santista no período em questão. O índice de perdas do sistema de abastecimento de água, por sua vez, é obtido pela razão entre o volume de água produzido, subtraído do volume efetivamente consumido e o volume total produzido, expresso em percentual. Ressalta-se que, nesse indicador, o



consumo realizado em aglomerados subnormais é contabilizado como perda, ainda que a água seja efetivamente utilizada por seus habitantes.

Observa-se, na Figura 18 indicadores negativos nos anos de 2019 a 2022, entretanto, melhora significativa no ano de 2023.

Conforme apresentado no Quadro 9, no ano de 2022, apenas o município de Santos apresentou índice de perdas classificado como bom (16,8%). Quatro municípios apresentaram índices regulares — Bertioga (32,8%), Itanhaém (34,4%), Mongaguá (28,6%) e Praia Grande (32,6%) —, enquanto outros quatro apresentaram índices considerados insatisfatórios — Cubatão (45,9%), Guarujá (40,3%), Peruíbe (41,0%) e São Vicente (47,6%). Ressalta-se que Peruíbe passou a enquadrar-se na categoria “ruim” a partir de 2022. Observa-se nesses municípios uma correlação direta entre altos índices de perdas e a presença significativa de populações residentes em aglomerados subnormais. Para o ano de 2023 todos os municípios apresentam decréscimo nesse indicador, Bertioga (9,39%); Cubatão (40,59%); Guarujá de (9,21%); Itanhaém (25,99%); Mongaguá (9,05%), Peruíbe de (6,06%); Praia Grande de (0,86%) e Santos de (9,63%).

No que se refere ao saneamento básico, abrangendo as vertentes abastecimento de água e esgotamento sanitário, a Região Metropolitana da Baixada Santista é atendida pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp).

Além disso, os municípios da região aderiram à Unidade Regional de Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário – URAE 1 – Sudeste, conforme disposto na Lei Estadual nº 17.383/2021 e no Decreto nº 66.289/2021. Nesse contexto, foram redefinidas as metas de universalização, estabelecendo-se o compromisso de garantir, até 31 de dezembro de 2033, o atendimento de 99% da população com abastecimento de água potável e 90% com coleta e tratamento de esgoto.

Orientação para Gestão – Saneamento básico – Abastecimento de água

Na Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), o principal desafio para a universalização do abastecimento de água consiste na ampliação da cobertura da rede pública em áreas classificadas como aglomerados subnormais. Tais localidades exigem investimentos significativos do poder público, tanto em processos de regularização fundiária e programas habitacionais, quanto na implantação e adequação dos sistemas de saneamento básico.

A Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) já vem implementando ações e investimentos voltados à redução das perdas físicas em suas redes de distribuição, havendo ainda perspectivas de novos aportes financeiros direcionados à modernização e eficiência operacional. Contudo, torna-se igualmente essencial a mensuração precisa do denominado “volume social” — referente ao consumo de água nas áreas irregulares — e o fortalecimento de campanhas de educação ambiental voltadas ao uso racional e consciente da água. Espera-se que, com o processo de privatização da companhia, haja maior eficiência no controle e mitigação das perdas do sistema.

Outro aspecto relevante diz respeito à população flutuante regional, cuja presença pode triplicar em relação à população residente durante períodos de férias e feriados prolongados. Essa variação sazonal representa um desafio adicional à capacidade de atendimento do sistema de abastecimento, exigindo planejamento específico para garantir



a continuidade e qualidade do serviço.

Também deverão ser considerados os diferentes cenários que incidirão na RMBS derivados das mudanças climáticas, o que sugere que deverá ser dada maior importância à ampliação da capacidade de reservação de água bruta, disponibilizada para tratamento, principalmente em períodos de estiagem e de maior demanda, tanto da população local como da população flutuante.

Com base na análise dos dados apresentados neste Relatório de Situação, evidencia-se a necessidade de intensificar ações de gestão e investimento voltadas ao abastecimento de água, com ênfase especial no aumento da produção de água, redução das perdas e ampliação da capacidade de reservação. Nesse sentido, recomenda-se a inserção de iniciativas específicas no Plano de Ação e no Programa de Investimentos, contemplando:

- o PDC 1, na tipologia 1.2.21, referente ao Plano Diretor de Controle de Perdas; e
- o PDC 5, que, embora não seja prioritário, deve incentivar projetos voltados à melhoria da eficiência e sustentabilidade do sistema de abastecimento.
- o PDC 8

Como sugestão de bons projetos e boas práticas, podemos citar iniciativas desenvolvidas por instituições da Sociedade Civil como a realizada pela OSC Consciência pela Cidadania – CONCIDADANIA, denominada Projeto Condomínio Sustentável – Consumo Consciente da Água vem ao encontro dos nossos objetivos, pois dialoga com a sociedade civil sobre a problemática relacionada aos recursos hídricos nos condomínios, levando conteúdos de formação aos síndicos, colaboradores e condôminos, tendo sempre como orientador a importância das ações e escolhas de cada um para o uso racional desse recurso.

O Programa Condomínio Sustentável teve início em 2017 no município de Santos, cidade litorânea do estado de São Paulo, com financiamento do FMPRMA - Fundo Municipal de Preservação e Recuperação do Meio Ambiente.

Foram realizados diagnósticos técnicos com foco na sustentabilidade em 3 eixos: gestão de resíduos, eficiência energética e economia de água. Na primeira fase foram realizadas 2.565 visitas em condomínios de sete bairros da orla de Santos: José Menino, Pompéia, Gonzaga, Boqueirão, Embaré, Aparecida e Ponta da Praia, que resultaram em 200 consultas detalhadas aos condomínios, que após as orientações da equipe técnica fizeram toda a adequação em relação à gestão dos resíduos, eficiência energética e economia de água.

Dando continuidade às ações que tinham como o objetivo a preservação e conservação dos recursos hídricos, o Projeto Consumo Consciente de Água (2020-BS_COB-136), cujos resultados foram submetidos no XXIV ENCOB – Encontro Nacional de Comitês de Bacias Hidrográficas, foi uma nova fase do Programa Condomínio Sustentável em execução em 2022. O escopo do projeto contemplou ações de educação ambiental e consultoria técnica gratuita para a economia de água em condomínios de

Santos, São Vicente e Praia Grande, as cidades mais populosas da Baixada Santista.

O Projeto foi selecionado em edital de chamamento, uma deliberação do CBH-BS - Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista, com o financiamento do FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos e foi desenvolvido para que por meio da utilização de instrumentos da educomunicação, fosse possível reforçar junto ao público condominial a importância do consumo consciente a água. Complementarmente, aproveitando a expertise desenvolvida nas duas fases anteriores do Programa Condomínio Sustentável foi desenvolvido uma avaliação tipo checklist, in loco em cada condomínio, entrevistando síndicos, zeladores e demais colaboradores para então desenvolver um relatório das atuais formas de uso da água no condomínio, visando identificar pontos fortes e fracos de suas atividades e procedimentos, para então orientar estratégias e boas práticas relacionadas ao consumo racional da água para o dia a dia condominial.

Entre as metas atingidas do Projeto destacam-se a distribuição de 1.500 kits de comunicação (500 por município); meta mínima de 75 condomínio atendidos através da elaboração de relatório técnico individualizado (25 por município); disponibilização para download de Guia com orientações; plantão de atendimento online para os síndicos participantes; 6 lives com temas variados relacionados à água e 2 vídeos educativos; todas as informações disponíveis no hotsite e nas redes sociais e envio de campanhas quinzenais “Gotas de Educação Ambiental” diretamente para os síndicos replicarem nos condomínios.

Dessa forma, é importante enfatizar a importância de se estabelecer recursos para a elaboração de projetos que promovam ações e projetos de educação ambiental e divulgação de informações sobre a situação dos recursos hídricos, bem como a conscientização, o uso adequado dos recursos e formas de preservação de poluição aquática.

Embora o turismo contribua de forma efetiva para a entrada de recursos e melhoria da questão econômica da região, um trabalho efetivo deve ser desenvolvido visando a conscientização do setor turístico/comercial e dos turistas propriamente ditos.

A população residente fica com o ônus de uma gestão inadequada, sendo eles os impactos ambientais e a falta de água em períodos críticos.

4.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

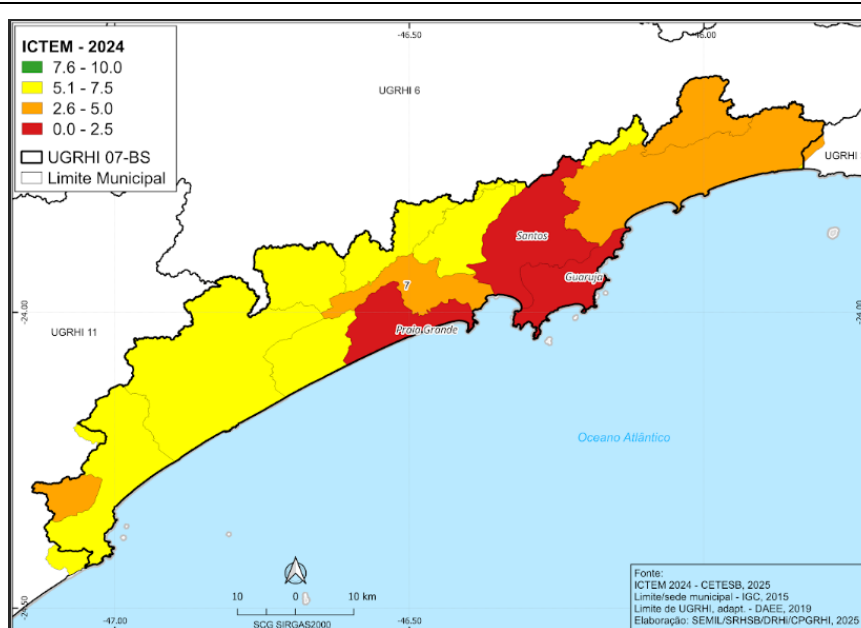
Saneamento básico – Esgotamento Sanitário					
Parâmetros	2020	2021	2022	2023	2024
Esgoto coletado (%)	76,6	76,8	77,8	78,4	75,6
Esgoto tratado (%)	18,6	12,7	19,8	20,2	11,9



Esgoto reduzido (%)	9,9	87,4	15,4	15,5	77,8
Esgoto remanescente (kg DBO _{5,20} /dia)	90,1	12,6	84,6	84,5	22,2

Faixas de referência:	
Esgoto coletado	
Esgoto tratado	
RSU disposto em aterro Adequado	
< 50%	Ruim
≥ 50% e < 90%	Regular
≥ 90%	Bom
Esgoto reduzido	
< 50%	Ruim
≥ 50% e < 80%	Regular
≥ 80%	Bom

Figura 18- ICTEM – Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município





**Quadro 10 - ICTEM –
Indicador de Coleta e
Tratabilidade de Esgoto da
População Urbana de
Município por município**

Nº de municípios

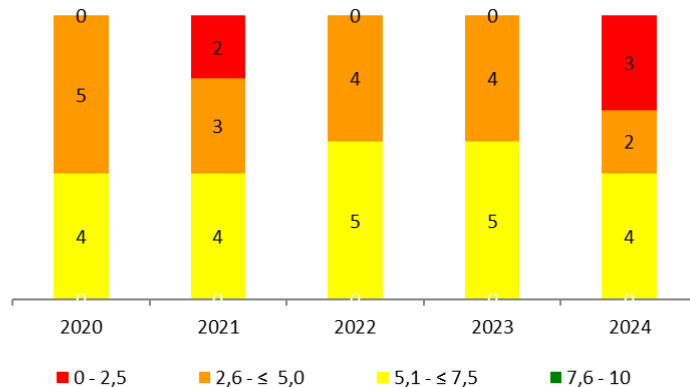


Figura 19 – Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município por município

Município	2020	2021	2022	2023	2024
Bertioga	4,34	4,34	6,55	6,55	4,73
Cubatão	5,85	5,85	5,85	5,89	5,80
Guarujá	4,1	2,62	4,37	4,11	2,44
Itanhaém	5,01	5,09	5,09	5,33	5,14
Mongaguá	7,14	7,16	5,81	6	6,23
Peruíbe	6,5	6,49	6,49	6,49	6,20
Praia Grande	3,5	1,39	3,7	3,18	1,42
Santos	3,3	1,65	3,4	3,4	1,66
São Vicente	3,8	2,87	3,84	3,84	2,73

ICTEM (Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município) - valor entre 0 e 10

Síntese da Situação – Saneamento básico – Esgotamento Sanitário

A Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Litoral – UGRHI 7 compreende municípios que dispõem de sistemas de disposição oceânica de efluentes, compostos por emissários submarinos precedidos de Estações de Pré-condicionamento de Esgotos (EPCs).

Até o ano de 2019, conforme nota técnica emitida pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), as EPCs e os emissários submarinos não eram reconhecidos como sistemas de tratamento voltados à redução da carga orgânica dos efluentes, sendo, portanto, considerado nulo o tratamento nos sistemas de disposição oceânica. Em decorrência disso, determinados indicadores apresentados no Quadro 10 não puderam ser calculados naquele período.

Em municípios como Santos, Praia Grande, São Vicente e Guarujá, a massa de esgoto remanescente estimada era expressivamente elevada, embora a totalidade dos efluentes coletados pela rede pública fosse encaminhada às Estações de Pré-condicionamento. Quanto ao índice de esgoto coletado — que representa a relação percentual entre o volume



de efluente doméstico coletado e o total gerado — observa-se, na série temporal analisada, melhoria discreta, com aumento de 3,6 pontos percentuais, passando de 76,6% em 2020 para 78,4% em 2023. De maneira geral o indicador para o total de municípios se mantém inalterado nos anos de 2022 e 2023. Entretanto, para o ano de 2024 observa-se um decréscimo de 2,8%, pior indicador da série histórica, conforme demonstrado no Quadro 10.

Destaca-se aqui que a partir de 2019, com o objetivo de adequar a metodologia de avaliação às particularidades dos municípios litorâneos — abrangendo o Litoral Norte, a Baixada Santista e o Litoral Sul — e reconhecer os avanços operacionais nos sistemas de esgotamento sanitário, a CETESB revisou o método de cálculo do Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgotos Municipais (ICTEM) para incluir os sistemas de disposição oceânica compostos por EPCs e emissários submarinos.

Orientação para Gestão – Saneamento básico – Esgotamento Sanitário

Uma das principais problemáticas da Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) está associada à ocupação irregular do solo urbano, especialmente em áreas onde a instalação de sistemas de saneamento básico é tecnicamente inviável. Essa condição resulta, com frequência, no lançamento inadequado de esgoto doméstico em redes de drenagem pluvial ou diretamente em corpos hídricos superficiais, contribuindo para a degradação da qualidade ambiental e o comprometimento da saúde pública. Outra deficiência deriva das interferências cruzadas entre os sistemas de esgotamento sanitário e de drenagem, resultando em comprometimento da qualidade dos canais de drenagem e da balneabilidade das praias, com sérias consequências na saúde pública e mesmo na economia regional.

A implantação do sistema básico técnico utilizado usualmente pode ser interessante quando pensamos na praticidade e facilidade para a gestão pública, no que tange uma contratação baseada em tecnologias estabelecidas e padronizadas para um sistema urbano estruturado, mas para situações que não atendem esse desenho se faz necessário a busca de tecnologia e soluções alternativas que atendam às características específicas e locais diferenciadas.

A falta de diretrizes e determinação como vontade política e priorização de solução dessa situação (que não será resolvida com a escolha da atual gestão dos efluentes) compromete a qualidade de vida e qualidade dos recursos hídricos a curto, médio e longo prazo.

Essa condição resulta, com frequência, no lançamento inadequado de esgoto doméstico em redes de drenagem pluvial ou diretamente em corpos hídricos superficiais, contribuindo para a degradação da qualidade ambiental e o comprometimento da saúde pública. As severas deficiências da operação das redes de esgotamento sanitário e de drenagem existentes, ou mesmo as deficiências de tais redes, exigem maior capacidade de gestão das administrações municipais em relação ao tema, para garantir a ampliação e qualificação das respectivas redes e a diminuição dos problemas operacionais que acabam comprometendo a qualidade dos corpos hídricos e a balneabilidade das praias.

De acordo com informações da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL), a RMBS deverá receber investimentos estimados em R\$ 22,3 bilhões até o ano de 2060, provenientes da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp), no âmbito do novo contrato de concessão proposto pelo Governo do



Estado de São Paulo, em decorrência do processo de desestatização da companhia. Esses aportes têm como finalidade universalizar o acesso aos serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, contemplando inclusive núcleos habitacionais situados em áreas de morro e zonas de manguezal.

Além disso, em 2020, o Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista indicou o Projeto 2020-BS_COB-143, tendo como tomador a CETESB cujo objeto é a avaliação da qualidade dos efluentes provenientes das Estações de Pré-condicionamento (EPCs) e das Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs). O projeto encontra-se atualmente em fase de licitação para aquisição dos equipamentos necessários à sua execução, configurando uma ação relevante para o monitoramento e aprimoramento da eficiência dos sistemas de disposição e tratamento de efluentes na região.

5. MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

5.1. GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA BAIXADA SANTISTA – UGRHI 07

A poluição das águas é um dos maiores impactos acarretados pela disposição final inadequada dos Resíduos Sólidos Urbanos - RSU, que causa a contaminação do solo, dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, a degradação de ecossistemas aquáticos e terrestres, poluição do ar, disseminação de doenças, problemas envolvendo aspectos sanitários, ambientais e sociais.

O acelerado processo de urbanização do Brasil, aliado ao consumo crescente de produtos menos duráveis e/ou descartáveis, bem como a estabilidade econômica verificada nos últimos anos, vem provocando sensível aumento do volume e diversificação da composição dos resíduos gerados nos centros urbanos, ampliando a necessidade de novas tecnologias para o tratamento e áreas para a disposição final adequada dos resíduos sólidos urbanos (RSU). Atualmente as administrações municipais e a sociedade em geral, têm como um dos desafios a busca de alternativas e soluções para os problemas causados pela geração do “lixo municipal”. Neste contexto as ações promovidas pelas municipalidades nos sistemas de coleta, transporte, tratamento e destinação final, devem levar em conta critérios sanitários, ambientais e econômicos, de forma a promover a sustentabilidade das cidades.

Dessa forma, se faz necessário o diagnóstico sobre os resíduos gerados por diferentes atores e segmentos, bem como a forma como são produzidos e descartados. Nesse contexto, propostas de políticas públicas que fomentem a identificação de tecnologias adequadas a cada situação, demanda e disponibilidade de recursos financeiros, a infraestrutura necessária, instrumentos de gestão para monitoramento e planejamento de ações, bem como envolvimento da comunidade (conscientização, participação e controle social) são essenciais para a gestão adequada dos resíduos dos municípios e regiões.

Para a construção de um panorama sobre os resíduos no Estado de São Paulo e implantação de uma gestão efetiva em forma de melhoria contínua, além da legislação e normativas estabelecidas, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB em conjunto com a Secretaria Estadual de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística – SEMIL criou alguns instrumentos que contribuem como subsídios para a construção de propostas de políticas públicas e gerenciamento, sendo eles o Índice de Gestão de Resíduos – IGR, Índice de Qualidade dos Aterros de Resíduos – IQR, Índice de Qualidade dos Aterros em Valas – IQR-Valas Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem – IQC. Enquanto o IGR é classificado nas categorias: Gestão Eficiente, Gestão Mediana e Gestão Ineficiente, os demais são classificados em duas faixas de enquadramento: inadequada e adequada (CETESB, 2024).

Embora esse trabalho seja desenvolvido para todo o Estado de São Paulo, no documento em tela, por se tratar do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia da Baixada Santista, contemplaremos os municípios que a compõe, sendo eles Bertioga, Cubatão, Guarujá, Mongaguá, Itanhaém, Peruíbe, Santos e São Vicente.

A seguir discutiremos sobre o IGR, IQR e IQT. Por não termos situações de aterros em valas e usinas de compostagem na região esses índices não serão abordados.

5.2. ÍNDICE DE GESTÃO DE RESÍDUOS – IGR

O Índice de Gestão de Resíduos Sólidos (IGR) foi elaborado em 2007 pela Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA) da Secretaria de Meio Ambiente (SMA) – atual Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL) – no âmbito do Projeto Ambiental Estratégico Lixo Mínimo, que tinha o objetivo de aprimorar a gestão dos resíduos sólidos domiciliares nos municípios, com estímulo à redução, reutilização e reciclagem. Entre 2020 e 2021, foi realizada uma revisão no IGR com o objetivo de atualizar os critérios utilizados para a avaliação da gestão municipal, a fórmula e a estratégia de divulgação das notas de desempenho dos municípios, bem como de integrar e compatibilizar o IGR às outras políticas públicas desenvolvidas pela SEMIL na área de saneamento básico. Nesta revisão, foram considerados os avanços alcançados nos 10 anos de instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a instalação e ampliação dos Sistemas de Logística Reversa, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), o conceito de Economia Circular, entre outros. Ainda no âmbito da revisão foi criada uma Plataforma de Gestão de Resíduos Sólidos, por meio da qual é realizado o cálculo anual do IGR e onde os municípios devem responder a um questionário sobre a gestão municipal de resíduos sólidos. Com base nas informações prestadas pelas prefeituras na Plataforma, também é calculado o Índice de Resíduos Sólidos (IRS), fração do ICMS Ambiental voltada para a gestão de resíduos sólidos.

O quadro 11 contém a composição do IGR, com os eixos temáticos, seus respectivos pesos e responsáveis pelo fornecimento da informação à Plataforma de Gestão de Resíduos.

Quadro 11 - COMPOSIÇÃO DO ÍNDICE DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (IGR)

Eixo Temático	Peso	Responsabilidade
Instrumentos Gestão de Resíduos Sólidos	3	Município
Arranjos Intermunicipais	3	Município
Coleta Regular e Limpeza Urbana	4	Município
Coleta Seletiva e Triagem	4	Município
Responsabilidade Pós-Consumo	2	Município
Contratações Públicas e Consumo Sustentável	2	Município
Educação Ambiental	3	Município
Resíduos da Construção Civil	2	Município
Reciclagem, Tratamento e Recuperação	2	Município
Disposição Final Adequada (IQR e/ou IQT)	4	CETESB
TOTAL	29	

Fonte e elaboração: SEMIL/CPLA (2024).

A partir da ponderação das informações e seus respectivos pesos, o IGR do município é classificado nas categorias Ineficiente, Mediana e Eficiente, conforme quadro 12 a seguir:



Quadro 12 - CATEGORIAS DO ÍNDICE DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (IGR)

Intervalo		Categoria
$IGR \leq 5,0$		Ineficiente
$5,0 < IGR \leq 7,0$		Mediana
$7,0 < IGR \leq 10,0$		Eficiente

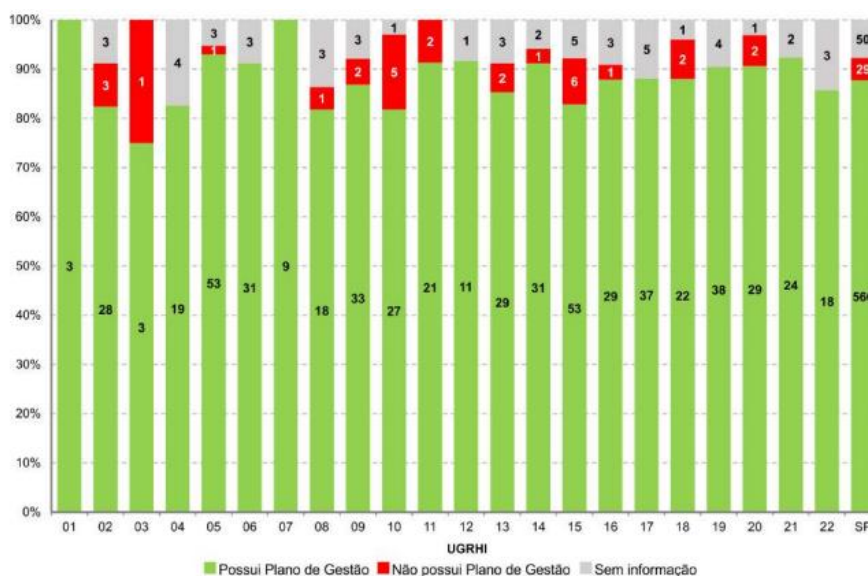
Fonte e elaboração: SEMIL/CPLA (2024).

A utilização do IGR permite ao estado avaliar o panorama geral da gestão municipal dos resíduos em todo o território paulista e identificar municípios e regiões prioritárias para a proposição de políticas públicas de apoio, além de subsidiar o município na avaliação e no acompanhamento da sua própria gestão.

A partir das informações obtidas com as respostas ao questionário IGR 2024 é possível traçar um panorama da gestão municipal dos resíduos, com foco em alguns dos eixos temáticos com maiores pesos na fórmula de cálculo do IGR.

No Eixo Temático – Instrumentos de Gestão de Resíduos Sólidos, um dos critérios avaliados é a existência de Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos elaborado de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Figura 20 - NÚMERO E PERCENTUAL DE MUNICÍPIOS QUE POSSUÍAM PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS POR UGRHI EM 2023



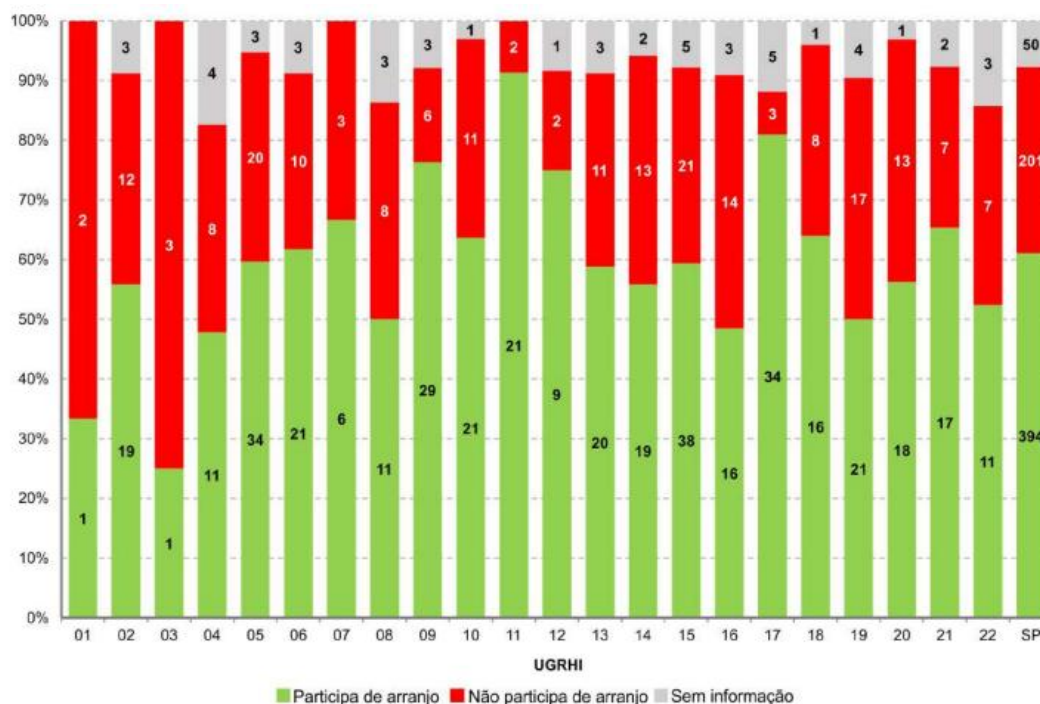
Fonte e elaboração: SEMIL/CPLA (2024).

A partir das informações obtidas por meio de formulários e da plataforma (Figura 20), verificou-se que para o período analisado os 09 (nove) municípios da Baixada Santista apresentam um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.



O Eixo Temático – Arranjos Intermunicipais avalia a participação do município em arranjos voltados para a gestão de resíduos sólidos, dos tipos Consórcio Público Intermunicipal, Convênio de Cooperação, Região Metropolitana ou Aglomeração Urbana.

Figura 21 - NÚMERO E PERCENTUAL DE MUNICÍPIOS QUE PARTICIPAVAM DE ARRANJO INTERMUNICIPAL VOLTADO PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS POR UGRHI EM 2023



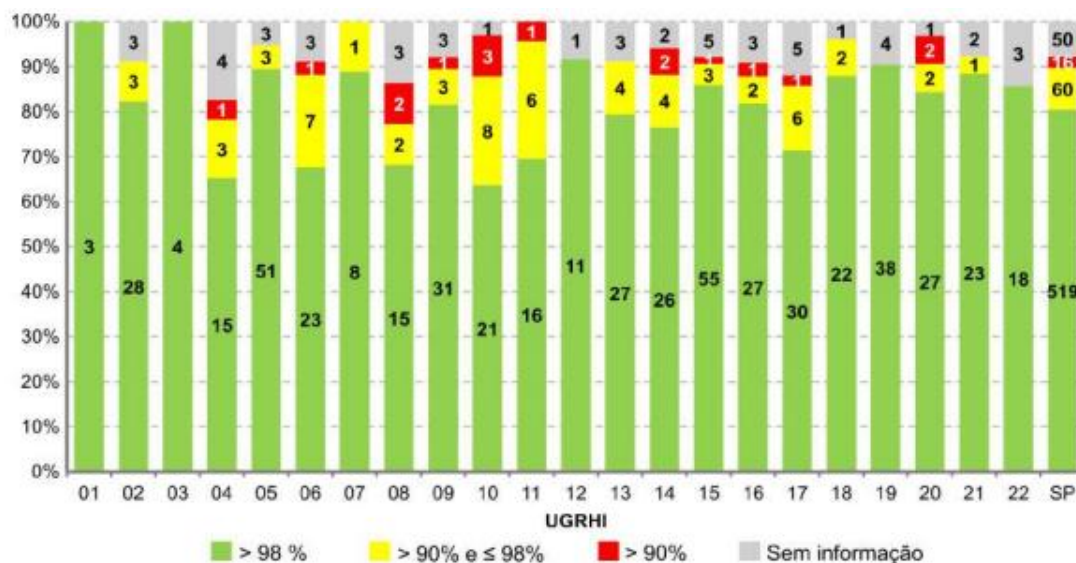
Fonte e elaboração: SEMIL/CPLA (2024).

Dos 09 municípios que participaram da pesquisa apenas 67% informou que participava de arranjos institucionais com outros municípios. Podemos observar, que 1/3 da região da baixada santista (03 municípios) ainda necessita de informações sobre o tema e articulação para uma integração efetiva (Figura 21).

No Eixo Temático – Coleta Regular e Limpeza Urbana, um dos critérios avaliados é o percentual de domicílios da zona urbana atendidos pela coleta regular de resíduos sólidos urbanos.



Figura 22 - NÚMERO E PERCENTUAL DE MUNICÍPIOS AGRUPADOS PELO PERCENTUAL DE DOMICÍLIOS DA ZONA URBANA ATENDIDOS PELA COLETA REGULAR DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS POR UGRHI EM 2023



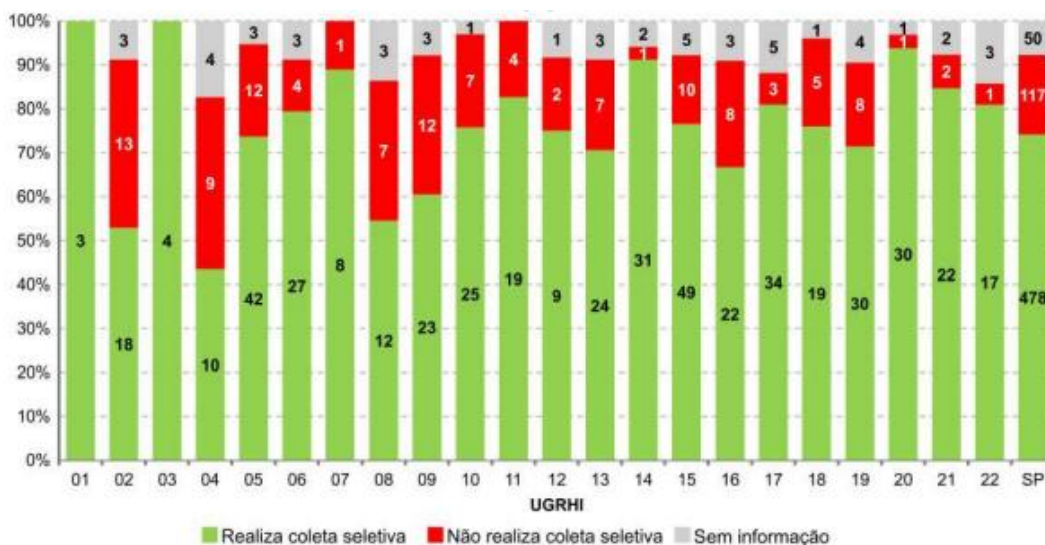
Fonte e elaboração: SEMIL/CPLA (2024).

Dos 09 municípios da Baixada Santista, 08 informaram que mais de 98% de domicílios da zona urbana eram atendidos com coleta regular de resíduos, enquanto apenas 1 informou que esse serviço atendia entre 90% e 98% das residências (Figura 22). De forma geral, o cenário é promissor, demonstrando que com algumas medidas estratégicas de gestão poderá acarretar em um aumento do índice.

No Eixo Temático – Coleta Seletiva e Triagem, um dos critérios avaliados entre os serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é a realização de coleta seletiva.



Figura 23 - NÚMERO E PERCENTUAL DE MUNICÍPIOS QUE REALIZAVAM COLETA SELETIVA POR UGRHI EM 2023



Fonte e elaboração: SEMIL/CPLA (2024).

A Figura 23 apresenta o número e os percentuais de municípios por UGRHI, que realizavam coleta seletiva, com base nas respostas dos 595 municípios ao questionário IGR 2024 (ano-base 2023). De forma geral, a maioria dos municípios (478) do estado possuíam coleta seletiva em 2023. Destacam-se as UGRHIs 01 e 03, nas quais todos os municípios realizavam coleta seletiva. Apenas na UGRHI 04, desconsiderando os municípios sem informação, o percentual foi inferior a 50%.

Podemos observar que embora todas as UGRHIs efetuem ações de coletas seletivas, com rara exceção como da UGRHI 1 e da UGRHI 4 (pelo pequeno número de municípios) tenham a atividade em toda a região.

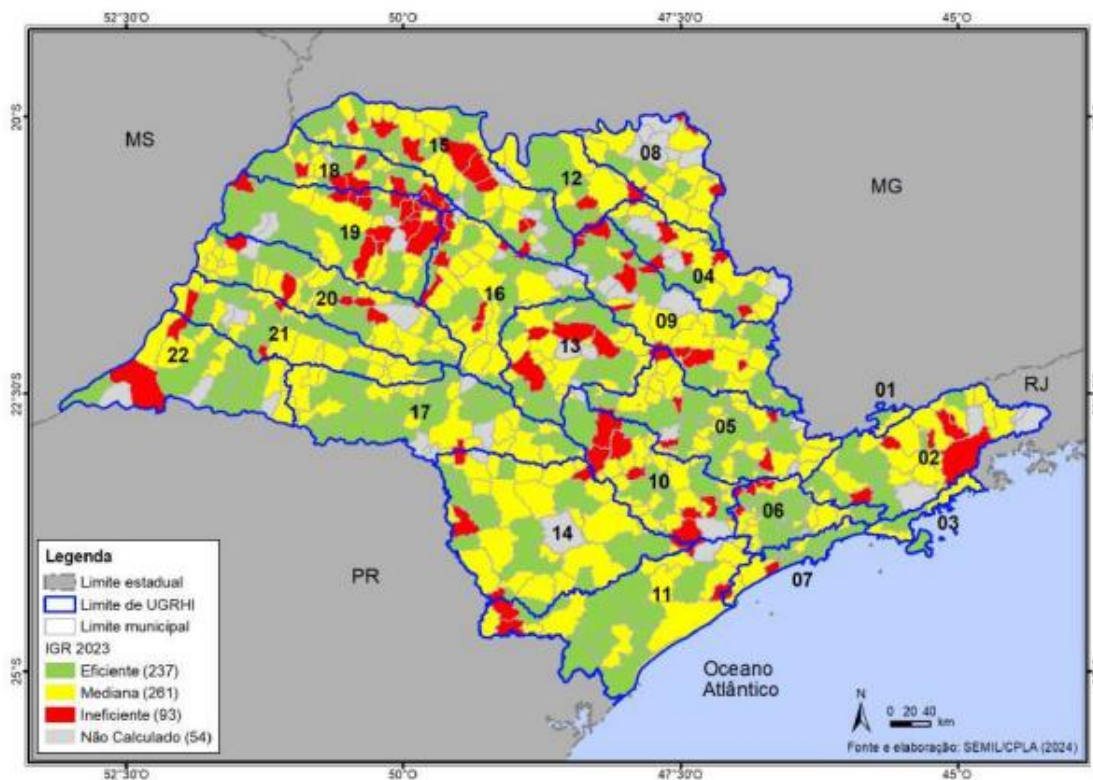
A Baixada Santista desenvolve a coleta seletiva em 08 dos 09 municípios. Embora contemple quase toda a região, temos informações de que essa coleta e reaproveitamento de materiais estão muito abaixo do necessário para garantir a diminuição dos resíduos que vão para os aterros e para descartes inadequados acarretando diversos impactos sociais, ambientais e econômicos.

O IGR fornece subsídios ao município para avaliação da sua gestão de resíduos sólidos, identificando os aspectos a serem aprimorados, por meio das notas obtidas em cada eixo temático.

Com base nas informações obtidas nas respostas ao questionário IGR 2024 (ano-base 2023) para todos os eixos temáticos que compõem o IGR, foi possível obter o panorama geral da gestão municipal dos resíduos sólidos no estado. A Figura 24 apresenta a distribuição do IGR 2024 (ano-base 2023) no estado. Os municípios classificados como “não calculado” correspondem tanto àqueles que não responderam ao questionário, disponível na Plataforma de Gestão de Resíduos Sólidos, quanto àqueles que não obtiveram nota no IQR ou IQT em 2023. Dos 595 municípios que responderam ao questionário IGR 2024, 237 apresentaram gestão eficiente, 261 mediana, 93 ineficiente e 4 não tiveram o IGR calculado por não possuírem IQR ou IQT.



Figura 24 - DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (IGR) 2024 (ANO-BASE 2023) POR MUNICÍPIO



Fonte e elaboração: SEMIL/CPLA (2024).

Considerando o panorama geral referente à avaliação do IGR, verificamos que no Estado de São Paulo constatou-se que 237 municípios apresentaram uma Gestão de Resíduos Eficiente, enquanto 261 apresentaram uma Gestão Mediana e 93 uma gestão Ineficiente. Considerando que 54 municípios não foram contabilizados, verifica-se que cerca de 147 municípios apresentam não conformidades. Esse número indica um alerta e a necessidade urgente de uma avaliação sobre os resultados, que resulte em um plano de ação com medidas concretas de forma estratégica, visto que a qualidade e quantidade dos recursos hídricos está em situações que requerem medidas drásticas para a sua recuperação e conservação.

No que concerne à Baixada Santista, podemos observar que dos 09 municípios, 05 apresentam Gestão Eficiente, 03 Gestão Mediana e 01 Gestão ineficiente (Quadro 13), ou seja, cerca de quase 50% requerem melhorias na gestão dos resíduos sólidos. E observando outros índices, verificamos que mesmo os municípios que obtiveram uma melhor classificação apresentam não conformidades e necessidades de melhorias em controle de áreas de transbordo e coleta seletiva.

Quadro 13 - DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (IGR) 2024 (ANO-BASE 2023) POR MUNICÍPIO DA UGRHI 07 – BAIXADA SANTISTA

Município	Nota IGR	Classificação
GUARUJÁ	9,3138	Gestão Eficiente



PRAIA GRANDE	9,0552	Gestão Eficiente
SANTOS	8,8069	Gestão Eficiente
BERTIOGA	8,6069	Gestão Eficiente
SÃO VICENTE	7,669	Gestão Eficiente
CUBATÃO	6,9724	Gestão Mediana
PERUÍBE	6,7207	Gestão Mediana
ITANHAÉM	6,0414	Gestão Mediana
MONGAGUÁ	3,969	Gestão Ineficiente

Fonte: CETESB, 2024 – Adaptada.

5.3. INVENTÁRIO ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Na elaboração do Inventário, as instalações de compostagem, assim como as estações de transbordo e os aterros em operação no estado de São Paulo são periodicamente inspecionados pelos técnicos das Agências Ambientais da CETESB para coleta de informações. As informações de cada local são processadas por meio da aplicação de um questionário padronizado, subdividido quanto às características locais, estruturais e operacionais e são expressas por meio de pontuações, que variam de 0 a 10. São índices, portanto, que levam em consideração a situação encontrada durante a inspeção técnica e que permitem efetuar um balanço confiável das condições ambientais, diminuindo eventuais distorções devido à subjetividade na análise dos dados, além de possibilitar a comparação entre as instalações existentes no estado (CETESB, 2024).

5.4. ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS (IQR)

Nos municípios paulistas, um dos instrumentos para o monitoramento da operação dos locais onde ocorre a disposição final de resíduos sólidos urbanos é o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR).

Parte dos dados apurados são expressos por meio do Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR), classificado em duas faixas de enquadramento: inadequada e adequada (Quadro 14).

Quadro 14 - ENQUADRAMENTO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERRO DE RESÍDUOS (IQR)

Intervalo	Enquadramento
$IQR \leq 7,0$	Inadequado
$7,1 < IQR \leq 10,0$	Adequado

Fonte: CETESB (2024f), elaborado por SEMIL/CPLA (2024).

Destaca-se que são avaliados apenas locais de disposição final de resíduos sólidos instalados no estado de São Paulo.

Para a verificação da qualidade de aterros de resíduos são observadas informações

referentes à:

Estrutura de Apoio (1. Portaria, Balança e Vigilância, 2. Isolamento Físico, 3. Isolamento Visual, 4. Acesso à Frente de Descargas); Frentes de Trabalho (5. Dimensões da Frente de Trabalho, 6. Compactação dos Resíduos, 7. Recobrimento dos Resíduos); Taludes e Bermas (8. Dimensões e Inclinações, 9. Cobertura de Terra, 10. Proteção Vegetal, 11. Afloramento de Chorume); Superfície Superior (12. Nivelamento da Superfície; 13. Homogeneidade da cobertura); Estrutura de Proteção Ambiental (14. Impermeabilização do Solo, 15. Prof. Lençol freático (P) X Permeabilidade do Solo (k), 16. Drenagem do Chorume, 17. Tratamento do Chorume; 18. Drenagem Provisória de Águas Pluviais, 19. Drenagem Provisória de Águas Pluviais, 20. Drenagem de Gases, 21. Monitoramento de Águas Subterrâneas, 22. Monitoramento Geotécnico); Outras Informações (23. Presença de Catadores, 24. Queima de Resíduos, 25. Ocorrência de Moscas e Odores, 26. Presença de Aves e Animais, 27. Recebimento de Resíduos Não Autorizados, 28. Recebimento de Resíduos Industriais, 29. Estruturas e Procedimentos); Característica da Área (30. Proximidades de Núcleos Habitacionais, 31. Proximidades de Corpos de Água, 31. Vida Útil da Área, 33. Restrições Legais ao Uso do Solo).

Adicionalmente são levantadas informações sobre o município, local do aterro, bacia hidrográfica, agência da CETESB, técnico que levantou as informações, situação do licenciamento, quantidade de resíduo disposto, dentre outras.

Figura 25 - DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS (IQR) POR MUNICÍPIO EM 2023

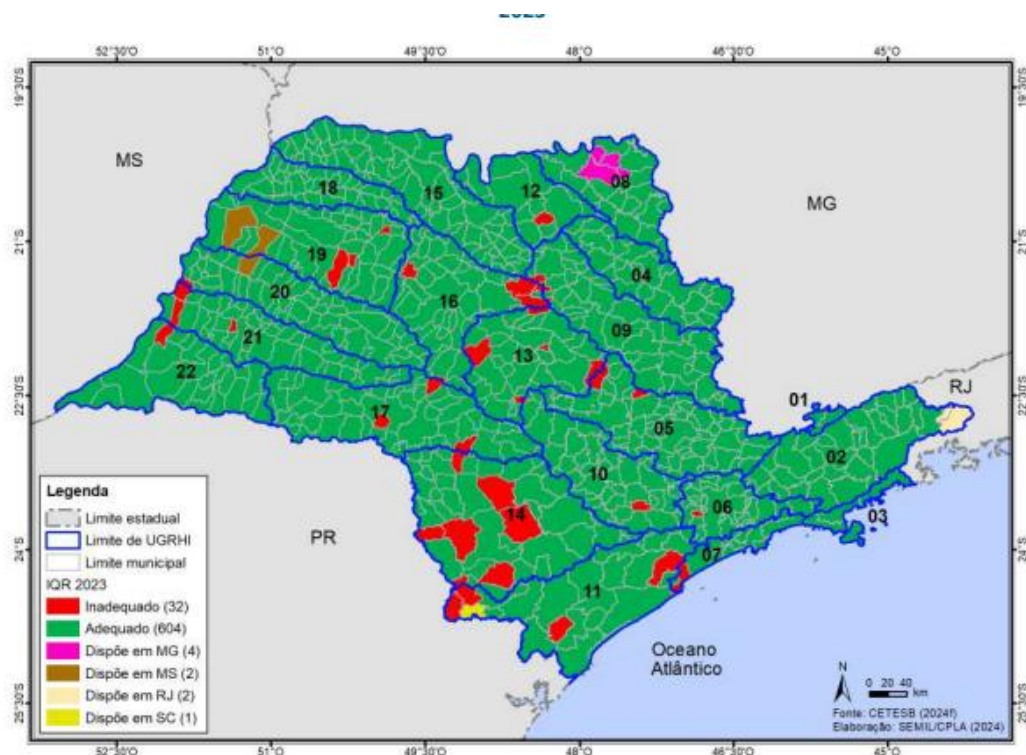
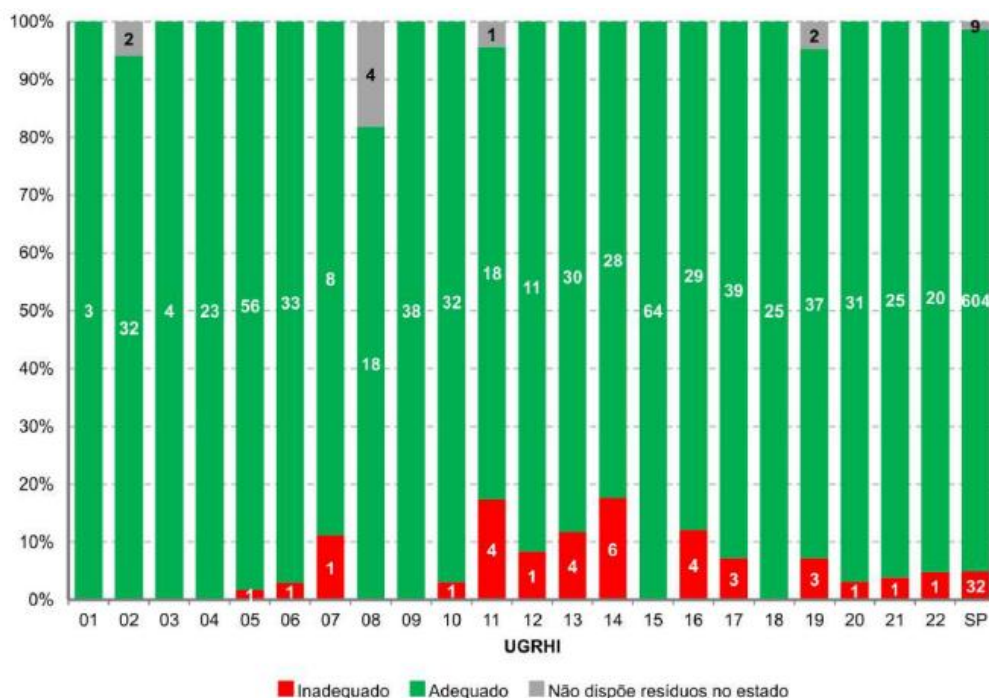




Figura 26 - PORCENTAGEM E NÚMERO DE MUNICÍPIOS DO ESTADO, POR UGRHI, DISTRIBUÍDOS POR ENQUADRAMENTO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERRO DE RESÍDUOS (IQR) EM 2023



Fonte: CETESB (2024f), elaborado por SEMIL/CPLA (2024).

Podemos observar no mapa da Figura 25 e Figura 26, que a maioria dos municípios efetuam a disposição dos resíduos urbanos em aterros enquadrados como ‘Adequados”. Sendo que alguns municípios dispõem em mais do que um aterro no Estado de São Paulo ou ainda em outros estados, cujo empreendimento esteja localizado em uma distância menor.

Os municípios da UGRHI 7 – Baixada Santista dispõe os seus resíduos urbanos preferencialmente em 02 aterros, um situado na própria unidade de gerenciamento de recursos hídricos e outro situado na UGRHI 6 – Alto Tietê (Quadro 15).

Quadro 15 - Características de localização e gestão dos principais aterros utilizados pelos municípios da UGHRI 7 para a disposição dos resíduos urbanos – 2023.

UGHRI	Empreendimento	Localização	IQR	Agência CETESB
UGHRI 7 - Baixada Santista	Santos - AP /Aterro Sanitário Sítio das Neves,	Rodovia Cônego Domênico Rangoni, km 254,9 - Área Continental de Santos	9,3	Santos
UGHRI 6 - Alto tietê	Mauá - AP / Lara Central de Tratamento de Resíduos Ltda	AV. GUARACIABA , 430 - BAIRRO SERTÃOZINH O	7,5	ABC I

Fonte: CETESB, 2024 – Adaptado (inventário)

Os aterros que recebem os resíduos da Baixada Santista estão com os IQR enquadrados como “Adequado”, embora o Aterro Sanitário Sítio das Neves esteja com condições melhores do que o Lara Central de Tratamento de Resíduos Ltda.

Uma informação importante é a vida útil dos aterros, pois garantirá a disposição dos resíduos urbanos de forma adequada por tempo determinado. Esse tempo e a capacidade de recepção deverá ser monitorado para o estabelecimento de medidas de gestão.

Medidas para a garantia de uma capacidade maior de suporte e aumento de Vida útil dos Aterros Sólidos contribuem para uma gestão adequada dos resíduos urbanos, tais como atendimento às condicionantes do licenciamento, ordenamento do local, manejo adequado, programa de coleta seletiva, educação ambiental, controle de operação e de infraestrutura, dentre outros.

5.5. VIDA ÚTIL DOS ATERROS SÓLIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO

A vida útil dos aterros sólidos no Estado de São Paulo varia entre menor ou igual a dois anos, entre dois e cinco anos e maior que cinco anos. A Figura 27 apresenta a situação dos aterros no Estado de São Paulo e em realce na Baixada Santista.

Vida Útil dos Aterros de Resíduos Urbanos

JUN 2013

LEGENDA:

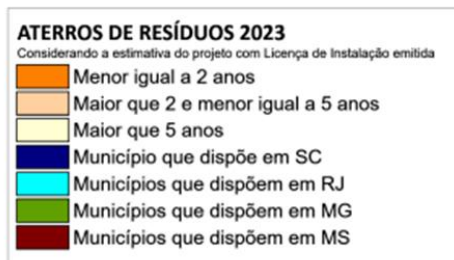
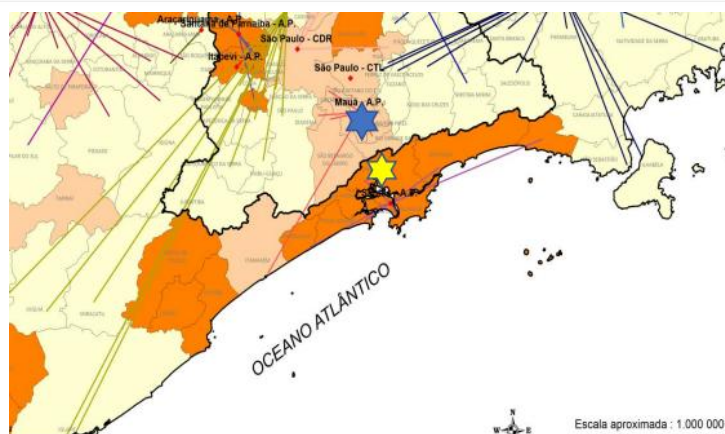
- Aterro sanitário
- Aterro controlado
- Aterro não controlado
- Aterro não autorizado
- Aterro não licenciado
- Aterro não regularizado
- Aterro não autorizado em 2013
- Aterro não autorizado em 2014
- Aterro não autorizado em 2015
- Aterro não autorizado em 2016
- Aterro não autorizado em 2017

MUNICÍPIOS DE MINAS GERAIS:

Alfenas - MG	(1)
Anápolis - GO	(2)
Araxás - MG	(3)
Belo Horizonte - MG	(4)
Bom Jesus do Galvão - MG	(5)
Caldas das Neves - MG	(6)
Camargão - SP	(7)
Caratinga - MG	(8)
Castanheira - PA	(9)
Colinas - RJ	(10)
Corumbá - MS	(11)
Curitiba - PR	(12)
Dourados - MS	(13)
Foz de Iguaçu - PR	(14)
Goiânia - GO	(15)
Gramma - MT	(16)
Itapetininga - SP	(17)
Joinville - SC	(18)
Lages - SC	(19)
Marília - SP	(20)
Petrópolis - RJ	(21)
Rio de Janeiro - RJ	(22)
São Paulo - SP	(23)
Taubaté - SP	(24)
Uberlândia - MG	(25)
Ubatuba - SP	(26)
Valparaíso - RJ	(27)
Vitória - ES	(28)
Volta Redonda - RJ	(29)
Wanderlândia - GO	(30)
Xerxene - MT	(31)
Zé Delfino - MT	(32)

LOCALIZAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DO ESTADO DE SÃO PAULO

Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) - 2013



Fonte: Site CETESB - <https://cetesb.sp.gov.br/residuossolidos/introducao/>

Podemos observar que a vida útil dos aterros de resíduos sólidos utilizados pelos municípios da Baixada Santista está com restrição. O empreendimento Mauá - AP / Lara Central de Tratamento de Resíduos Ltda apresenta de 02 a 05 anos, enquanto o Santos - AP /Aterro Sanitário Sítio das Neves apresenta menos que 02 anos.

No caso do aterro localizado em Santos, algumas medidas estão sendo tomadas para ampliar a sua área e o escopo de operação. No entanto, os trâmites requerem processos detalhados para a avaliação dos impactos do empreendimento e obtenção e/ou renovação da licença ambiental. O quadro 16 apresenta informações sobre os IQR dos municípios da Baixada Santista. Observamos que apenas o Município de Peruíbe apresenta IQR na categoria de “Inadequado”.

Quadro 16 - Disposição dos resíduos urbanos pela UGHRI 7 – Baixada Santista e IQR dos Aterros

Município	Disposição Aterro	IQR	Agência CETESB
GUARUJÁ	Santos - AP	9,3	Santos
PRAIA GRANDE	Mauá - AP e Santos-AP	7,5 e 9,3	Santos e ABC I
SANTOS	Santos - AP	9,3	Santos
BERTIOGA	Santos - AP	9,3	Cubatão
SÃO VICENTE	Santos - AP	9,3	Santos
CUBATÃO	Santos - AP	9,3	Cubatão
PERUÍBE	Rodovia Padre Manoel da Nóbrega, km 347 - Peruíbe	5,1	Santos
ITANHAÉM	Mauá - AP	7,5	Cubatão e ABC I
MONGAGUÁ	Santos - AP	9,3	Santos

5.6. Índice de Qualidade de Transbordo de Resíduos no Estado de São Paulo – IQT

A partir de 2019, o Inventário estadual de resíduos sólidos urbanos passou também a divulgar o Índice de Qualidade de Estações de Transbordo – IQT, que indica a avaliação das condições das unidades de transbordo de resíduos sólidos urbanos, oriundos da coleta pública e utilizadas por alguns municípios.

Para a verificação da qualidade de aterros de resíduos são observadas informações referentes à:

Características do Local e Infraestrutura Implantada (Proximidade a Núcleos Habitacionais, Isolamento Físico, Portaria/Vigilância, Isolamento Visual, Cobertura da Área de Transferência/Armazenamento, Infraestrutura (Rampa/Fosso), Impermeabilização da Base do Local de Transbordo, Áreas de Movimentação de Veículos Pavimentadas ou Permanente Umectadas, Drenagem de Águas Pluviais, Drenagem de Chorume, Tratamento ou Remoção de Chorume); Condições Operacionais (Equipamentos no Local e em Condições de Uso, Condições de acessibilidade e Movimentação de Equipamentos na Área de Trabalho, Presença de Vetores, Odor Perceptível Fora do Empreendimento, Logística Adequada à Quantidade de Resíduos Recebida, Recebimento de Resíduos Não Autorizados, Presença de Resíduos Espalhados no Local, Vias de Acesso ou Entorno).

Adicionalmente são levantadas informações sobre o município, local do Transbordo,

bacia hidrográfica, agência da CETESB, técnico que levantou as informações, situação do licenciamento, quantidade de resíduo disposto, dentre outras.

Cada item possui uma pontuação com pesos diferenciados, cuja somatória fornece o valor do Índice da Qualidade de Estações de Transbordo – IQT, conforme quadro 17.

Quadro 17 - CATEGORIAS DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE TRANSBORDO DE RESÍDUOS NO ESTADO DE SÃO PAULO – IQT

Intervalo		Enquadramento
0 à 7		CONDIÇÕES INADEQUADAS
7,1 a 10		CONDIÇÕES ADEQUADAS

Fonte: CETESB (2024) – Inventário

Quadro 18 - EVOLUÇÃO DO IQT NAS UNIDADES DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS - UGRHIS QUANTO AO ENQUADRAMENTO DOS MUNICÍPIOS E ÀS QUANTIDADES DE RESÍDUOS

UGRHI	Quantidade de municípios				% Resíduos Sólidos Urbanos				IQT Médio	
	Adequados		Inadequados		Adequados		Inadequados			
	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023
01-Mantiqueira										
02-Paraíba do Sul	3	4	0	0	100,0	100,0	0,0	0,0	9,1	8,4
03-Litoral Norte	4	3	0	1	100,0	74,2	0,0	25,8	8,2	8,2
04-Pardo	2	2	0	0	100,0	100,0	0,0	0,0	9,3	9,3
05-Piracicaba/Capivari/Jundiaí	12	6	2	5	97,9	95,2	2,1	4,8	7,7	6,9
06-Alto Tietê	7	7	1	2	98,7	97,9	1,3	2,1	8,7	8,1
07-Baixada Santista	4	4	3	3	32,7	46,6	67,3	53,4	6,6	6,5
08-Sapucai/Grande	1	1	0	0	100,0	100,0	0,0	0,0	9,0	8,5
09-Mogi Guaçu	11	8	1	5	72,9	76,7	27,1	23,3	7,9	6,6
10-Sorocaba/Médio Tietê	2	3	3	2	52,6	63,0	47,4	37,0	6,7	6,0
11-Ribeira de Iguape/Litoral Sul	4	1	2	7	63,7	6,6	36,3	93,4	7,5	5,0
12-Baixo Pardo/Grande	1	1	0	0	100,0	100,0	0,0	0,0	8,8	8,8
13-Tietê/Jacaré	4	5	3	6	57,0	61,1	43,0	38,9	6,6	5,5
14-Alto Paranapanema	1	1	3	3	80,6	61,1	19,4	20,0	3,9	4,1
15-Turvo/Grande	3	4	0	0	100,0	100,0	0,0	0,0	8,6	9,1
16-Tietê/Batalha	9	9	2	3	70,6	57,4	29,4	42,6	8,0	7,3
17-Médio Paranapanema	7	12	3	2	90,4	91,0	9,6	9,0	7,4	7,6
18-São José dos Dourados	3	3	0	0	100,0	100,0	0,0	0,0	8,7	8,8
19-Baixo Tietê	4	4	2	2	48,2	62,1	51,8	37,9	7,3	7,8
20-Aguapeí	3	5	3	3	54,3	64,4	45,7	35,6	6,2	7,4
21-Peixe	2	4	2	1	42,2	98,2	57,8	1,8	6,5	7,9
22-Pontal do Paranapanema	3	2	1	3	94,0	81,4	6,0	18,6	8,0	6,1
Estado de São Paulo	90	89	31	48	90,5	90,6	9,5	9,4	7,6	7,3

Fonte: CETESB, 2024

Analisando a Figura 28 observamos para os anos de 2022 e 2023, que a maioria das UGRHIs tiveram o **Índice de Qualidade de Transbordo de Resíduos no Estado de São Paulo – IQT**, bem como grande porcentagem dos resíduos com a classificação de “Adequados”. Exceção foi observada para as UGRHI 07, 10, 11, 13, 19, 20 e 21, que apresentaram valores “Inadequados” em 2022. Em 2023, algumas conseguiram uma leve melhoria, como as UGRHI 07, 10, 13, 19 e 20. Enquanto que a UGRHI 21 reverteu o resultado de forma significativa.

No caso da Baixada Santista, observamos que quase 50% dos municípios (quadro 19), que efetuam transbordo antes da destinação final adequada não possuem uma gestão adequada. Esse fato pode comprometer a qualidade do solo e das águas subterrâneas. Mesmo municípios que apresentam o Índice de Gestão Eficiente e Mediana, bem como o IGR com a classificação de “Adequado” apresentam essa fragilidade.



Quadro 19 - DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS URBANOS PELA UGHRI 7 - BAIXADA SANTISTA E IQR DOS ATERROS.

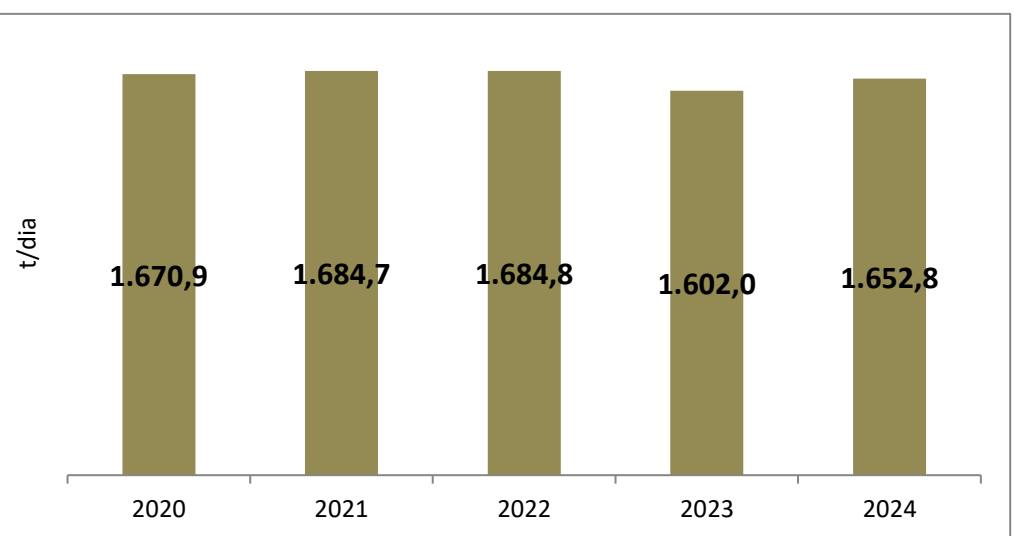
Município	Disposição Aterro	Tem Transbordo	IQT 22	IQT 23	LI - Licença de Instalação	LO - Licença de Operação
GUARUJÁ	Santos - AP	Sim	7	7,5	Sim	Sim
PRAIA GRANDE	Mauá - AP e Santos-AP	Sim	8	8	Não	Não
SANTOS	Santos - AP	Sim	3,2	1,4	Não	Não
BERTIOGA	Santos - AP	Sim	7,2	9	Sim	Sim
SÃO VICENTE	Santos - AP	Sim	3	4,4	Não	Não
CUBATÃO	Santos - AP	Não				
PERUÍBE	Rodovia Padre Manoel da Nóbrega, km 347	Não				
ITANHAÉM	Mauá - AP	Sim	9	5,8	Sim	Sim
MONGAGUÁ	Santos - AP	Sim	9	9,5	Sim	Sim

Fonte: CETESB, 2024 – Adaptada



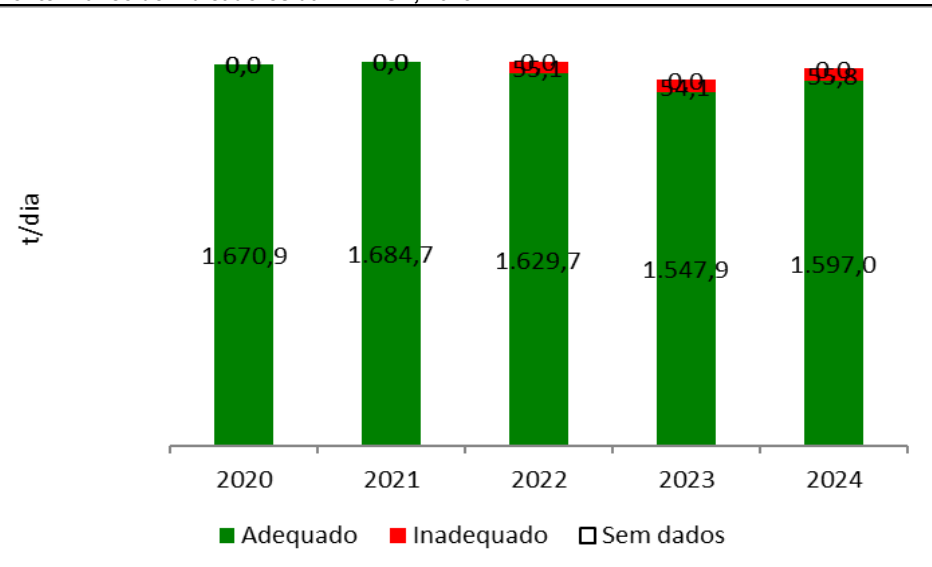
Saneamento básico – Manejo de resíduos sólidos

Figura 28 – Resíduo sólido urbano gerado: t/dia



Fonte: Banco de Indicadores da CETESB, 2025.

Figura 29- Resíduo sólido urbano disposto em aterro: t/dia de resíduo/IQR



Fonte: Banco de Indicadores da CETESB, 2025.

Parâmetros	2020	2021	2022	2023	2024
Quadro 20 - Resíduo sólido urbano disposto em aterro enquadrado como adequado (%)	100,0	100,0	96,7	96,6	96,6
	Faixas de Referência:				
	< 50%		Ruim		
	≥ 50% e < 90%		Regular		
	≥ 90%		Bom		



**Quadro 21 -
Enquadramento dos
municípios do Estado de
São Paulo, quanto às
condições ambientais
dos aterros de destino
dos resíduos urbanos –
IQR, 2024**

UGHR	ANO	MUNICÍPIO	IQR
7	2024	Bertioga	9,3
7	2024	Cubatão	9,3
7	2024	Guarujá	9,3
7	2024	Itanhaém	9,3
7	2024	Mongaguá	9,3
7	2024	Peruíbe	4,8
7	2024	Praia Grande	9,3
7	2024	Santos	9,3
7	2024	São Vicente	9,3

Fonte: Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos, 2024.

**Figura 30- IQR – Índice
de Qualidade de Aterro
de Resíduos**

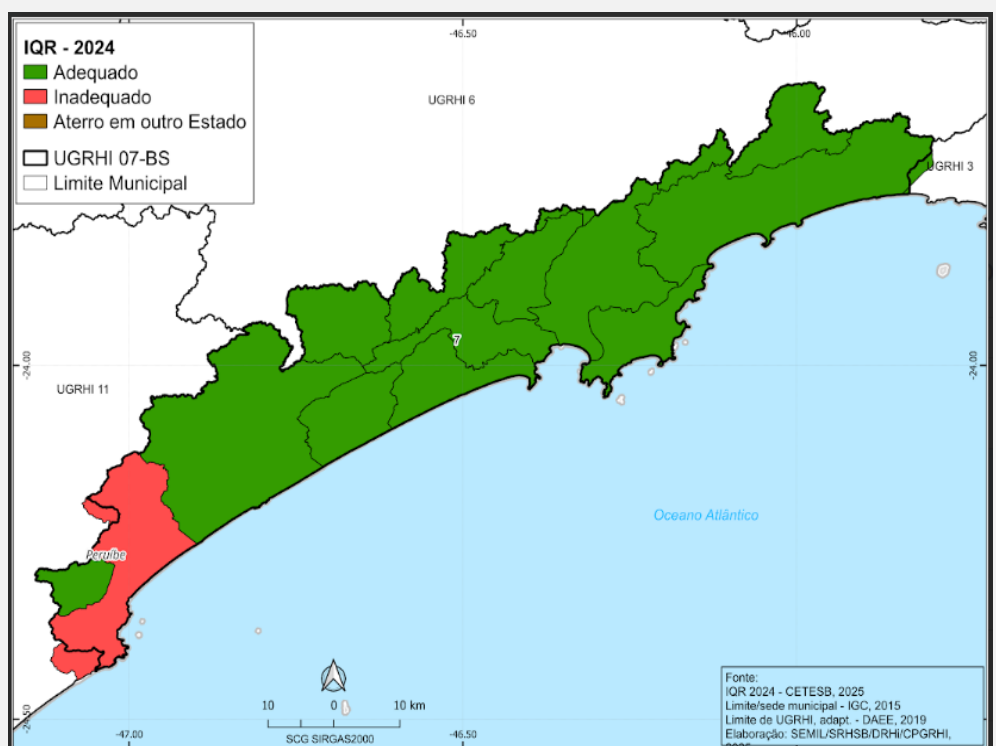
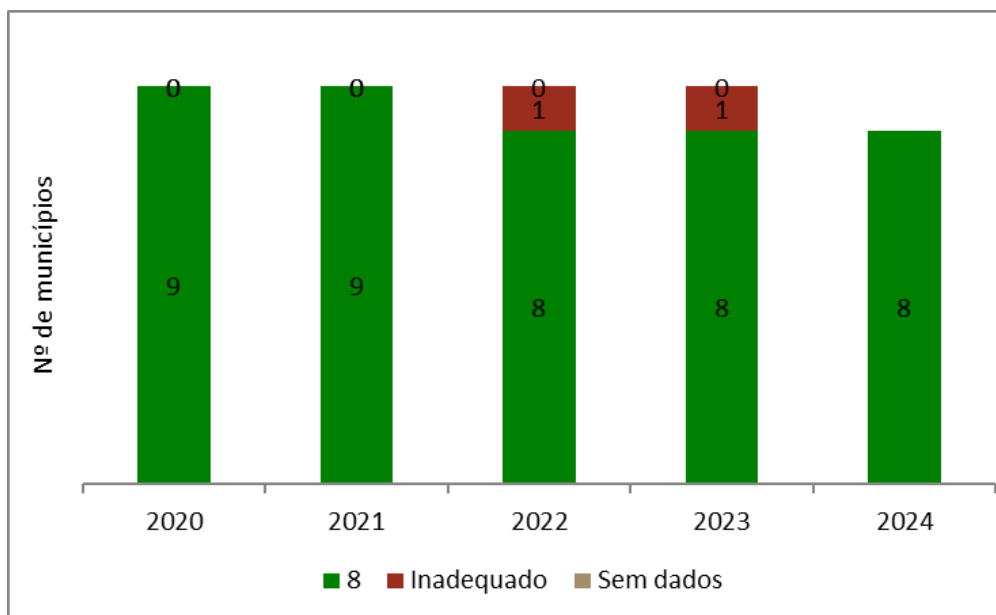




Figura 31 - IQR da instalação de destinação final de resíduo sólido urbano



Fonte: Banco de Indicadores da CETESB, 2025.

Síntese da Situação – Saneamento básico – Manejo de resíduos sólidos

O Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR) manteve-se estável entre os anos de 2019 e 2021, com 100% dos resíduos sólidos urbanos destinados a aterros classificados como adequados pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Contudo, observou-se redução da conformidade a partir de 2022, quando 3,3% dos resíduos gerados não foram destinados a aterros considerados adequados, percentual que aumentou para 3,4% em 2023, conforme demonstrado nas Figuras 31 a 33 e nos Quadros 20 e 21. Destaca-se aqui que o resíduo sólido urbano gerado t/dia apresenta variação média de 3%.

De acordo com o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos dos anos de 2022 e 2023, na Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), o município de Itanhaém passou a destinar seus resíduos para um aterro localizado fora da bacia hidrográfica, situado no município de Mauá (UGRHI 6). O município de Praia Grande destinou parte de seus resíduos ao mesmo aterro utilizado por Itanhaém e o restante ao aterro localizado em Santos. Já o município de Peruíbe passou a declarar a disposição final de resíduos sólidos a partir de 2022, sendo esta considerada inadequada pela CETESB tanto em 2022 quanto em 2023, mantendo-se como o único município da RMBS com destinação irregular, uma vez que o aterro utilizado encontra-se em seu próprio território.

Nos demais municípios, os resíduos sólidos urbanos foram encaminhados ao aterro Sítio das Neves, localizado na área continental de Santos. A Figura 28 apresenta a distribuição espacial da destinação de resíduos sólidos urbanos pelos municípios da região, enquanto a Figura 29 ilustra a evolução do Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos no período de 2019 a 2023.

Cabe ressaltar que, em virtude da dificuldade de acesso a comunidades situadas sobre palafitas e em encostas de morros, há deficiências estruturais no manejo de resíduos sólidos urbanos, demandando soluções operacionais eficazes e de curto prazo para assegurar a

cobertura e regularidade do serviço.

No tocante à coleta seletiva, oito dos nove municípios da RMBS executam programas de implantação de cooperativas de catadores, com o objetivo de integrar a coleta e destinação dos resíduos recicláveis ao sistema formal de gestão. Segundo o Diagnóstico Temático de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos do SINISA, o município de Peruíbe não dispõe de dados relativos à cobertura da coleta seletiva porta a porta em relação à população residente.

Os municípios da região também vêm desenvolvendo ações voltadas à remoção de resíduos flutuantes nas áreas estuarinas e nos cursos d'água, embora os resultados obtidos ainda não representem melhorias significativas na qualidade ambiental aquática. Complementarmente, observam-se iniciativas de educação ambiental, voltadas à conscientização da população e incentivo à reciclagem dos resíduos urbanos.

O Quadro correspondente apresenta o enquadramento dos municípios pertencentes à UGRHI 7, do Estado de São Paulo, quanto às condições ambientais dos aterros de disposição final de resíduos sólidos urbanos, com base no Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR).

Orientação para Gestão – Saneamento básico – Manejo de resíduos sólidos

Os dados relativos à disposição final de resíduos sólidos urbanos na Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) demonstram resultados satisfatórios quanto à conformidade ambiental. Contudo, é importante destacar que o indicador de desempenho reflete apenas a adequação da destinação final dos resíduos efetivamente coletados, não contemplando as frações não atendidas pelo sistema de coleta, o que limita a avaliação integral da eficiência do manejo de resíduos na região.

Considerando a proximidade do esgotamento da vida útil do aterro atualmente utilizado pela maioria dos municípios da RMBS, torna-se imprescindível avaliar alternativas tecnológicas para a disposição final de resíduos, bem como identificar novas áreas aptas à implantação de sistemas de tratamento ou destinação ambientalmente adequada, com base em critérios técnicos, econômicos e socioambientais.

No âmbito da gestão pública, os dados disponibilizados pela CETESB, com atualização anual ou bienal, constituem um instrumento essencial de planejamento e monitoramento. Em 2023, foi publicado o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos, que incluiu o Índice de Qualidade de Estação de Transbordo (IQT). Segundo esse levantamento, sete dos nove municípios da RMBS realizam operações de transbordo de resíduos sólidos urbanos, sendo quatro classificados como adequados — Bertioga, Guarujá, Mongaguá e Praia Grande — e três como inadequados — Itanhaém, Santos e São Vicente.

Destaca-se que em 2019, o Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (CBH-BS) aprovou o empreendimento 2019-BS_COB-105, relativo à implementação de ações do Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Baixada Santista (PRGIRS/BS), tendo como tomadora a Agência Metropolitana da Baixada Santista (AGEM). O projeto, atualmente concluído, teve como objetivo o planejamento estratégico e a proposição de diretrizes para o aprimoramento da gestão de resíduos sólidos na região, com foco em soluções economicamente viáveis, socialmente inclusivas e ambientalmente sustentáveis.



A partir do diagnóstico elaborado no âmbito do PRGIRS/BS, foram definidas como ações prioritárias:

- Fomento à redução da geração de resíduos e ao reaproveitamento de materiais;
- Aprimoramento dos processos de segregação e tratamento local;
- Implantação, ampliação e universalização da coleta seletiva;
- Inclusão social e fortalecimento das cooperativas de catadores;
- Gestão adequada dos resíduos sujeitos à logística reversa e dos resíduos volumosos;
- Elaboração e execução de planos de gerenciamento de resíduos de limpeza urbana;
- Otimização dos serviços de limpeza pública municipal;
- Mitigação da poluição marinha por meio da redução e destinação adequada do lixo no mar;
- Gestão dos resíduos flutuantes e das áreas de difícil acesso;
- Implementação de programas permanentes de educação ambiental; e
- Adoção de ações de comunicação e formação voltadas à sensibilização da população quanto ao manejo correto dos resíduos.

No que se refere a outras iniciativas do CBH-BS voltadas à gestão de resíduos sólidos, destacam-se projetos atualmente em execução:

- o empreendimento 2019-BS_COB-131, denominado Workshop Prevenção e Controle do Lixo no Mar: Perspectivas no Gerenciamento de Recursos Hídricos e Saneamento na Região Metropolitana da Baixada Santista, conduzido pela Universidade Católica de Santos; que conta com uma ampliação de escopo aprovada pelo FEHIDRO para o ano de 2024 para discussão de estratégias para o controle e combate do lixo no mar na RMBS.
- e o projeto 2019-BS_COB-116 – Rio sem Lixo, sob responsabilidade do município de Itanhaém, com 0,5% de execução física registrada até o momento.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelecida pela Lei Federal 12.305/2010 e regulamentada pelo Decreto Federal 10.936/2022, e a Política Estadual de Resíduos Sólidos estabelecida pela Lei Estadual 12.300/2006 e regulamentada pelo Decreto Estadual 54.645/2009, têm sido implementadas pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente- SIMA, atual Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística- SEMIL por meio de diversas ações articuladas. De forma a assegurar a governança do processo, instalou-se também a Comissão Estadual para a Gestão dos Resíduos Sólidos, composta por diversas secretarias.

Em fevereiro de 2012, o Decreto Estadual nº 57.817/2012 instituiu o Programa Estadual de Implementação de Projetos de Resíduos Sólidos, que institucionaliza a atuação da Secretaria do Meio Ambiente no tema e cria uma estrutura de quatro projetos:

- elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos,
- apoio aos planos Municipais de Resíduos Sólidos,
- melhoria na gestão dos resíduos, que se subdivide em responsabilidade pós-consumo, sistema declaratório e melhoria da gestão dos resíduos de construção civil e
- educação ambiental para resíduos sólidos.

O Programa contempla também estímulos à reciclagem; apoio à coleta seletiva; fiscalização, recuperação ou encerramento de atividades de destinação final de resíduos em situação inadequada e outras ações de uso racional dos materiais e redução na extração de recursos naturais.

Foi instituído, pela Resolução SMA nº 151/2017, revogada pela Resolução SMA nº 112/2018, e reinstituído pela Resolução SIMA nº 12/2019, o Comitê de Integração de Resíduos Sólidos com diversas ações visando à implementação da Política Estadual de Resíduos Sólidos e do Programa Estadual de Implementação de Projetos de Resíduos Sólidos. Visando propiciar o diálogo para a concepção de políticas e projetos para resíduos, entre eles a regionalização e a implantação de novas rotas tecnológicas, o Comitê era constituído por 6 grupos de trabalho:

- GT 1. Revisão do Plano Estadual de Resíduos Sólidos,
- GT 2. Regionalização e Consórcio,
- GT 3. Logística Reversa, Coleta Seletiva e Participação Social,
- GT 4. Planejamento e Controle de Operação em Aterros Sanitários,
- GT 5. Inovação Tecnológica para Tratamento de Resíduos Sólidos, e
- GT 6. Educação Ambiental e Comunicação

Destaca-se que a CETESB atuou de forma conjunta, até 2022, com a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente – SIMA, atual SEMIL, na implementação do referido Programa, bem como nos grupos de trabalho do CIRS.

Diversos produtos e resultados foram obtidos pelos referidos GTs, em destaque: (I) a revisão do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, concluída e publicada em 2020; (II) celebração de diversos Protocolos de Intenções entre a SIMA e Consórcios Intermunicipais para o desenvolvimento da gestão de resíduos sólidos e, (III) acompanhamento técnico da elaboração de planos regionais de resíduos sólidos nas Bacias Hidrográficas do Alto Tietê, do Rio Sorocaba e Médio Tietê e da Baixada Santista.



6. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

Quadro-Síntese – Saneamento básico – Drenagem de Águas Pluviais

Figura 32 - Taxa de cobertura de drenagem urbana subterrânea (%)

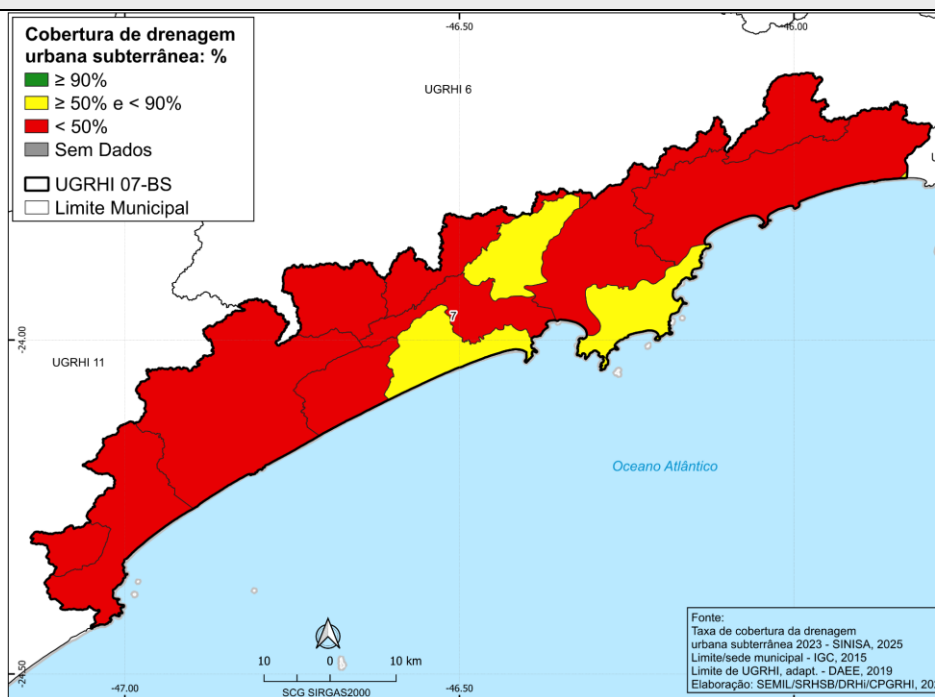


Figura 33 - Parcela de domicílios em situação de risco de inundação (%)

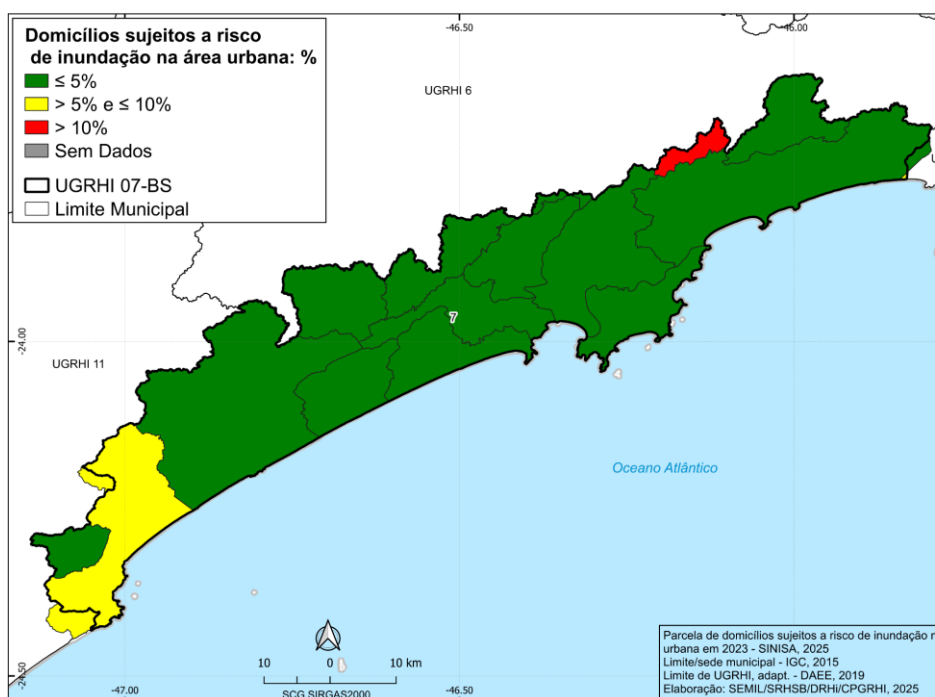




Figura 34 – Taxa de cobertura de drenagem urbana subterrânea (%)

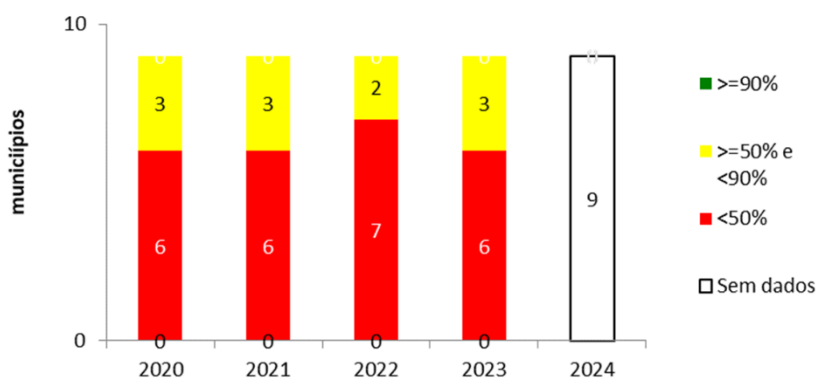


Figura 35 – Ocorrência de enxurrada, alagamento e inundação em área urbana (nº de ocorrências/ano)

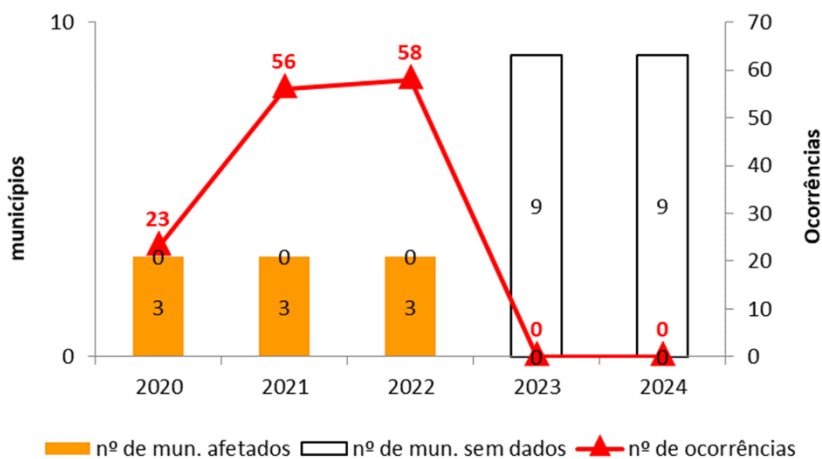


Figura 36 - Parcela de domicílios em situação de risco de inundação: %

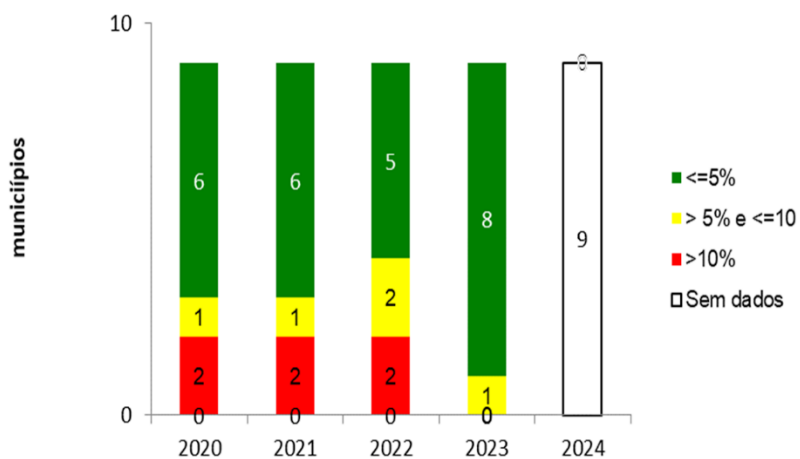
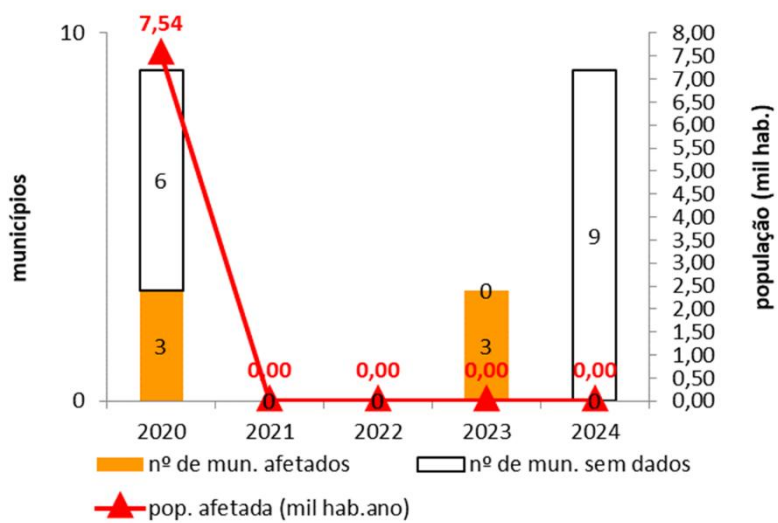




Figura 37- População urbana afetada por eventos hidrológicos impactantes: n° de hab./ano





Síntese da Situação – Drenagem de Águas Pluviais

A Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) está inserida em uma área caracterizada por baixa declividade e forte influência das marés. Em períodos de chuvas intensas combinadas com maré alta, determinadas porções do território tornam-se suscetíveis a inundações. O elevado grau de impermeabilização do solo, decorrente do processo de urbanização acelerado, intensifica os problemas relacionados à drenagem urbana.

Adicionalmente, os efeitos das mudanças climáticas têm impactado significativamente os centros urbanos, ocasionando eventos extremos em intervalos de tempo cada vez menores. Soma-se a isso o crescimento populacional desordenado e a deficiência na oferta de habitação adequada, fatores que favorecem a ocupação irregular de áreas sujeitas a alagamentos.

A elevação do nível médio dos oceanos constitui um fator de preocupação crítica para as cidades costeiras, pois afeta diretamente o funcionamento das redes de drenagem urbana. Embora a variação do nível do mar seja um fenômeno natural, as ações antrópicas têm potencial para acelerar esse processo.

Conforme demonstram as Figuras 32 e 34, aproximadamente dos municípios, cuja área urbana está contida na UGRHI 7 possuem cobertura de drenagem urbana subterrânea inferior a 50%. Cabe mencionar o caso do Município de Praia Grande que apresentou melhora em seus índices, em 2022 apresentou índice de $< 50\%$ e em 2023 apresentou o índice de $\geq 50\%$ e $< 90\%$ assim passou da classificação “ruim” para “regular”. Observa-se, entretanto, uma evolução significativa nos indicadores de risco de inundação na região. Conforme a Figura 33, os municípios de Bertioga e Cubatão, que anteriormente apresentavam classificação regular (risco $> 5\%$ e $\leq 10\%$), passaram a integrar a categoria boa ($\leq 5\%$). Destaque-se, ainda, o expressivo avanço do Município de Guarujá, que deixou a condição ruim ($> 10\%$) e passou para a categoria boa ($\leq 5\%$). O Município de Peruíbe igualmente apresentou melhora, evoluindo da classificação ruim para regular, sendo o único da UGRHI 7 atualmente enquadrado nesta condição, todos os demais municípios passam a apresentar indicador classificado como “Bom”. Em 2022, foi registrado o maior número de ocorrências de enxurradas, alagamentos e inundações em áreas urbanas — totalizando 58 eventos. Os índices permaneceram elevados, conforme a Figura 35, sendo que os dados de 2023 e 2024 ainda não foram disponibilizados pelo SINISA.

A análise dos indicadores para o ano de 2024, referentes à parcela de domicílios em risco (Figura 36) e à população afetada (Figura 37), demonstra que todos os municípios da UGRHI 7 constam na categoria “sem dados”. Tal cenário decorre do cronograma de publicações do SINISA, que até o presente momento disponibilizou apenas as informações consolidadas de drenagem referentes ao exercício de 2023. Portanto, a ausência de registros para 2024 reflete a não disponibilização dos dados oficiais para o período, aguardando-se sua publicação futura para a continuidade do monitoramento da série histórica.

A Baixada Santista apresenta elevada suscetibilidade a eventos de inundação e alagamento, sendo a região metropolitana com maior incidência dessas ocorrências no Estado de São Paulo. De acordo com Bitar *et al.* (2018), cerca de 21% do território (aproximadamente 505 km²) é classificado como de alta suscetibilidade, 12% (299 km²) como média e 13% (307 km²) como baixa suscetibilidade a inundações e/ou alagamentos. Considerando apenas as áreas urbanizadas, o percentual de alta suscetibilidade chega a 32,45%.

Ainda segundo Bitar *et al.* (2021), a RMBS, juntamente com a Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte, apresenta as maiores proporções de áreas com alta suscetibilidade a deslizamentos em toda a macrometrópole paulista, abrangendo 30,67% do território regional. Dentro das zonas urbanizadas e edificadas, 1,20% (3,72 km²) está localizado em áreas de alta suscetibilidade a deslizamentos.

Em relação às corridas de massa e enxurradas, a RMBS também se destaca, apresentando 12,16% do total de suas bacias de drenagem (equivalente a 283,86 km²) com alta suscetibilidade a esses fenômenos. Nas áreas urbanizadas, essa incidência corresponde a 0,14% (0,42 km²).

De forma geral, considerando os diferentes processos de instabilidade — deslizamentos, inundações, alagamentos, corridas de massa e enxurradas —, a RMBS configura-se como uma das regiões da macrometrópole paulista com maior concentração de zonas de alta suscetibilidade ambiental.

Orientação para Gestão – Drenagem de Águas Pluviais

Considerando a relevância da drenagem urbana para a Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), em função de suas características geomorfológicas e hidrológicas, o tema recebe apoio prioritário do CBH-BS por meio do FEHIDRO. As iniciativas concentram-se no Programa de Duração Continuada 7 (PDC-7), destinado ao financiamento de projetos e obras para mitigação de eventos hidrológicos extremos. O Comitê estabelece como diretriz que os recursos sejam destinados exclusivamente a obras inseridas em planos de macrodrenagem atualizados nos últimos dez anos. Recomenda-se, ainda, que tais planos considerem um período de retorno (TR) de 100 anos e incorporem projeções de mudanças climáticas, assegurando o dimensionamento adequado para a proteção da população.

Atualmente, encontram-se em desenvolvimento 13 empreendimentos no âmbito do PDC-7. Os proponentes são, majoritariamente, as prefeituras da RMBS, além da SP Águas (antigo DAEE). As ações concentram-se na elaboração de projetos executivos, execução de obras de macro e microdrenagem, readequação hidráulica de canais e aprimoramento do monitoramento hidrometeorológico.

Apesar do volume de projetos, observa-se um alerta no desempenho da carteira. Após a mudança do Agente Técnico do FEHIDRO em 2023 para uma empresa privada, foram registrados 10 cancelamentos de projetos no PDC-7 (indicados entre 2022 e 2024). Embora possa ocorrer por diversos fatores, este cenário foi fortemente impactado pelo

maior rigor na análise técnica do Novo Agente Técnico e aliado à vigência definitiva da Nova Lei de Licitações (Lei nº 14.133/2021), dificultou a viabilidade de contratos indicados pelo comitê.

Para reverter esse quadro e fortalecer a governança, o Comitê deve priorizar o acompanhamento estratégico do empreendimento 2025-BS_COB-197: Elaboração do Plano Regional de Macrodrenagem da Baixada Santista (PRMBS), sob responsabilidade da AGEM. Este plano constitui a espinha dorsal para futuras intervenções no território. Recomenda-se a formação de um Grupo de Trabalho para acompanhamento e validação técnica dos produtos, garantindo que o PRMBS dialogue com os Planos Diretores Municipais, Planos de Mobilidade e de Redução de Riscos, integrando o planejamento urbano à gestão das águas, especialmente em sub-bacias críticas.

Sob a ótica da eficiência do gasto público, a alocação de recursos no exercício de 2025 para este projeto regional se justifica pela significativa otimização orçamentária e técnica em comparação ao modelo anterior. A previsão inicial de custeio para a elaboração de planos de drenagem individuais estipulava um valor médio de 1,2 milhão de reais por município, os R\$ 500 mil inicialmente previstos no PAPI, seria suficiente apenas para os estudos em bairros ou regiões individuais, o que resultaria em um montante superior a 10,8 milhões de reais se somadas as demandas das nove cidades. A unificação das contratações no valor global de R\$ 9.460.494,00 representa não apenas uma redução direta de custos, mas também evita o dispêndio de recursos em estudos sobrepostos nas bacias hidrográficas que atravessam mais de um município.

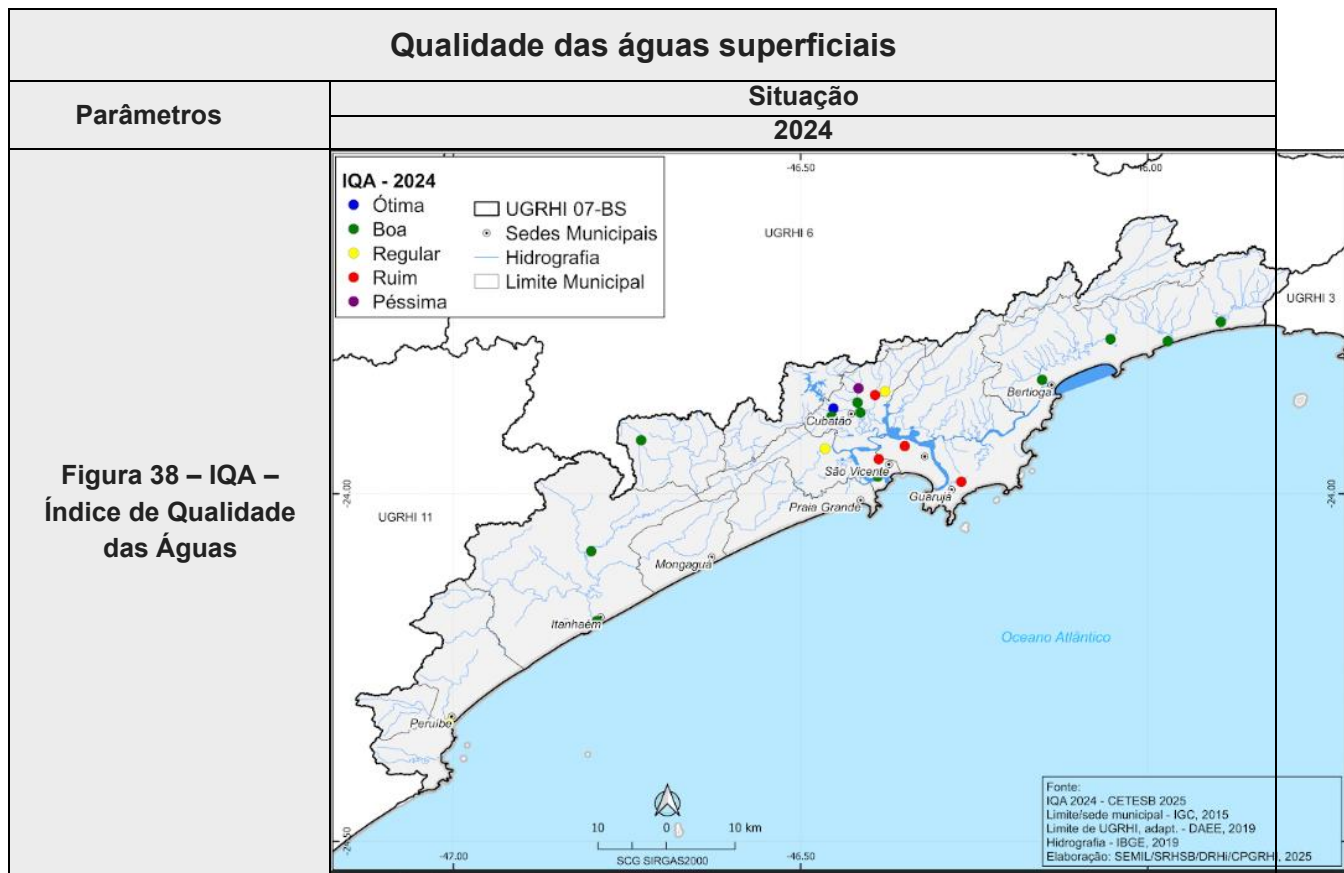
Adicionalmente, a centralização da execução busca sanar as dificuldades operacionais enfrentadas historicamente pelas prefeituras, que muitas vezes não dispõem de equipes técnicas suficientes para a fiscalização de projetos dessa complexidade, fato que podem ter culminado em encerramento precoce de empreendimentos recentes em Itanhaém e Guarujá (2023-BS_COB-168 e 2021-BS_COB-150 respectivamente) ou na entrega de produtos aquém do padrão esperado. Com a coordenação estadual e o suporte técnico regional, assegura-se a conclusão dos trabalhos com a entrega de Cadernos Municipais personalizados, garantindo que as soluções propostas atendam efetivamente às prioridades de cada localidade e contemplem a participação da sociedade civil por meio de consultas e audiências públicas.

Visando mitigar a ocorrência de novos cancelamentos e/ou a inadimplência, recomenda-se às Câmaras Técnicas do CBH-BS que aumentem as orientações aos proponentes na fase de pré-qualificação, recomendando a apresentação de projetos completos e detalhados (contendo memorial, cálculos, orçamento e licenciamento ambiental) em estrita conformidade com a Lei nº 14.133/2021. Simultaneamente, é fundamental incentivar a adoção de Soluções Baseadas na Natureza (SbN), de estudos de processos erosivos e assoreamento e a manutenção periódica, como o desassoreamento dos canais estruturais, além de investir na capacitação técnica de membros e tomadores em gestão de projetos de drenagem. Tais medidas são imprescindíveis para elevar a eficiência dos investimentos do FEHIDRO e aprimorar a resiliência urbana frente à intensificação dos eventos climáticos.



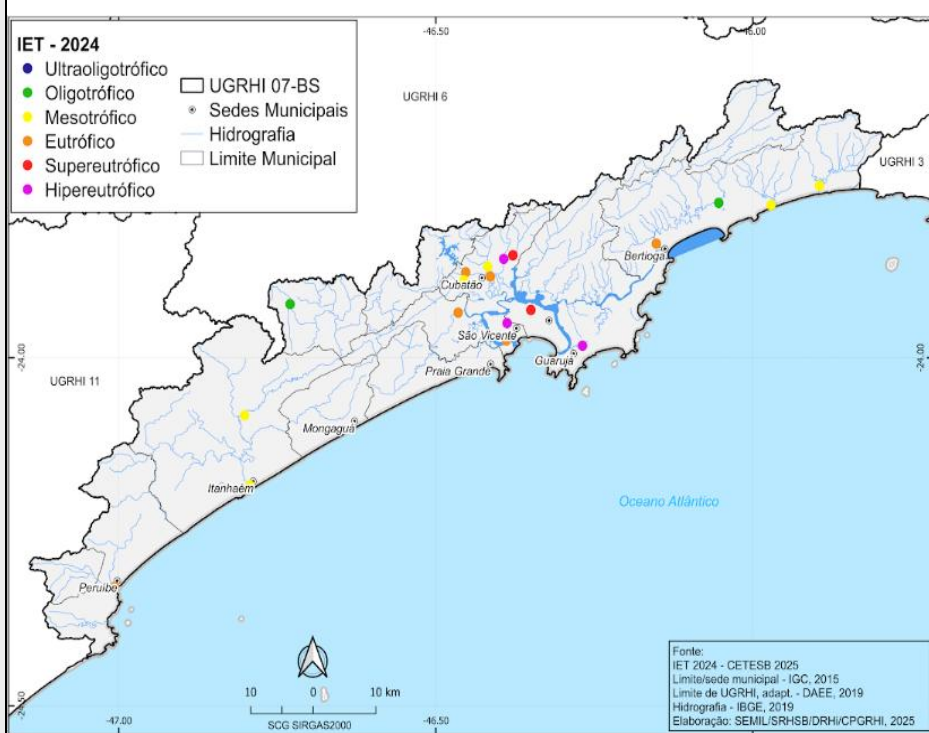
7. QUADROS-SÍNTESE DA SITUAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS

7.1. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS





**Figura 39 - IET -
Índice de Estado
Trófico**

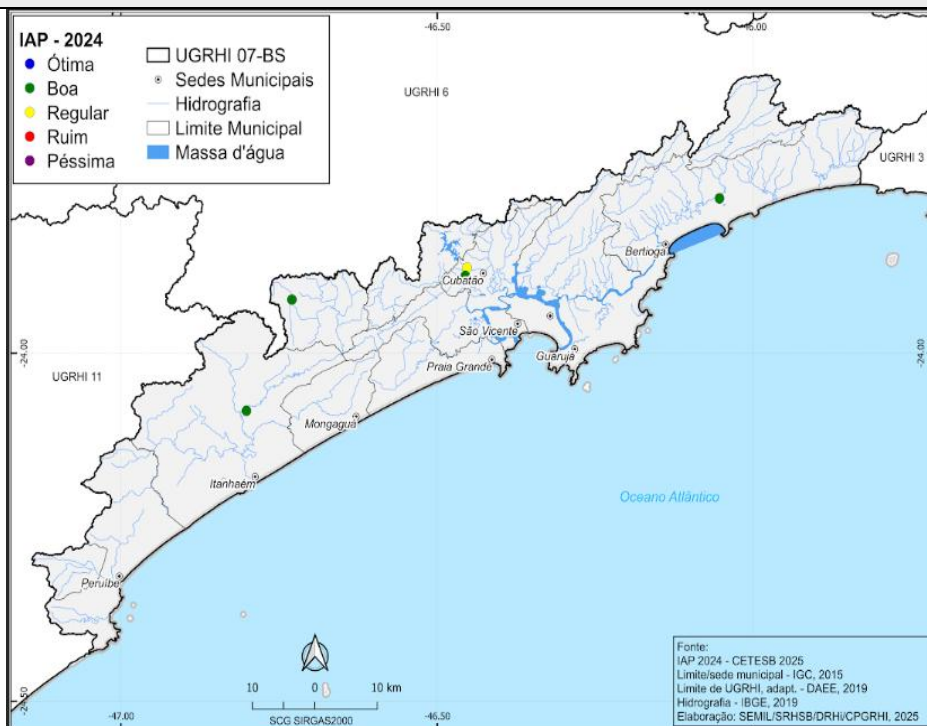


Qualidade das águas superficiais

Parâmetros

Situação 2024

**Figura 40 - IAP –
Índice de Qualidade
das Águas Brutas
para fins de
Abastecimento
Público**





Síntese da Situação – Qualidade das águas superficiais

A avaliação da qualidade das águas superficiais na UGRHI 7 – Baixada Santista baseia-se em três indicadores principais: o Índice de Qualidade das Águas (IQA), o Índice de Estado Trófico (IET) e o Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público (IAP). Cada índice oferece informações complementares sobre as condições físico-químicas, biológicas e de uso dos recursos hídricos locais.

O IQA destina-se a indicar a presença de efluentes sanitários, fornecendo uma avaliação sintética das condições gerais da água superficial, podendo também refletir a influência de efluentes industriais biodegradáveis. Adotado pela CETESB desde 1975, o IQA classifica a qualidade em cinco categorias: ótima, boa, regular, ruim e péssima. As três primeiras indicam águas passíveis de abastecimento público com tratamento convencional e as duas últimas apontam impropriedade para consumo, exigindo tratamentos avançados.

O monitoramento de 2024 na UGRHI 7 abrangeu 19 pontos de amostragem. Os resultados do IQA foram: 1 ponto ótimo, 11 bons, 3 regulares e 4 ruins. Estes últimos concentram-se majoritariamente na porção central da bacia, conforme detalhado na figura correspondente.

O IET, por sua vez, mede o grau de enriquecimento por nutrientes, refletindo o processo de eutrofização, caracterizado pelo excesso de matéria orgânica e crescimento acelerado de algas e cianobactérias. Dos 19 pontos monitorados, a classificação do IET foi a seguinte: 2 oligotróficos, 6 mesotróficos, 6 eutróficos, 2 supereutróficos e 3 hipereutróficos.

Por fim, o IAP integra as informações do IQA com as do Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas (ISTO). O ISTO, embora não detalhado neste documento, avalia a presença de substâncias tóxicas e compostos que alteram odor e sabor. Em 2023, cinco pontos foram avaliados pelo IAP, sendo 1 classificado como “regular” e 4 como “bons” (Figura 40).

Destacam-se, ainda, problemas crônicos de toxicidade. No canal de fuga, registra-se toxicidade recorrente, historicamente associada à proliferação de cianobactérias. No Rio Piaçaguera, a toxicidade crônica está relacionada à presença de sulfatos, chumbo e níquel, um desafio persistente que demanda controle contínuo das cargas poluentes industriais.

Orientações para gestão – Qualidade das águas superficiais

Nos trechos com classificação regular ou ruim, é essencial identificar e implementar medidas corretivas focadas nas fontes poluidoras, tanto industriais quanto domésticas, responsáveis pelo aporte de contaminantes.

Quanto às fontes domésticas, impõe-se a continuidade dos programas de ampliação da coleta e tratamento de esgoto, além da identificação e mitigação da poluição difusa urbana. Paralelamente, devem ser promovidos a regularização fundiária e o reassentamento de famílias em áreas irregulares e vulneráveis. Tais ações exigem articulação entre os municípios e o Governo do Estado, especialmente nas políticas de habitação e infraestrutura.

No âmbito do abastecimento público, recomenda-se intensificar o diálogo com o Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (CBH-AT). O objetivo é definir estratégias para o controle das florações de algas no Reservatório Billings, melhorando assim a

qualidade da água transferida à Baixada Santista pelos canais de fuga da Usina Henry Borden.

O CBH-BS destacou o projeto 2018-BS_COB-85 (concluído), “Monitoramento da Poluição Difusa nas Fontes dos Corpos de Água dos Rios Cubatão, Jurubatuba e Ilha Barnabé”, realizado pela Universidade Católica de Santos (UNISANTOS). Os resultados confirmaram a presença de coliformes, evidenciando o comprometimento da qualidade da água nos trechos avaliados.

Por fim, reitera-se a necessidade de ampliar o apoio institucional e financeiro do CBH-BS ao monitoramento contínuo da qualidade das águas na RMBS, com foco na redução da poluição de origem urbana. A urgência desta ação é justificada pelo fato de que 99,5% do volume total de captação de água na UGRHI 7 provém de recursos hídricos superficiais.

7.2. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

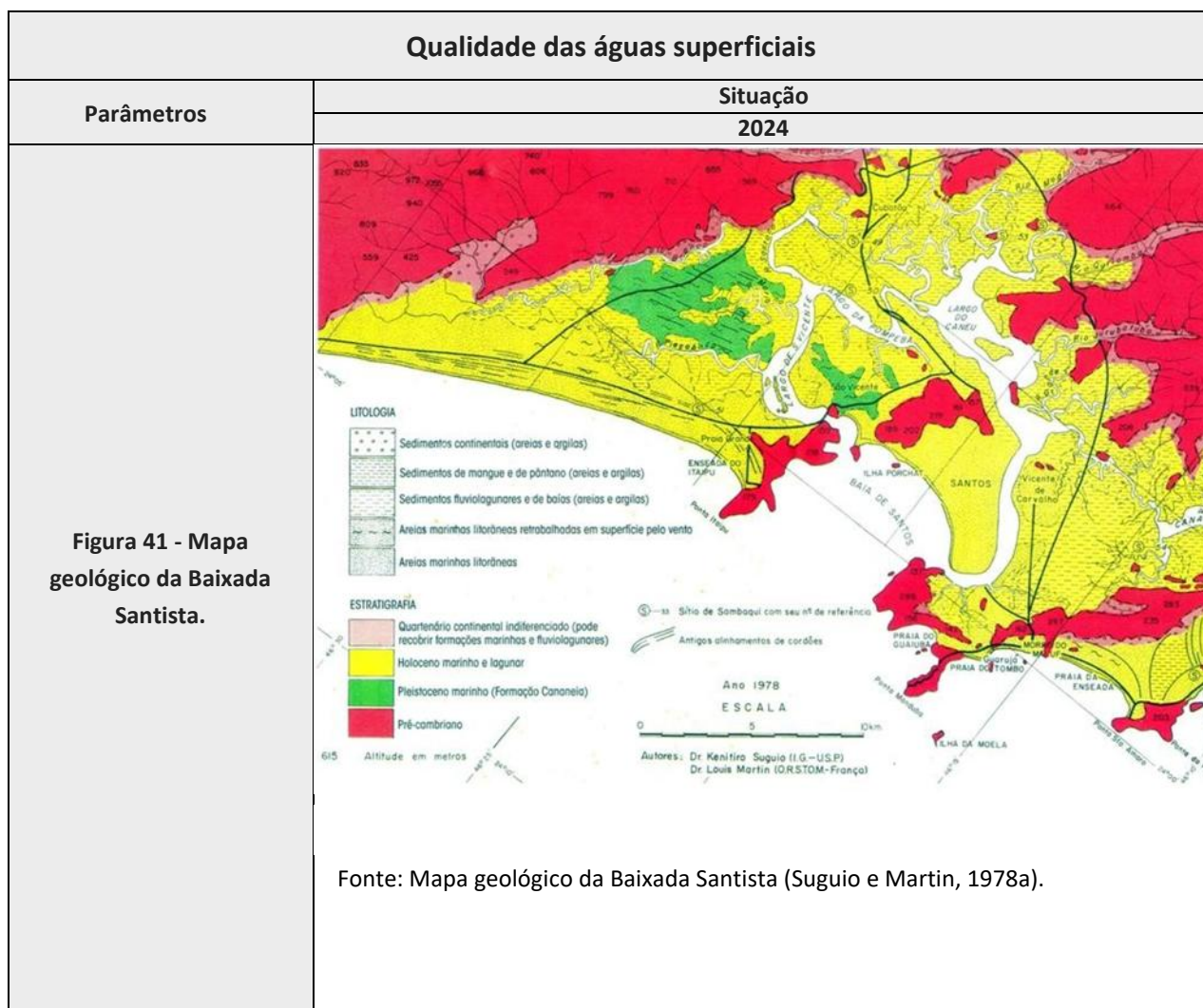
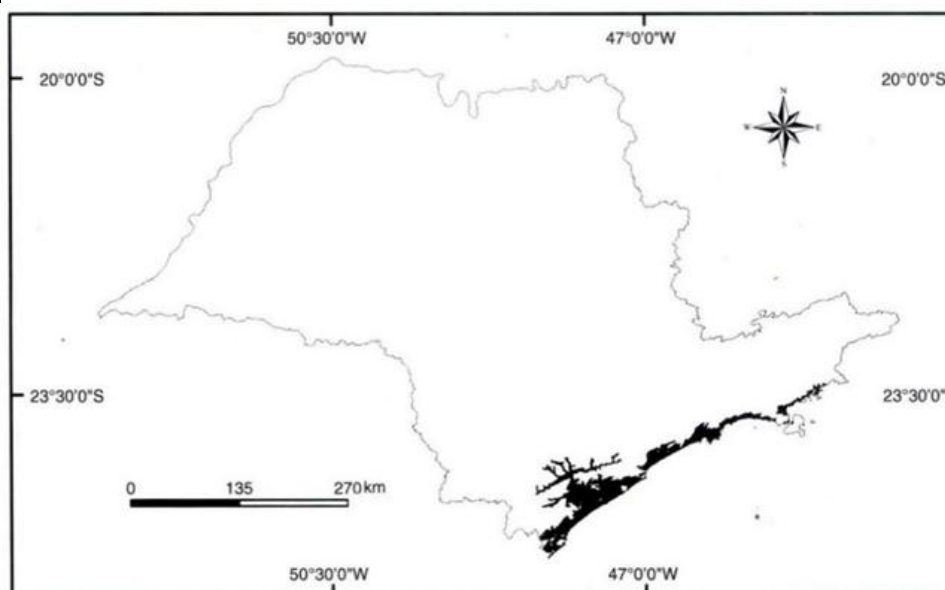


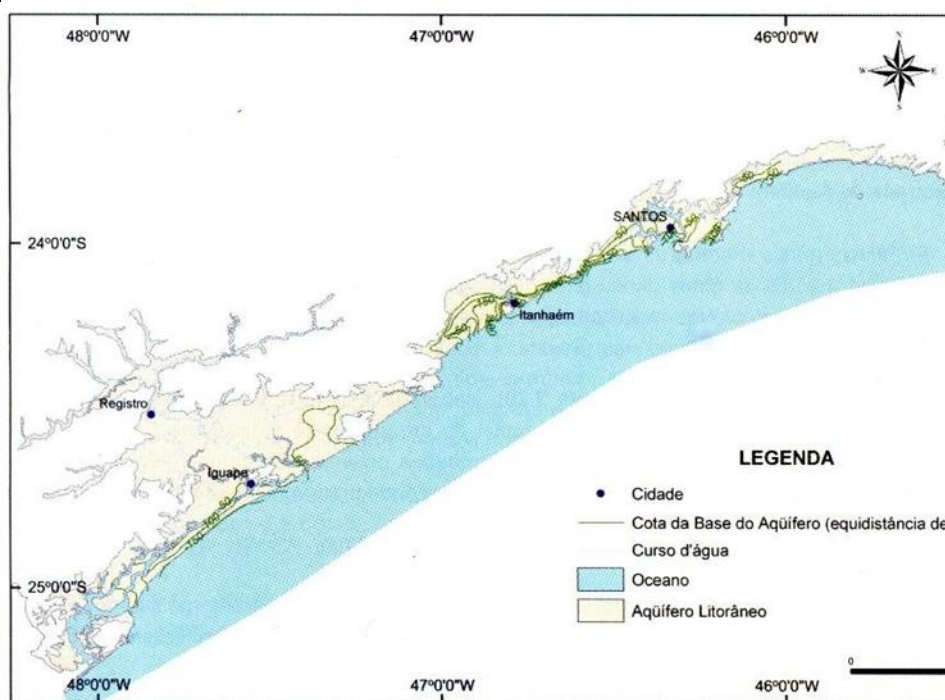


Figura 42 Figura 42 -
Aquífero litorâneo (DAEE-
IG-IPT-CPRM, 2005) A
planície litorânea é
caracterizada por baixas
altitudes que variam de 0
m a 20 m.



Fonte: DAEE-IG-IPT-CPRM, 2005.

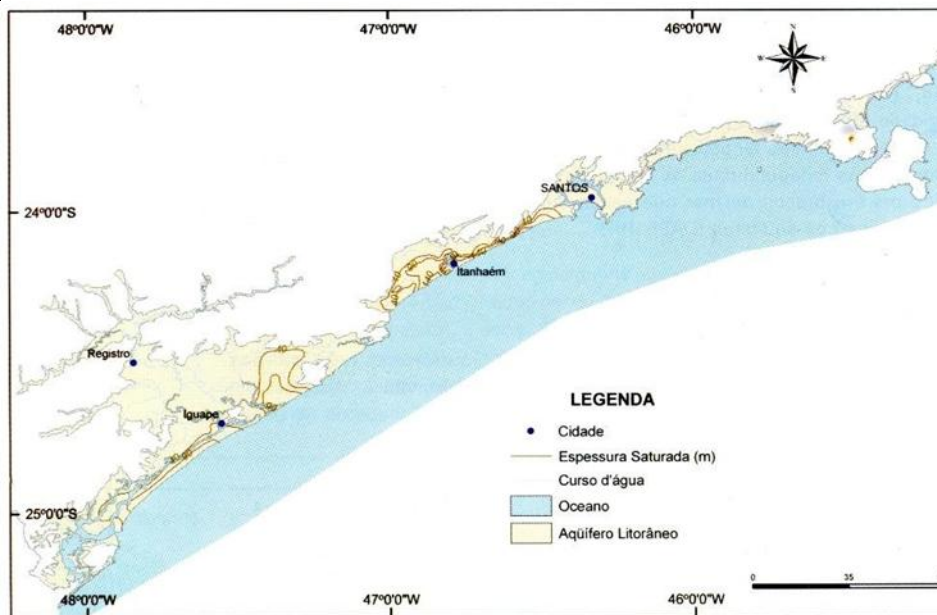
Figura 43 - Contorno do
topo do embasamento do
aquífero litorâneo.



Fonte: DAEE-IG-IPT-CPRM, 2005.

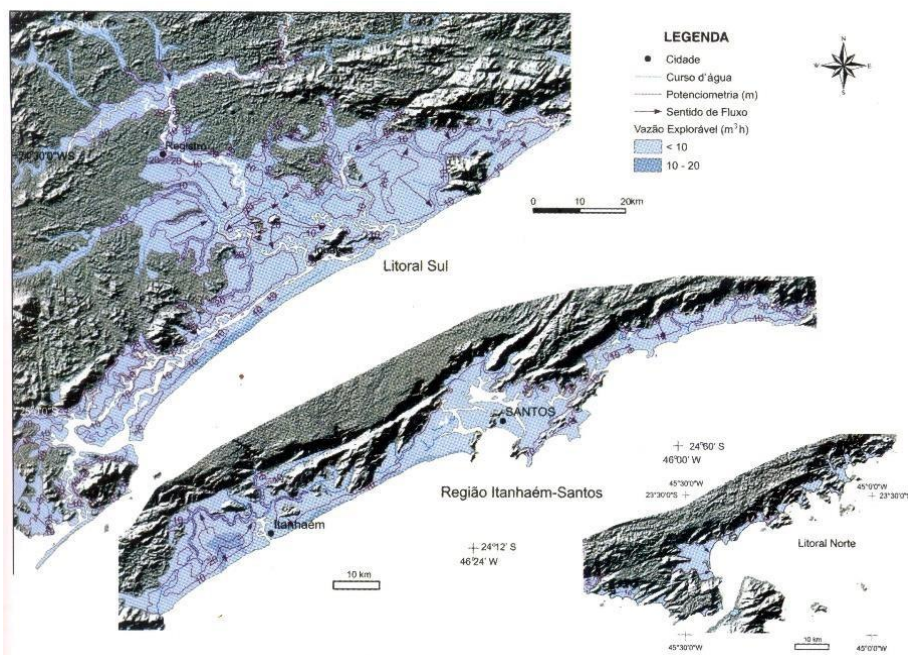


Figura 44 - Espessura saturada do aquífero litorâneo.



Fonte: DAEE-IG-IPT-CPRM, 2005.

Figura 45 - Potenciometria e vazão explorável calculada.



Fonte: DAEE-IG-IPT-CPRM, 2005.



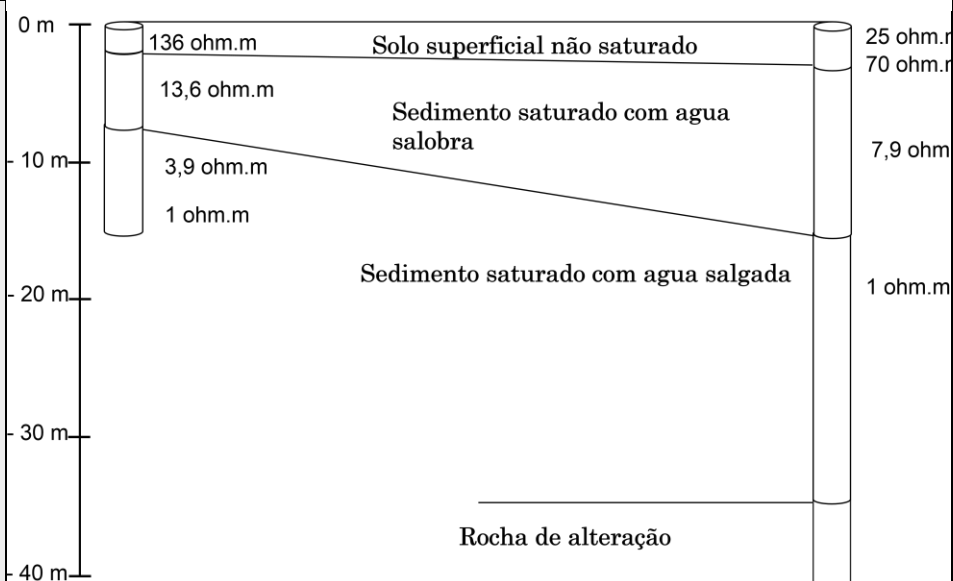
Figura 46 - Poços e sondagens da Baixada Santista catalogados.

COD	FONTE	MUNICÍPIO	LOCAL	INFORMAÇÃO SONDAGEM	ANO	PROF (m)	NA (m)	TIPO ROCHA (m)	LATITUDE	LONGITUDE	UTM N (m)
S001	Tuzzolo Engenharia	Santos	Av. Presidente Wilson, 222	Sim	2015	20,53	1,90	Sil	23°58'55.89"	46°21'14.64"	7.348.628
S002	Tuzzolo Engenharia	Santos	Av. Presidente Wilson, 34	Sim	2009	60,45	2,40	Sil	23°58'23.23"	46°20'10.33"	7.348.598
S003	Tuzzolo Engenharia	Santos	Av. Dr. Eptácio Pessoa, 209/210/212	Sim	SI	70,45	2,10	Sil	23°58'27.01"	46°19'3.53"	7.348.007
S004	Tuzzolo Engenharia	Santos	Rua Gal. Rondon, 38/40/42	Sim	SI	66,15	1,00	Sil	23°58'44.07"	46°18'39.05"	7.347.489
S005	Tuzzolo Engenharia	Santos	Av. dos Bancários, S/N	Sim	2007	15,53	1,43	Sil	23°59'20.40"	46°18'1.77"	7.346.381
S006	Tuzzolo Engenharia	Santos	Rua André Vidal de Negreiros, 113/117	Sim	2012	60,45	1,97	Sil	23°58'57.76"	46°18'7.97"	7.347.076
S007	Siagas	Santos	Rod. SP 55 km 73 (Via Caicara) km 252,5 - Sítio Sand	Sim	2000	250,00	SI	22,00	23°53'35"	46°19'02"	7.356.990
S008	OKM	Santos	Rodovia Doutor Manoel Hyppolito Rego S/N, Km 248,1, SP-55	Sim	2015	20,94	1,96	Sil	23°54'21.6"	46°16'35.8"	7.355.594
S009	Siagas	São Vicente	Rod. PADRE MANUEL DA NOBREGA KM 296,4, SUMARITA	Sim	2000	4,00	SI	SI	23°59'34"	46°29'45"	7.345.750
S010	Siagas	São Vicente	AV. PREFEITO JOSE MONTEIRO 1045, JARDIM INDEPENDENC	Sim	1994	22,00	SI	SI	23°57'57"	46°22'11"	7.348.880
S011	Siagas	São Vicente	R. FREI GASPAR 1248, CENTRO	Sim	2000	86,00	SI	0,00	23°57'45"	46°23'32"	7.349.220
S012	Siagas	São Vicente	AV. PREFEITURA JOSE MONTEIRO 1045, JARDIM INDEPEND	Sim	2000	25,00	SI	SI	23°58'48"	46°22'54"	7.347.290
S013	Siagas	São Vicente	ROD. PADRE MANOEL DA NOBREGA, KM 286,4	Não	2000	60,00	SI	SI	23°59'36"	46°29'50"	7.345.700
S014	Siagas	São Vicente	ROD. PAD. MANOEL DA NOBREGA, KM 286	Sim	2011	4,00	SI	SI	23°59'37"	46°29'46"	7.345.670
S015	Siagas	São Vicente	RUA QUINTINO BOCAIUVA, 220	Não	2012	8,00	SI	SI	23°58'08"	46°22'06"	7.348.550
S016	Siagas	São Vicente	AV. PREF. JOSE MONTEIRO, 1045	Sim	2007	25,00	SI	SI	23°58'43"	46°23'18"	7.347.430
S017	Siagas	São Vicente	R. FREI GASPAR 1248, CENTRO	Sim	2000	192,00	SI	0,00	23°57'48"	46°23'23"	7.349.140
S018	Siagas	Cubatão	ROD. PIACAGUERA GUARUJÁ KM 58	Sim	1974	161,00	SI	20,00	23°52'03"	46°25'25"	7.359.700
S019	Siagas	Cubatão	ROD. CON. DOMENICO BANGONI KM 59,5, PEREQUE	Sim	1988	84,00	SI	12,00	23°51'42"	46°24'44"	7.360.360
S020	Siagas	Cubatão	ROD. SP-55 KM 55	Sim	1994	43,00	SI	42,00	23°52'05"	46°25'34"	7.359.850
S021	Siagas	Cubatão	USINA HENRY BORDEN	Não	2000	126,00	SI	SI	23°52'35"	46°26'52"	7.358.700
S022	Siagas	Cubatão	AV. BERNARDO GEISEL FILHO 1451, JARDIM DAS INDUSTRI	Não	2000	120,00	SI	SI	23°52'45"	46°26'50"	7.358.400
S023	Siagas	Cubatão	AVENIDA NOVE DE ABRIL, 1296, CENTRO	Sim	2012	37,90	SI	19,00	23°52'48"	46°25'32"	7.358.320
S024	Siagas	Peruíbe	PRACA ROCK FORD 28 RIO BONITO SP, DOS PRADOS	Não	2000	34,00	SI	SI	24°15'07"	46°55'17"	7.316.527
S025	Siagas	Peruíbe	PÇA. ROCKFORD, 28 RIO BONITO, SP-SP	Sim	SI	34,00	SI	SI	24°15'00"	46°55'43"	7.316.752
S026	Siagas	Itanhaém	R. IGUAÇU 120, CIBRATEL	Sim	2000	15,00	SI	SI	24°11'31"	46°49'30"	7.323.300
S027	Siagas	Itanhaém	RUA ALESSANDRO RANGEL DE LIMA, S/N	Sim	2012	17,00	SI	SI	24°11'14"	46°49'43"	7.323.830
S028	Siagas	Mongaguá	PRESIDIO DR. RUBENS SED	Sim	1994	62,00	SI	SI	24°08'15"	46°43'01"	7.329.472
S029	Siagas	Mongaguá	ROD. PE. MANUEL DA NOBREGA, KM 314	Sim	1994	62,00	SI	SI	24°08'16"	46°42'37"	7.329.450
S030	Siagas	Praia Grande	AV. AYRTON SENNA DA SILVA 1511, INTERMARES	Sim	2000	40,00	SI	30,00	23°59'54"	46°24'14"	7.345.250
S031	Siagas	Praia Grande	AV. AYRTON SENNA DA SILVA 1511, INTERMARES	Sim	2000	220,00	SI	19,00	24°00'00"	46°24'14"	7.345.070
S032	Siagas	Praia Grande	AV. AYRTON SENNA DA SILVA 1511, INTERMARES	Sim	2000	250,00	SI	44,00	23°59'58"	46°24'20"	7.345.170
S033	Siagas	Praia Grande	AV. AYRTON SENNA DA SILVA 1511, INTERMARES	Sim	2000	238,00	SI	41,00	23°59'47"	46°24'27"	7.345.450
S034	Siagas	Praia Grande	AV. AYRTON SENNA DA SILVA 1511, INTERMARES	Sim	2000	250,00	SI	32,00	23°59'53"	46°24'25"	7.345.270
S035	Siagas	Praia Grande	AV. AYRTON SENNA DA SILVA, 7335	Não	1999	18,70	SI	SI	23°59'46"	46°24'34"	7.345.490
S036	Siagas	Praia Grande	AV. DOS SINDICATOS, 1083	Não	2016	150,00	SI	SI	24°01'29"	46°29'25"	7.342.220
S037	Siagas	Guarujá	EST. GUARUJÁ BERTIÓGA KM 205	Sim	1972	100,00	SI	31,00	23°52'21"	46°09'16"	7.359.400
S038	Siagas	Bertioga	BAIXADA SANTISTA - BAIRRO : POÇO VERDE	Não	SI	SI	SI	SI	23°52'22"	46°12'14"	7.359.330
S039	Siagas	Bertioga	ROD. RIO SANTOS, KM 207	Sim	2012	15,50	SI	SI	23°46'36"	45°59'37"	7.370.150
S040	Siagas	Santos	AV. CONSELHEIRO NEBIAS 508, ENCRUZILHADA	Não	2000	8,00	SI	SI	23°57'21"	46°19'21"	7.350.040
S041	Siagas	Santos	ROD. SP 55 KM 73 (VIA CAICARA) KM 252,5, SÍTIO SAND	Sim	2000	150,00	SI	21,00	23°53'40"	46°19'01"	7.356.820
S042	Siagas	Santos	ROD. SP 55 KM 73 ATUAL KM 252,5, SÍTIO SANDY, VALE	Sim	2000	2,00	SI	SI	23°53'48"	46°19'02"	7.356.580
S043	Siagas	Santos	PRACA ANTONIO TELLES, 15 - 6 ANDAR	Não	2012	34,00	SI	SI	23°55'08"	46°18'43"	7.354.140
S044	Siagas	Santos	RUA DOM DUARTE LEOPOLDO E SILVA, 50	Não	2000	72,00	SI	SI	23°57'16"	46°20'47"	7.350.150
S045	Siagas	Santos	AV. CONSELHEIRO NEBIAS, 644	Não	2011	28,00	SI	SI	23°57'44"	46°19'26"	7.349.310

Fonte: Poços e sondagens da Baixada Santista catalogados (datum: WGS 84).

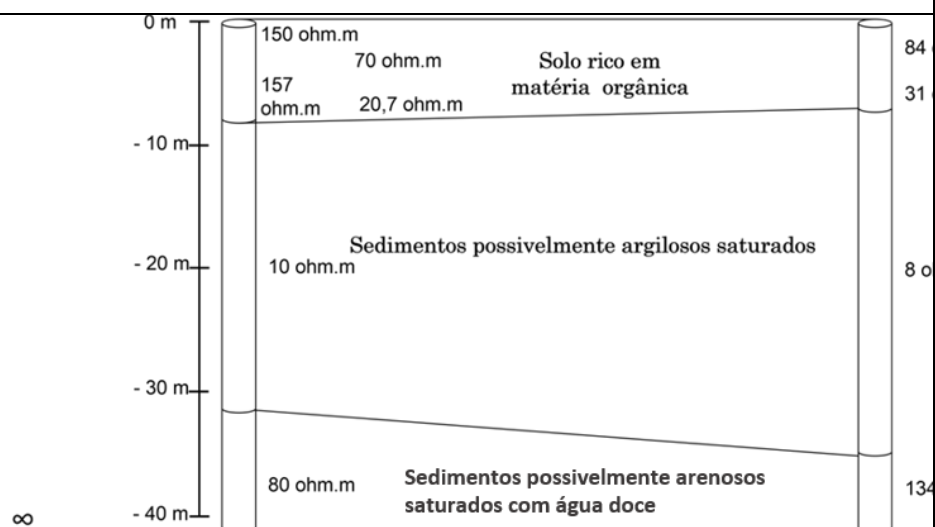


Figura 47 - Modelo geoeletrico interpretado inferindo as possíveis litologias e níveis de aquífero na área de DAEE em Itanhaém, SP.



Fonte: Laboratório de Engenharia Geofísica (LEG) – Universidade Católica de Santos.

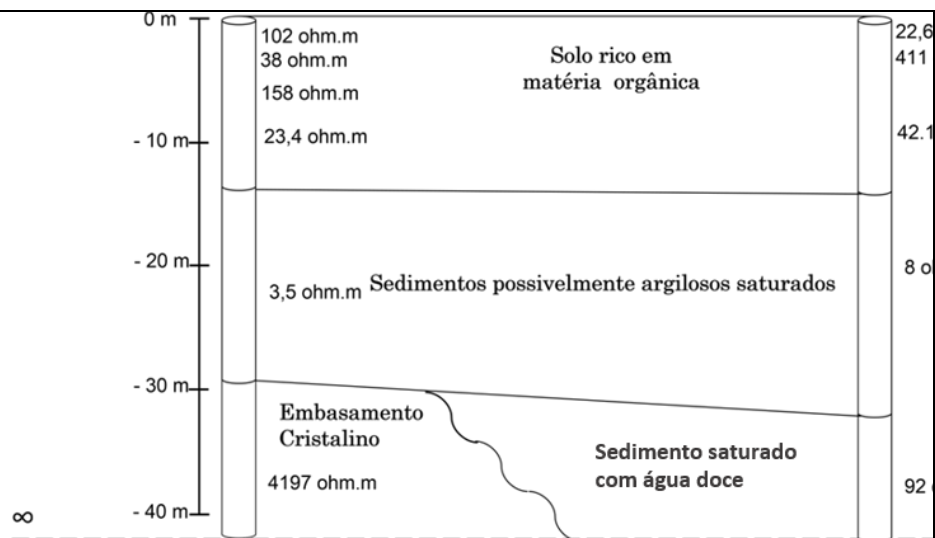
Figura 48 - Modelo geoeletrico interpretado inferindo as possíveis litologias e níveis de aquífero na área de Jardim Aguapeu em Itanhaém, SP.



Fonte: Laboratório de Engenharia Geofísica (LEG) – Universidade Católica de Santos.

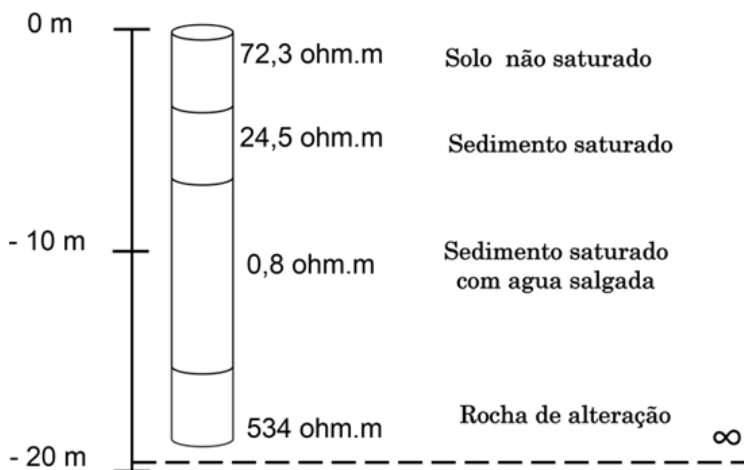


Figura 49 - Modelo geoeletrico interpretado inferindo as possíveis litologias e níveis de aquífero na área de São Camilo em Itanhaém, SP



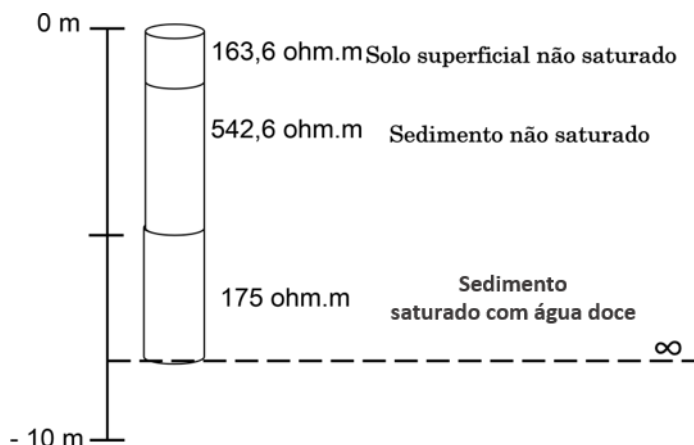
Fonte: Laboratório de Engenharia Geofísica (LEG) – Universidade Católica de Santos.

Figura 50 - Modelo geoeletrico interpretado inferindo as possíveis litologias e níveis de aquífero na área do Parque Ecológico Cotia-Pará em Cubatão, SP. 1



Fonte: Laboratório de Engenharia Geofísica (LEG) – Universidade Católica de Santos.

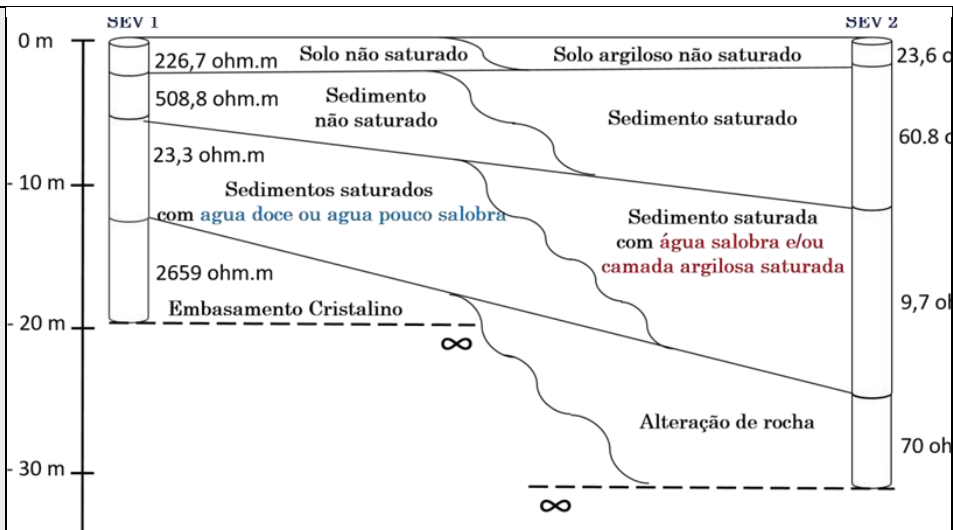
Figura 51 - Modelo geoeletrico interpretado inferindo as possíveis litologias e níveis de aquífero na área ao redor da Estação de Tratamento de Água em Cubatão - ETA3, Cubatão, SP.



Fonte: Laboratório de Engenharia Geofísica (LEG) – Universidade Católica de Santos.

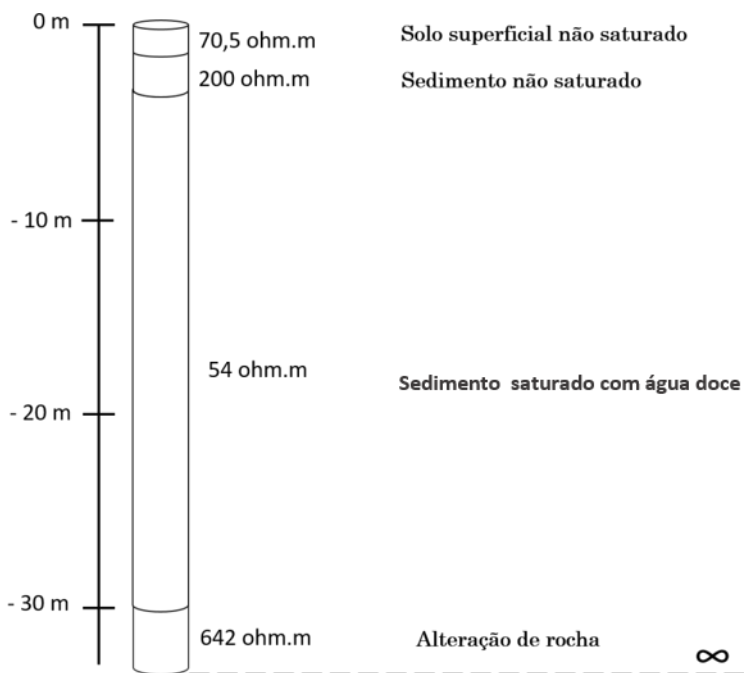


Figura 52 - Modelo geoeletrico interpretado inferindo as possíveis litologias e níveis de aquífero no Jardim Europa, Peruíbe, SP.



Fonte: Laboratório de Engenharia Geofísica (LEG) – Universidade Católica de Santos.

Figura 53 - Modelo geoeletrico interpretado inferindo as possíveis litologias e níveis de aquífero na Estrada do Lontra, Peruíbe, SP



Fonte: Laboratório de Engenharia Geofísica (LEG) – Universidade Católica de Santos.

Qualidade das águas subterrâneas

Parâmetros	Situação
IPAS - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas	Este indicador não é monitorado pela CETESB na UGRHI-7.
Síntese da Situação – Qualidade das águas subterrâneas	



O aquífero litorâneo, principal aquífero da região é sedimentar com aproximadamente 4.600 km², estende-se ao longo da costa paulista, desde a região de Cananéia ao sul até Caraguatatuba/Ubatuba ao norte. Formado há menos de 2 milhões de anos, é composto por sedimentos variados, de areias e conglomerados a argilas e siltes, depositados em planícies litorâneas. Sua espessura varia de poucos metros até mais de 167 metros na porção sul do Estado de São Paulo. Possui vazões explotáveis, desde inferiores a 10 m³/h até 20m³/h na região entre São Vicente e Peruíbe.

Este aquífero pode ser dividido em dois níveis: (i) superior (freático); (ii) inferior (confinado). Nível superior por ser bastante raso é extremamente vulnerável a poluição urbana de diversos tipos, desde esgoto doméstico até resíduos provenientes de atividades industriais e hospitalares. Já o nível inferior de aquífero, por causa de bombeamento excessivo dos poços que inverte o fluxo da água subterrânea, é sujeito a avanço da cunha de água salgada do mar para dentro do aquífero, principalmente no verão com aumento da população devido ao fluxo de veranistas. A consequência de intrusão salina já foi registrada na região de Santos-Cubatão, onde o cloreto está acima de 250 mg/l (DAEE/IG/IPT/CPRM, 2005). Apesar destas evidências de salinidade de água em aquífero litorâneo sedimentar, os estudos para mapear a intrusão salina ainda precisam ser ampliados.

Pelo fato de toda a captação destinada a abastecimento público ser superficial, não há monitoramento da potabilidade das águas subterrâneas na UGRHI-7, pela CETESB.

A qualidade de vida em regiões metropolitanas é imprescindível, no entanto requer ações mitigadoras que possam minimizar os problemas socioambientais provocados pelo crescimento populacional, desenvolvimento industrial e ocupação desordenada do solo.

A Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), em toda a sua extensão, apresenta-se originalmente ocupada por ecossistemas costeiros, que são áreas especialmente frágeis e com uma enorme concentração de biodiversidade, sendo também áreas naturais impactadas pelas ocupações humanas dos últimos quinhentos anos, já que foram as primeiras a serem colonizadas. Trata-se de uma das regiões mais antigas do país, que além da importância histórica, tem grande relevância econômica nacional e estadual, por abrigar o maior porto da América Latina, o Porto de Santos, além do Polo Industrial de Cubatão.

A partir da primeira década do milênio, desenha-se um cenário de franca expansão, com as descobertas de bacias de gás e óleo, sobretudo o tão valorizado, mas ainda não totalmente explorado petróleo pré-sal. Por outro lado, caracteriza-se como principal Polo de Turismo Balneário do estado. Todas estas atividades econômicas de forma conjunta constituem o tripé de sustentação econômica da região. Diante de inúmeras prospecções futuras, a região convive com o anúncio de grandes planos e empreendimentos e os impactos relacionados ao crescimento acelerado já estão aparecendo. A indústria da construção civil foi reaquecida, deflagrando o boom imobiliário recente, que impacta o setor de saneamento básico (coleta de resíduos, abastecimento de água, esgotos, drenagem) e compromete a mobilidade urbana de qualidade. Há que se redobrar os cuidados com o ambiente, implementando setores especializados em garantir o desenvolvimento sustentável.

Azevedo (1965) descreve que em linhas gerais a geologia da Baixada Santista é caracterizada por dois grandes compartimentos: a) um embasamento cristalino pré-cambriano, constituído predominantemente por gnaisses e migmatitos, constituindo um



relevo geralmente acidentado (morros) e coberto por um manto de intemperismo (regolito); b) uma cobertura sedimentar recente (cenozóica/quaternária) formado por depósitos de areias e argilas nas planícies.

A partir de 1940, com o início de obras como as novas instalações portuárias da Cia. Docas de Santos, a construção do trecho da Baixada da Via Anchieta, os estudos geotécnicos para a construção dos primeiros edifícios na praia do Gonzaga e, estudos de solos para as fundações da Cosipa, no bairro Piaçaguera em Cubatão (a partir de 1950), o subsolo da Baixada Santista passou a ser mais bem conhecido.

Segundo Oliveira e Leonardos (apud VARGAS, 1999) “As planícies de Santos e São Vicente são construídas de dunas ou de vasas”. Entenda-se aqui que as referidas dunas sejam depósitos de areias e as vasas, depósitos costeiros argilosos, de coloração cinza escura, esverdeada, que por muitas vezes podem conter gás sulfídrico, como foi testemunhado no famoso episódio do “vulcão do Macuco”, fato que quase se tornou uma lenda na história de Santos. Os depósitos sedimentares são descritos como “planícies holocênicas em plena fase de crescimento, por entre ilhas granítico-gnáissicas”.

Ainda, segundo Vargas (1999), em Cubatão, o solo era constituído por aproximadamente 15 m de argila orgânica mole, preta, sobre uma camada de pedregulho acima do embasamento rochoso gnáissico decomposto. Esta camada de argila, entremeada com camadas e lentes de areia, se espessava até chegar a cerca de 40 m de profundidade no Rio Casqueiro. Dali em diante, a superfície do terreno era coberta por uma camada de areia que, na praia alcançava a profundidade de 15 m e o embasamento gnáissico estaria a mais de 80 m de profundidade.

Com base neste processo geológico, Faíçal Massad (2009) explicou a ocorrência na Baixada Santista de argilas rijas, em discordância com as argilas moles, mais superficiais. As argilas rijas correspondem aos sedimentos “transicionais” e as argilas moles aos “fluviolagunares”, citados anteriormente.

Os sedimentos fluviolagunares e de baías (SFL) são de ocorrência generalizada na Baixada Santista, inclusive sob as areias marinhas litorâneas holocênicas que afloram na cidade de Santos (Suguio e Martin, 1978a) como pode ser observado no mapa geológico da RMBS (Figura 41).

Uma primeira descrição de alguns aspectos relacionados à água subterrânea na região da Baixada Santista foi feita pioneiramente por José Carlos Rodrigues (Azevedo, 1965). Nas planícies, o lençol encontra-se raso e nos morros, abaixo do contato solo- rocha. O pesquisador alerta sobre a qualidade das águas superficiais, descrevendo-as com escura e salobra, com elevado teor de matéria orgânica e compostos de ferro. Com relação aos poços mais profundos Rodrigues relata que poços rasos com pequena extração fornecem água doce, enquanto, se o bombeamento for ativado ou um poço aprofundado, ele passa a dar água salobra. Ele chama a atenção que na Baixada Santista foram feitas diversas tentativas para obtenção de água em poços profundos, com fracasso, devido à “ignorância desta relação água doce - água salgada no litoral” Por fim, relata que “existe um conjunto de prédios de apartamentos, junto ao mar, onde poços de mais de 100 metros de profundidade foram abandonados, dada a salinidade excessiva da sua água”.

O Aquífero Litorâneo (Figura 42) distribui-se de forma irregular ao longo da costa, desde

a região de Cananéia, ao sul, até a região de Caraguatatuba e Ubatuba, ao norte. É constituído por depósitos sedimentares da planície litorânea, chegando a 70 Km de largura, nas grandes planícies do vale do rio Ribeira de Iguape, reduzindo-se a partir de Itanhaém, Santos e Bertioga, em direção ao norte, onde ocorrem pequenos bolsões isolados, de 300 m de extensão (DAEE-IG-IPT-CPRM, 2005).

O aquífero litorâneo apresenta as seguintes características: é de porosidade granular, livre, de extensão limitada e transmissividade média a elevada (DAEE-IG-IPT-CPRM, 2005). As camadas de areia, situadas entre as camadas argilosas e siltosas, formam aquíferos lenticulares. A influência oceânica é marcada pela presença de canais de maré e braços de mar, que causam intrusão de águas salobras ou da cunha salina nos aquíferos. Com base em informações do DAEE (DAEE 1979a, apud DAEE-IG-IPT-CPRM, 2005) e de dados de 60 poços, provenientes de cadastro do DAEE, em estudo conduzido por DAEE-IG-IPT-CPRM (2005), foi elaborado um mapa de contorno estrutural do topo do embasamento (Figura 43), da espessura saturada do aquífero (Figura 44) e da superfície potenciométrica (Figura 45).

O contorno do embasamento exibe cotas de 50 m abaixo do nível do mar, em geral, diminuindo em direção à linha costeira, onde atinge valores de até 200 m abaixo do nível do mar. O mapa de isópacas apresenta comportamento semelhante, com as maiores espessuras sendo verificadas próximo à linha da costa.

A superfície potenciométrica (Figura 45), que foi elaborada a partir dos dados de nível estático de poços e com o auxílio de modelo digital do terreno, apresenta cotas entre 0 m e 20 m, com os valores mais elevados situados nas proximidades do embasamento pré-cambriano. As linhas de fluxo indicam sentidos de escoamento da água predominantemente para o oceano, a não ser quando interceptadas por grandes drenagens (rios Ribeira de Iguape, Una, Preto, Itapanhaú dentre outros).

A produtividade do aquífero litorâneo é relativamente baixa. Segundo DAEE (1979a, apud DAEE-IG-IPT-CPRM, 2005), as vazões médias dos poços são da ordem de 13 m³/h, com capacidades específicas entre 0,8 m³/h/m e 1,0 m³/h/m. No estudo conduzido por DAEE-IG-IPT-CPRM (2005), foi desconsiderada a influência da cunha salina. Sob condições normais, as águas subterrâneas escoam em direção ao mar, ocorrendo equilíbrio hidrodinâmico entre a água doce e a água salgada, representado pela interface que é denominada “cunha salina”.

De modo a evitar ou minimizar a influência da cunha salina, estudos da Universidade Católica de Santos recomendam que para a exploração das águas subterrâneas do aquífero litorâneo, devem ser considerados: a distância da linha da costa, a profundidade da captação, o rebaixamento do nível d’água e as taxas de vazões extraídas.

O pH das águas do aquífero litorâneo varia de 6,90 a 8,14, a salinidade está na faixa de 150 mg/l a 200 mg/l, sendo os tipos químicos predominantes, bicarbonatadas sódicas e, secundariamente, cloretadas cálcicas (DAEE 1979a, CAMPOS 1993, apud DAEE-IG-IPT-CPRM, 2005). O ferro total é o elemento químico mais restritivo, apresentando média de 1,39 mg/l.

A maioria dos poços na região apresenta salinidade abaixo do padrão de 1000 mg/l, sendo maior na região de Santos-Cubatão, onde o cloreto está acima de 250 mg/l, indicando contaminação pela cunha salina (DAEE-IG-IPT-CPRM, 2005).

Foi realizado um levantamento de poços e sondagens existentes na região da Baixada



Santista, para contribuir para um melhor entendimento das características geológicas da subsuperfície das áreas que serão estudadas. Estas informações serão também úteis para a escolha dos locais onde serão realizados os levantamentos geofísicos. Foram obtidas informações públicas disponibilizadas em sites de órgãos governamentais (predominantemente, o banco de dados de poços catalogados do Sistema de Informações de Águas Subterrânea - SIAGAS da CPRM), trabalhos acadêmicos (artigos, trabalhos de conclusão de curso, dissertações de mestrado e teses de doutorado) e relatórios do IPT dentre outras fontes disponíveis até o momento. Alguns dados de sondagens foram gentilmente fornecidos pela empresa Tuzzolo Engenharia que foram utilizados por Albernaz *et al.* (2016). Os dados de poços e sondagens obtidos foram catalogados de maneira organizada e criteriosa em uma planilha apresentado na figura 46.

Até o momento foram obtidos resultados parciais que consistem em dados geoelétricos, e sísmicos adquiridos em diversas localidades na Região da Baixada Santista. Os modelos construídos a partir dos desses dados indicam a presença de água doce (aquífero sedimentar litorâneo freático e confinado), sendo que em diversas localidades estudadas é possível diferenciar a água salobra com água doce. Ficou evidente que com o volume de dados que será gerado até o final dos projetos é possível criar os modelos geofísicos-hidrogeológicos do sistema de aquíferos para contribuir com o aumento das fontes de água potável na região de Baixada Santista.

Primeiro campo para aquisição dos dados geofísicos, topográficos e hidrogeológicos foi feito no bairro Boca da Barra em Itanhaém na área de DAEE iniciado em fevereiro de 2021. O principal objetivo desse campo foi entender a capacidade do método geoelétrico trabalhar no ambiente geológico e hidrogeológico local com a presença da cunha salina. Na figura 47 está apresentado o modelo geoelétrico interpretado inferindo as possíveis litologias e níveis de aquífero.

O modelo geoelétrico interpretado inferindo as possíveis litologias e níveis de aquífero na área de Jardim Aguapeu e São Camilo em Itanhaém estão retratadas nas figuras 48 e 49 respectivamente. Na figura 50 está apresentado o modelo geoelétrico interpretado inferindo as possíveis litologias e níveis de aquífero no Parque Ecológico Cotia-Pará. Na figura 51 na área ao redor da Estação de Tratamento de Água em Cubatão - ETA3, Cubatão, SP.

Nas figuras 52 e 53 estão apresentados os modelos geoelétricos interpretado inferindo as possíveis litologias e níveis de aquífero no Jardim Europa e Estrada do Lontra respectivamente.

Assim, o empreendimento em desenvolvimento busca caracterizar o aquífero sedimentar litorâneo, avaliando também os impactos da intrusão salina. Esse estudo inédito, utilizando técnicas geofísicas e hidrogeológicas, tem como finalidade delimitar e monitorar as áreas adequadas para a captação de água subterrânea, garantindo que essa água seja própria para consumo, especialmente nos principais cursos d'água da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista.

Com o objetivo de preservar e ampliar a disponibilidade hídrica para atender às demandas atuais e futuras de água para consumo humano e industrial na Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), está em andamento os projetos: Avaliação e Monitoramento da Disponibilidade Hídrica Subterrânea na Baixada Santista utilizando Métodos Geofísicos (Empreendimento: 2017-BS_COB-60) e o projeto Prospecção Geofísica de Recursos Hídricos Subterrâneos em Comunidades Isoladas na Região da Baixada Santista (Empreendimento: 2019-BS_COB-118) conduzido pela Universidade Católica de Santos (UniSantos). Os empreendimentos buscam caracterizar o aquífero sedimentar litorâneo, avaliando também os impactos da intrusão salina. Esse estudo inédito, utilizando técnicas geofísicas e hidrogeológicas, tem como finalidade delimitar e monitorar as áreas adequadas para a captação de água subterrânea, garantindo que essa água seja própria para consumo, especialmente nos principais cursos d'água da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista. O empreendimento está em execução, já tendo sido realizadas cinco saídas de campo, além do levantamento de dados públicos sobre geologia e hidrologia de aquífero litorâneo.

Com base neste contexto, a utilização da geofísica torna-se importante para mapear a subsuperfície, caracterizar solos e rochas, bem como monitorar áreas contaminadas, visto que os métodos geofísicos não são invasivos, ou seja, medem indiretamente as propriedades físicas dos materiais na subsuperfície. Dentre os métodos geofísicos, a aplicação do Métodos Geoelétricos e Métodos Sísmicos em estudos hidrogeológicos e ambientais são os mais indicados.

Com relação à gestão dos recursos hídricos, o CBH-BS (2024) salienta que na Bacia Hidrográfica da Baixada Santista 99,8% das captações são superficiais, de modo que a conservação e recuperação das matas ciliares, o combate às habitações irregulares e à poluição difusa que contaminam os mananciais, bem como o investimento em saneamento ambiental são medidas essenciais para a qualidade das águas, refletindo em maior disponibilidade. O CBH-BS ainda pondera que o desenvolvimento de estudos para um maior aproveitamento das águas subterrâneas pode ser feito para reduzir a pressão sobre as captações superficiais e melhorar o balanço hídrico. Entretanto, o CBH-BS alerta que esta alternativa sofre limitações, pois a região não possui solo favorável para a exploração subterrânea potencial em toda a área, e ainda necessita de análise sobre os problemas de contaminação do solo por resíduos sólidos na RMBS.

Com relação à disponibilidade hídrica, o Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista - CBH-BS faz uma ressalva para o cálculo da disponibilidade de água doce futura para abastecimento humano das bacias localizadas na vertente litorânea (que é o caso da Baixada Santista), pois o cálculo da vazão média atual disponível não leva em consideração a influência da cunha salina local sobre os mananciais. Além disso, também não leva em conta a dinâmica da população flutuante que vem se alterando e intensificando na região. Um aumento significativo da frequência da população flutuante nos finais de semana independente da época do ano pode ser observado, intensificado historicamente na última década.

Com relação ao efeito da intrusão salina nos principais mananciais, o CBH-BS recomenda que devem ser efetuados e aprofundados estudos, considerando os resultados de trabalhos realizados por pesquisadores do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IO-USP) que apontam para um cenário (otimista) de elevação do nível médio do mar na região central da UGRH 7 cm de 18 cm até 2050, o impacto do aumento da profundidade do

canal de navegação do estuário de Santos para o desenvolvimento da atividade portuária nas bacias da região central, bem como a influência da Usina Hidroelétrica (UHE) Henry Borden para conter seu avanço nesta região.

O CBH-BS conclui que o cálculo de disponibilidade hídrica per capita excluindo as áreas com cotas favoráveis a influência de águas salinas não deve ser desconsiderada, para que a região da Baixada Santista e o estado possam se preparar para uma gestão futura adequada de recursos hídricos, que poderão contemplar a necessidade de exploração de novos mananciais ou investimentos em dessalinização de águas salinas e salobras para abastecimento.

Conforme observado na elaboração deste Relatório de Situação, apesar do limitado uso e exploração das águas subterrâneas na UGRHI 7, em decorrência da cunha salina, destaca-se a necessidade de melhor estudar esse fenômeno visando impulsionar o seu desenvolvimento na região, especialmente em comunidades isoladas.

Assim, coloca-se para o presente e o futuro importantes desafios, seja no planejamento urbano, na revitalização dos sistemas estuarinos, litorâneos e hidrográficos e no gerenciamento de rede de políticas ambientais e públicas. O principal objetivo desse estudo é entender melhor a disponibilidade hídrica subterrânea no sistema de aquíferos presentes na Região da Baixada Santista com foco especial nas áreas habitadas por comunidades isoladas, ou seja, sem abastecimento público.

O projeto em andamento com recurso FEHIDRO será concluído no segundo semestre de 2026 e pretende fornecer informações sobre a disponibilidade hídrica subterrânea, essenciais para as comunidades isoladas dos municípios da RMBS.



8. QUALIDADE DAS PRAIAS LITORÂNEAS

**Quadro 22 -
Classificação
anual das
praias
monitoradas
por
município**

BERTIOGA	2020	2021	2022	2023	2024
BORACÉIA - COL. MARISTA					
BORACÉIA – SUL					
ENSEADA - COLÔNIA DO SESC					
ENSEADA – INDAIÁ					
ENSEADA - R. RAFAEL COSTABILI					
ENSEADA - VISTA LINDA					
GUARATUBA					
SÃO LOURENÇO (JUNTO AO MORRO)					
SÃO LOURENÇO (RUA 2)					
CUBATÃO	2020	2021	2022	2023	2024
RIO PEREQUÊ					
GUARUJÁ	2020	2021	2022	2023	2024
ASTÚRIAS					
ENSEADA (AV. ATLÂNTICA)					
ENSEADA (AV. SANTA MARIA)					
ENSEADA (ESTR. DE PERNAMBUCO)					
ENSEADA (R. CHILE)					
GUAIÚBA					
IPORANGA	S/D				
PEREQUÊ					
PERNAMBUCO					
PITANGUEIRAS (AV. PUGLISI)					
PITANGUEIRAS (R. SILVIA VALADÃO)					
TOMBO					
ITANHAÉM	2020	2021	2022	2023	2024
BALNEÁRIO GAIVOTA					
BALNEÁRIO JD. REGINA					
CAMPOS ELÍSEOS					
CENTRO					
ESTÂNCIA BALNEÁRIA					
JARDIM CIBRATEL					
JARDIM SÃO FERNANDO					
PARQUE BALNEÁRIO					
PRAIA DOS PESCADORES					
SONHO					
SUARÃO					



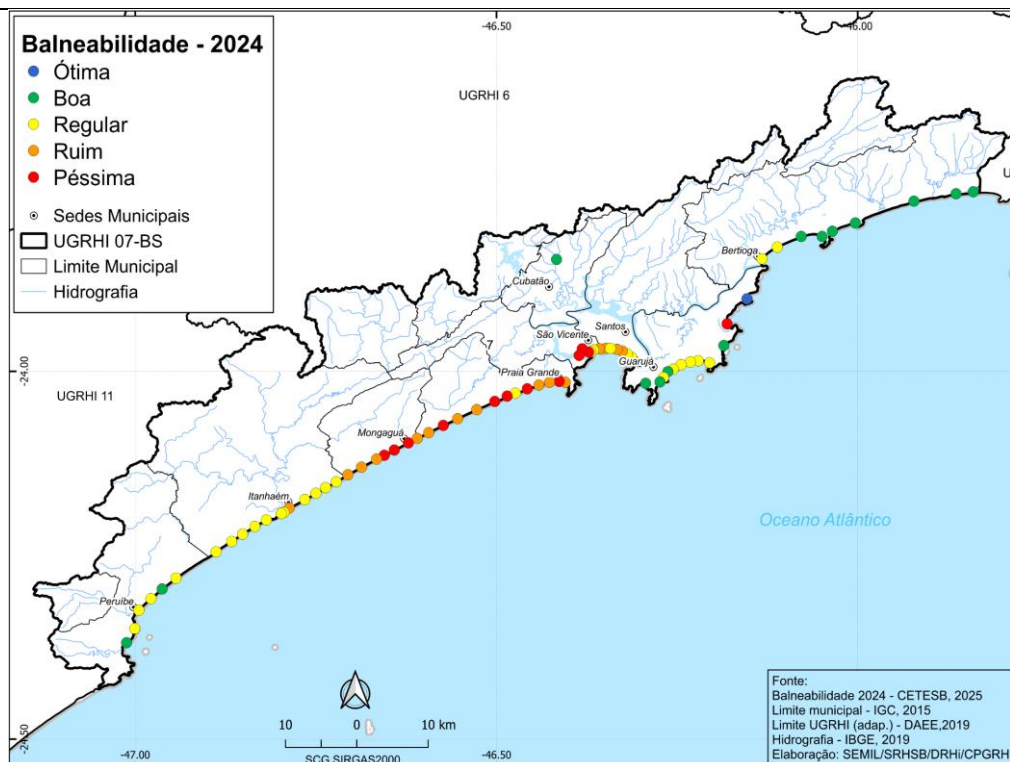
	SUARÃO – AFPESP					
	MONGAGUÁ	2020	2021	2022	2023	2024
	AGENOR DE CAMPOS					
	CENTRAL					
	FLÓRIDA MIRIM					
	ITAÓCA					
	ITAPOÃ - VILA SÃO PAULO					
	SANTA EUGÊNIA					
	VERA CRUZ					
	PERUÍBE	2020	2021	2022	2023	2024
	AV. SÃO JOÃO					
	BALN. SÃO JOÃO BATISTA					
	GUARAÚ					
	PARQUE TURÍSTICO					
	PRAINHA					
	R. ICARAÍBA					
	PRAIA GRANDE	2020	2021	2022	2023	2024
	AVIAÇÃO					
	BOQUEIRÃO					
	CANTO DO FORTE					
	FLÓRIDA					
	GUILHERMINA					
	JARDIM SOLEMAR					
	MARACANÃ					
	OCIAN					
	REAL					
	VILA CAIÇARA					
	VILA MIRIM					
	VILA TUPY					
	SANTOS	2020	2021	2022	2023	2024
	APARECIDA					
	BOQUEIRÃO					
	EMBARÉ					
	GONZAGA					
	JOSE MENINO (R FRED. OZANAN)					
	JOSE MENINO (R. OLAVO BILAC)					
	PONTA DA PRAIA					
	SÃO VICENTE	2020	2021	2022	2023	2024
	GONZAGUINHA					



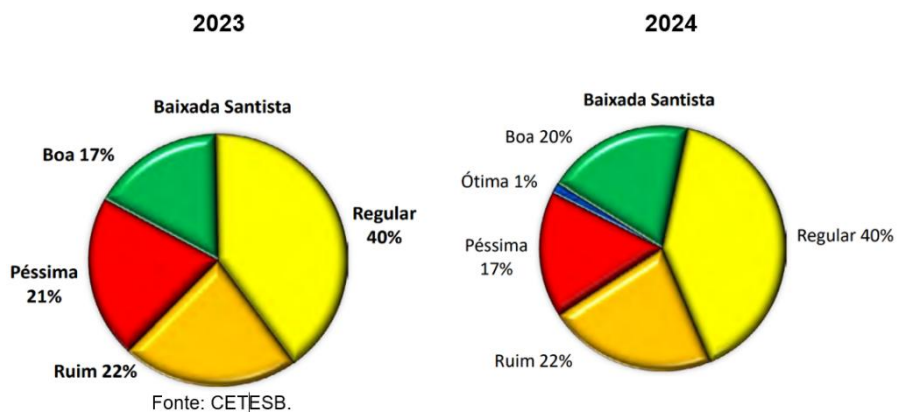
	ITARARÉ (POSTO 2)					
	MILIONÁRIOS					
	PRAIA DA DIVISA					
	PRAIA DA ILHA PORCHAT					
	PRAINHA (SANTURNINO DE BRITO)					
	Legenda					
	Ótima	Praias classificadas como excelentes em 100% do tempo				
	Boa	Praias próprias em 100% do tempo, exceto as classificadas como ótima				
	Regular	Praias classificadas como impróprias em até 25% do tempo.				
Ruim	Praias classificadas como impróprias entre 25% e 50% do tempo.					
Péssima	Praias classificadas como impróprias em mais de 50% do tempo.					
Fonte: Qualidade das Praias Litorâneas no Estado de São Paulo 2025.						



**Figura 54–
Balneabilidade das
Praias Litorâneas
no Estado de São
Paulo: classificação
anual da UGRHI – 7,
no Litoral Paulista
2024**



**Figura 55 –
Qualidade das
Praias Litorâneas
no Estado de São
Paulo: classificação
anual do Litoral
Paulista 2023-2024**





Síntese da Situação – Qualidade das praias litorâneas

Segundo a CETESB (2024) a balneabilidade refere-se às condições de qualidade da água destinadas à recreação de contato primário, como o banho de mar. Sua avaliação baseia-se em parâmetros microbiológicos, fundamentados na quantificação de microrganismos indicadores de contaminação fecal. Os resultados obtidos são comparados a padrões previamente definidos, permitindo determinar se um ponto monitorado atende ou não aos requisitos de qualidade para uso recreativo.

Relatório da CETESB (2024) relata que a Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) abriga o sistema estuarino de Santos e São Vicente, caracterizado por uma rede de canais e pela presença das maiores áreas de manguezal do litoral paulista, especialmente no trecho entre Santos e Bertioga. O município de Bertioga também conta com extensas formações de restinga, que vêm sofrendo pressões crescentes decorrentes da expansão de loteamentos nas últimas décadas, sobretudo após sua emancipação de Santos nos anos 1990. No total, essa faixa litorânea possui 86 praias que somam aproximadamente 160 km de extensão. Para fins de avaliação da balneabilidade, a CETESB realiza o monitoramento de 72 pontos distribuídos em 62 dessas praias.

No ano de 2024 em Bertioga foram monitorados nove pontos em quatro praias, sendo que as praias de Boracéia e de São Lourenço têm dois pontos e a praia da Enseada, quatro pontos. No município de Guarujá foram monitorados 12 pontos em oito praias, sendo quatro pontos na praia da Enseada e dois pontos na praia de Pitangueiras. Em Santos, são monitorados sete pontos de amostragem localizados em seis praias, sendo dois pontos na Praia de José Menino. Este município dispõe de canais de drenagem pluvial equipados com comportas responsáveis pelo controle das águas das chuvas, visando prevenir possíveis inundações. Em condições normais, o fluxo desses canais é direcionado ao interceptor oceânico, que conduz as águas ao emissário submarino. Entretanto, durante episódios de chuvas intensas ou de ressacas marítimas de grande magnitude, torna-se necessário abrir as comportas, fazendo com que essas águas escoem diretamente para o mar, o que impacta de forma imediata a qualidade das praias. Em São Vicente, foram monitoradas seis praias. Em Praia Grande, são monitorados 12 pontos distribuídos por toda extensão de sua costa. Em Mongaguá, em 2024, foram avaliadas sete praias. Em Itanhaém, foram monitoradas 12 praias. No município de Peruíbe foram avaliadas seis praias. Em Cubatão, o Rio Perequê é monitorado com frequência mensal.

Para a avaliação integrada da tendência de qualidade das praias, foram considerados os dados provenientes do monitoramento semanal realizado pela CETESB, a partir do qual é elaborada uma Classificação Anual de Balneabilidade. Essa classificação consolida a distribuição percentual das categorias de qualidade atribuídas a cada praia ao longo das 52 semanas do ano, agrupando-as em quatro categorias principais. Desse modo, a Classificação Anual expressa a condição predominante de qualidade mantida pela praia durante o período de referência.

Com base nessa metodologia, a classificação segue os seguintes parâmetros:

- Indicador ÓTIMA: praias classificadas como EXCELENTES em 100% das semanas;
- Indicador BOA: praias PRÓPRIAS em 100% das semanas, excetuando-se as

classificadas como ÓTIMA;

- Indicador REGULAR: praias IMPRÓPRIAS em até 25% das semanas;
- Indicador RUIM: praias IMPRÓPRIAS entre 25% e 50% das semanas;
- Indicador PÉSSIMA: praias IMPRÓPRIAS em mais de 50% das semanas.

Os resultados consolidados dessa série histórica, compreendendo o período de 2020 a 2024, são apresentados na Figura 54 e no Quadro 22.

Em 2024, as condições de balneabilidade na RMBS demonstraram melhoria em relação ao ano anterior, com 21% das praias enquadradas nas categorias ÓTIMA e BOA, frente a 17% em 2023 (Figura 55).

As praias com melhores indicadores de qualidade (ÓTIMA e BOA) concentram-se nos municípios de:

- Bertioga, com sete praias classificadas como BOA;
- Guarujá, com quatro praias classificadas como BOA e 1 praia na classificação ótima;
- Cubatão, com o Rio Perequê classificado como BOA.

Por outro lado, as praias com balneabilidade RUIM em 2024 localizam-se nos municípios de Mongaguá, Praia Grande, Santos e São Vicente, divergindo do padrão identificado no ano de 2023.

As praias com indicador PÉSSIMA foram registradas em Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Praia Grande e São Vicente. Destacando-se Praia Grande por apresentar o maior número de praias nessa categoria (cinco unidades).

Constata-se, portanto, uma tendência positiva de melhoria na qualidade das praias, com migração de parte das classificações de REGULAR para BOA entre 2023 e 2024. A que se ressalva que eventuais oscilações nas classificações podem estar relacionadas apenas a diferenças nos regimes pluviométricos em determinados períodos ou anos, e não necessariamente a melhorias efetivas nas conhecidas deficiências dos sistemas de esgotamento sanitário e de drenagem nos diversos municípios. Para sanar tais problemas, torna-se imprescindível o aperfeiçoamento da gestão municipal sobre tais serviços, como apontado, dentre outros, no Plano Regional Integrado de Saneamento Básico para a UGRHI 7 e respectivos Planos Municipais de Saneamento.

Contudo, as categorias RUIM e REGULAR permaneceram estáveis, sem avanço significativo de melhoria. Observa-se, ainda, que a única praia com classificação ÓTIMA em 2024 foi a Praia de Iporanga (Guarujá), evidenciando uma leve oscilação na qualidade local.

A constatação de que a qualidade das águas costeiras, em especial das praias, é significativamente condicionada às condições de saneamento básico dos municípios litorâneos evidencia a estreita relação entre infraestrutura urbana e a qualidade ambiental. Nas zonas costeiras, a eficiência dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto, da drenagem pluvial e do gerenciamento de resíduos sólidos constitui elemento fundamental para a manutenção da balneabilidade e para a conservação dos ecossistemas marinhos.

Dados populacionais divulgados pelo IBGE (2024) mostraram que na Região



Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) apresentaram taxas de crescimento exceto o município de Cubatão, sendo eles: Bertioga 41%; Cubatão -3%; Guarujá 2%; Santos 2%; São Vicente 2%; Praia Grande 40%; Mongaguá 39%; Itanhaém 35%; e Peruíbe 18%.

Outro parâmetro relevante para os municípios litorâneos da RMBS é a estimativa da população flutuante, composta por indivíduos sem residência permanente no local. Esse grupo apresenta elevada representatividade, sobretudo nos meses de verão e nos finais de semana, podendo exercer influência direta sobre a qualidade das águas costeiras. Ainda, segundo dados do IBGE (2024) entre os municípios da RMBS, Praia Grande concentra o maior volume de população flutuante, estimado em mais de 400 mil pessoas para 2024, seguida por Guarujá, com pouco acima de 200 mil. O município de São Vicente é o que apresenta a menor população flutuante em torno de 50 mil pessoas no mesmo ano. Observa-se, ainda, que em determinadas localidades esse contingente supera a população residente, o que implica que, em períodos de férias e feriados prolongados, o número de pessoas presentes no município pode mais do que duplicar, pressionando os sistemas de saneamento e aproximando-os de seu limite operacional.

A deficiência dos serviços de saneamento também contribui para o agravamento da poluição difusa, a qual é transportada pelas águas de chuva e conduzida por canais, córregos e sistemas pluviais que, em muitos casos, acabam funcionando como vias de escoamento de esgoto in natura, destacando aqui as favelas e comunidades urbanas palitas. Dessa forma, a qualidade das águas costeiras apresenta oscilações ao longo do ano, refletindo não apenas variáveis ambientais, mas principalmente o nível de eficácia, ou insuficiência, das políticas públicas e da infraestrutura de saneamento vigente.

A RMBS concentra um contingente expressivo de moradias em palafitas, destacando-se o Dique da Vila Gilda, em Santos, reconhecido como a maior comunidade sobre palafitas da América Latina. Três municípios da região, Santos, São Vicente e Cubatão, figuram entre as dez cidades brasileiras com maior número desse tipo de habitação precária.

No panorama regional da RMBS, há 191 assentamentos precários, com cerca de 313 mil pessoas vivendo nessas áreas, o que corresponde a 17,3% da população regional, conforme o Censo 2022 do IBGE. O Dique da Vila Gilda abriga aproximadamente 3.490 residências, totalizando mais de 26 mil habitantes. Estimativas anteriores indicavam a presença de mais de 10 mil famílias ou cerca de 20 mil moradores. A ocupação expandiu-se ao longo das margens do Rio dos Bugres, alcançando o município de São Vicente.

Essas comunidades apresentam desafios críticos relacionados à ausência de saneamento básico, à exposição a alagamentos, ressacas e a diferentes riscos ambientais, fatores que comprometem de forma significativa as condições de saúde e a qualidade de vida da população residente.

Além da qualidade da água destinada à recreação, e considerando o elevado fluxo de usuários nas praias, a condição sanitária das areias também se configura como um aspecto relevante para a proteção da saúde pública, sendo necessários a verificação de critérios de qualidade microbiológica. Na avaliação da qualidade microbiológica dessas areias foram utilizados pela CETESB dois indicadores de poluição fecal - Coliformes Termotolerantes (CTt) e Enterococos.

Assim, em 2024, a CETESB realizou a classificação anual da qualidade das areias das praias da RMBS, nos seguintes municípios e respectivas praias: **Bertioga** (Praia -



Enseada/SESC - PÉSSIMA; **Guarujá** (Praia - Enseada /R. Chile - REGULAR e Pitangueiras/R. Puglisi - RUIM); **Santos** (Praia – Boqueirão - REGULAR); **São Vicente** (Praia – Gonzaguinha - REGULAR); **Praia Grande** (Praia – Boqueirão - RUIM e Vila Mirim - RUIM); **Mongaguá** (Praia – Central - REGULAR); **Itanhaém** (Praia – Sonho - RUIM); e **Peruíbe** (Praia - São João Batista - REGULAR).

A classificação anual da qualidade da areia das praias – Baixada Santista – 2024 é configurada em REGULAR (50%); RUIM (20%) e PÉSSIMA (30%) conforme dados da CETESB (2024).

Orientações para Gestão – Qualidade das praias litorâneas

A gestão da qualidade das praias da Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) demanda uma abordagem contínua, integrada e multidisciplinar, que considere conjuntamente os fatores ambientais e os condicionantes urbanos, sociais e institucionais que afetam a balneabilidade e a sustentabilidade dos ambientes costeiros. A efetividade das ações depende de um monitoramento ambiental robusto, da ampliação das infraestruturas de saneamento, da adequada organização territorial e da conservação dos ecossistemas, acompanhados de mecanismos de governança que promovam a coordenação entre os municípios da região.

A balneabilidade das praias da (RMBS) é possivelmente comprometida pela poluição difusa, que atinge o ambiente costeiro por meio dos cursos d'água e das redes de drenagem urbana, frequentemente contaminadas por esgoto doméstico não tratado, decorrente de ligações clandestinas ou da ausência de sistemas adequados de coleta e tratamento, sendo necessários estudos para quantificação, qualificação e acompanhamento desse problema.

Adicionalmente, às atividades portuárias na RMBS podem exercer influência direta sobre a variação da qualidade das águas costeiras, devido à intensa movimentação de embarcações. Em sua agenda ambiental, o complexo portuário de Santos atua com uma política de atenção que inclui prevenção da poluição, proteção da biodiversidade e do ecossistema portuário. Diariamente, medidas como monitoramento ambiental, verificação da qualidade do ar, política de descarte e aproveitamento de resíduos são pontos focais e de grande importância para a movimentação do terminal. Para todas as atividades que ocorrem no Porto, sejam nos navios ou nos terminais, a autoridade portuária promove ações específicas para trabalhar de forma adequada com os resíduos gerados para não impacto ambiental na região.[1]

[1] BRASIL. Portos e Aeroportos. **De olho no meio ambiente, Porto de Santos garante um futuro sustentável para o complexo portuário**. Disponível em: <https://www.gov.br/portos-e-aeroportos/pt-br/assuntos/noticias/2025/03/de-olho-no-meio-ambiente-porto-de-santos-garante-um-futuro-sustentavel-para-o-complexo-portuario>. Acesso em: 4 dez. 2025.



Outro fator agravante é a existência de ocupações irregulares e assentamentos informais, onde o lançamento de esgoto *in natura* pode contribuir expressivamente para o aumento da carga poluidora nos corpos hídricos.

Diante desse cenário, torna-se imprescindível a implementação de projetos voltados à regularização fundiária ou à desocupação das áreas irregulares situadas na UGRHI-7, bem como a ampliação da cobertura da rede de coleta e tratamento de esgoto doméstico, de modo a melhorar as condições de saneamento básico e, conseqüentemente, elevar os padrões de qualidade das águas das praias da região.

De modo geral, as praias localizadas em áreas com maior densidade populacional apresentam os piores índices de balneabilidade na série histórica de 2020 a 2024, conforme ilustrado na Figura 55.

Nesse contexto, destaca-se o empreendimento 2019-BS_COB-94, cujo tomador é a CETESB, atualmente em fase de contratação de empresa especializada para execução. O projeto, intitulado “Desenvolvimento de Bases de Dados para Análise e Divulgação da Qualidade das Águas Litorâneas (Balneabilidade de Praias e Rede Costeira) da Baixada Santista”, tem por objetivo aprimorar os processos de gestão, armazenamento, análise, consulta e visualização dos resultados de dois programas estaduais de monitoramento da qualidade das águas litorâneas: o Programa de Balneabilidade das Praias Litorâneas (Qualipraia), que reúne dados referentes a 15 municípios do litoral paulista; e o Programa de Qualidade das Águas Costeiras, abrangendo 7 municípios da mesma região.

Essas ações visam fortalecer a gestão integrada da qualidade ambiental marinha e costeira, subsidiando políticas públicas de saneamento, ordenamento territorial e conservação dos recursos hídricos na RMBS.

O acompanhamento sistemático da qualidade da água e das areias deve ser intensificado, ampliando-se os pontos de amostragem, sobretudo em áreas sensíveis, como proximidades de canais, estuários e trechos que concentram grande número de banhistas. A obtenção contínua de dados microbiológicos, físico-químicos e indicadores complementares, associada a análises de séries históricas, permite identificar variações ambientais, avaliar tendências e embasar decisões técnicas. Durante a estação de verão, quando a pressão sobre os ambientes costeiros aumenta na RMBS, a intensificação das coletas torna-se ainda mais estratégica.

Para a gestão se faz necessária a integração das ações do CBH-BS com o GERCO-BS para o desenvolvimento de um Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) efetivo e atrelado a UGRHI 7. Assim, o ZEE deve ser utilizado como instrumento de referência para identificar e delimitar zonas com diferentes capacidades de suporte e vulnerabilidades ambientais ao longo do litoral, por exemplo: zonas de preservação integral (manguezais e restinga), zonas de uso restrito (faixas costeiras sensíveis), zonas de uso compatível (turismo de baixo impacto, áreas de lazer) e zonas de desenvolvimento (infraestrutura e portuária). Cada categoria de zoneamento precisa vir acompanhada de regras específicas de uso do solo, normas de compatibilização de atividades e medidas de proteção ambiental que tenham impacto direto na balneabilidade e na qualidade das praias. A definição clara dessas zonas, baseada em diagnóstico técnico-ambiental (habitat, hidrodinâmica, suscetibilidade à contaminação), orienta intervenções prioritizadas e evita decisões que comprometam a água e a areia das praias da RMBS.

Os critérios de classificação do ZEE devem incorporar indicadores diretamente



relacionados à qualidade das praias: fluxos de carga de poluentes apontados por bacias de drenagem, densidade populacional sazonal, presença e intensidade de ocupações irregulares (palafitas), conectividade de canais e emissários, cobertura de rede de esgotamento sanitário e sensibilidade dos ecossistemas (manguezais, restingas). Esses indicadores permitirão hierarquizar áreas críticas onde ações de saneamento, contenção de poluição difusa e proteção de habitats são urgentes. Propostas de zoneamento devem ser respaldadas por mapeamento hidrológico e modelagens de transporte de contaminantes que simulam cenários de chuvas, ressacas e alterações de uso do solo.

Para cada zona definida no ZEE, devem ser estabelecidas medidas de gestão prescritivas para proteção da balneabilidade. Em zonas de preservação integral, vedar qualquer lançamento de esgoto e impedir loteamentos; implementar faixas de proteção vegetada e programas de restauração de habitats que funcionem como filtros naturais. Em zonas de uso restrito, desenvolver o tratamento de efluentes em nível terciário para qualquer novo empreendimento, proibir conexões diretas à rede pluvial e instalar sistemas de contenção de resíduos. Em zonas de uso compatível, definir “limites” de ocupação turística, infraestrutura mínima de saneamento e planos de manejo de areia e resíduos. Em zonas de desenvolvimento, condicionar licenciamento ambiental à compensação ambiental efetiva, obras de mitigação e planos de monitoramento contínuo da balneabilidade.

Destaca-se, ainda, que a manutenção da qualidade das praias está diretamente associada ao desempenho dos sistemas de esgotamento sanitário e de drenagem urbana. A eliminação de ligações irregulares, o controle de extravasamentos, a recuperação de trechos degradados das redes e a ampliação da coleta e do tratamento de esgoto constituem ações necessárias. Paralelamente, o aperfeiçoamento da infraestrutura de drenagem, com adoção de soluções baseadas na natureza e melhoria da operação de comportas durante chuvas intensas e ressacas, contribui para mitigar o aporte de contaminantes ao ambiente marinho. O gerenciamento adequado de resíduos sólidos, por meio de reforço na coleta seletiva, instalação de barreiras de contenção em corpos d'água (ecobarreiras) e ações educativas, também é essencial. O município de Cubatão possui projetos de ecobarreiras com um total de 600 metros. O uso destes equipamentos torna mais fácil a remoção de rejeitos leves e flutuantes nos rios. A medida amplia a conservação das áreas onde são instalados estes dispositivos, estabelecendo uma maior prevenção ao entupimento da rede de drenagem, além de reduzir substancialmente a poluição dos canais, rios, manguezais.[2]

[2] SÃO PAULO. **Cubatão instala 600 metros de ecobarreiras no mangue.** Disponível em: <https://www.cubatao.sp.gov.br/cubatao-instala-600-metros-de-ecobarreiras-no-mangue-neste-sabado-16/>. Acesso em: 29 nov. 2025.

Entre ações do CBH-BS no ano de 2024 está a continuidade do Projeto de Controle do Lixo no Mar desenvolvido pela Universidade Católica de Santos (UniSantos) que surge como uma resposta à crescente preocupação com a poluição marinha na Baixada Santista, especialmente aquela decorrente do transporte de resíduos sólidos urbanos



para as áreas costeiras. A região enfrenta um problema estrutural relacionado ao lixo que alcança o mar por meio de rios, canais, manguezais e sistemas de drenagem urbana. Reconhecendo a necessidade de ações articuladas e baseadas em evidências, a UniSantos estruturou o projeto de forma a integrar pesquisa científica, gestão pública, participação social e educação ambiental.

A iniciativa está vinculada ao apoio do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO) e às atividades do CBH-BS, o que permite ampliar sua relevância regional e fortalecer a governança interinstitucional. Entre suas principais ações, destaca-se a realização do Workshop de Prevenção e Controle do Lixo no Mar, promovido pela universidade, que reuniu representantes do poder público, setor produtivo, sociedade civil e comunidade acadêmica. Esse evento se consolidou como espaço de diálogo técnico e político, essencial para o desenvolvimento de estratégias regionais destinadas à mitigação da poluição marinha.

O projeto também contribui para diagnósticos ambientais que buscam mapear as fontes, as rotas e os tipos de resíduos que mais afetam o litoral da Baixada Santista. Ao identificar áreas críticas e compreender a dinâmica de transporte de resíduos terrestres para o ambiente marinho, a iniciativa gera informações fundamentais para orientar políticas públicas de saneamento, gestão de resíduos sólidos e ordenamento territorial. A abordagem adotada combina análise de dados e integração com instrumentos estaduais, como o Plano Estratégico para o Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar de São Paulo (PEMALM), reforçando a conexão entre o nível local e o nível estadual de gestão ambiental.

Outro eixo importante do projeto é o fortalecimento da governança regional. O problema do lixo no mar possui causas diversas e atravessa limites administrativos, o que exige cooperação entre os municípios da Baixada Santista, órgãos estaduais, universidades, organizações ambientais e a população. Nesse sentido, o projeto estimula processos de articulação e participação social, promovendo ações educativas, debates públicos e iniciativas de sensibilização. Programas de educação ambiental e mobilização comunitária complementam a dimensão técnica, ampliando a compreensão coletiva sobre o papel de cada ator na prevenção do descarte inadequado de resíduos.

A iniciativa reconhece ainda que os desafios enfrentados na RMBS são complexos e estruturais. Estudos apontados no âmbito do projeto reforçam que a maior parte dos resíduos encontrados no mar tem origem terrestre, resultantes da insuficiência de sistemas de saneamento, falhas na drenagem urbana, ocupações irregulares, descarte inadequado de resíduos e ausência de infraestrutura adequada. Isso significa que o enfrentamento do problema depende de intervenções contínuas e estruturantes, indo além de ações pontuais de limpeza.

Assim, o Projeto de Controle do Lixo no Mar da UniSantos consolida-se como uma ação estratégica para reduzir a poluição costeira, promover a sustentabilidade ambiental e melhorar a qualidade das águas e dos ecossistemas marinhos da Baixada Santista. Ao integrar ciência, gestão pública e participação social, a iniciativa contribui de forma relevante para que a região avance rumo a um modelo mais responsável, resiliente e sustentável de convivência com o ambiente marinho.

Na RMBS em relação ao ordenamento territorial verifica-se que este exerce papel crucial na proteção dos ambientes costeiros. Manguezais e restingas, presentes na região, são ecossistemas altamente vulneráveis à expansão urbana e requerem



fiscalização contínua e políticas de proteção. O mapeamento da existência de ocupações irregulares em áreas de risco ou preservação é necessário. A revisão de instrumentos como planos diretores e legislações de uso e ocupação do solo são importantes para compatibilizar a dinâmica urbana com a capacidade ambiental das áreas costeiras.

Regionalmente a gestão de riscos associados à dinâmica costeira — como ressacas, marés meteorológicas e efeitos da elevação do nível do mar — deve estar integrada às ações voltadas à gestão das praias na RMBS. Protocolos operacionais para comportas e sistemas de drenagem, aliados ao monitoramento contínuo das condições oceanográficas, contribuem para minimizar danos e garantir a segurança dos usuários.

A adoção de medidas de proteção costeira baseadas em soluções naturais, tende a ser mais sustentável do que estruturas rígidas tradicionais. Em atendimento a essas ações o município de Santos desenvolve o Projeto Jundu [3], que tem como finalidade recuperar e ampliar a vegetação nativa de restinga presente na orla, conhecida como jundu, especialmente em trechos próximos aos canais 1, 2 e 3. A iniciativa busca restaurar essa formação vegetal característica das praias, que atua como barreira natural contra processos erosivos e ressacas, contribuindo para a proteção e a estabilidade da faixa de areia. O projeto envolve ações de monitoramento em parceria com instituições de pesquisa e medidas de manejo que favorecem o desenvolvimento autossustentável do jundu, promovendo benefícios ecológicos como a estabilização de sedimentos, o aumento da biodiversidade e o fortalecimento da resiliência costeira. Ao integrar restauração ambiental, educação ambiental e planejamento urbano, o programa contribui para uma orla mais equilibrada e adaptada aos desafios atuais do litoral.

O CBH-BS deverá potencializar ações do PDC 8 com projetos de educação ambiental para o envolvimento da comunidade local e fortalecimento da efetividade das medidas de gestão. Ações permanentes de sensibilização, programas e iniciativas educacionais que contribuam para o uso responsável das praias e para a diminuição da poluição marinha são necessárias. Assim, a participação social do CBH-BS incrementa a legitimidade das decisões públicas e favorece a conservação dos ecossistemas litorâneos.

[3] SÃO PAULO. Município de Santos. **Reaparecimento do jundu na praia de Santos ajuda na preservação da faixa de areia.** Disponível em: <https://www.santos.sp.gov.br/?q=noticia/reaparecimento-do-jundu-na-praia-de-santos-ajuda-na-preservacao-da-faixa-de-areia>. Acesso em: 10 nov. 2025.

O CBH-BS deverá promover a cooperação intermunicipal via CONDESB - Conselho de Desenvolvimento da Região Metropolitana da Baixada Santista, considerando que os impactos ambientais se estendem além dos limites administrativos. A integração entre prefeituras, órgãos estaduais, instituições acadêmicas e entidades de pesquisa potencializa o diagnóstico, a gestão e a resposta a problemas ambientais. Sistemas integrados de informações e a disponibilização transparente de dados de balneabilidade via CBH-BS podem ampliar o controle social e qualificar a tomada de



decisão.

Por fim, a se faz necessário também o planejamento turístico sustentável que deve considerar a capacidade de suporte das praias, evitando a sobrecarga na alta temporada e assegurando infraestrutura compatível com princípios de conservação ambiental. A adoção conjunta de diretrizes é essencial para proteger a saúde pública, conservar os ecossistemas e garantir que as praias da RMBS mantenham seu valor ambiental, social e econômico para as gerações presentes e futuras.



9. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS

A rede de qualidade das águas salinas e salobras, denominada Rede Costeira, operada pela CETESB e foi criada em 2010 com o intuito de monitorar continuamente a qualidade das águas costeiras para seus diversos usos. Um de seus objetivos é acompanhar a evolução ao longo dos anos e subsidiar o planejamento de ações voltadas à manutenção e recuperação da qualidade dessas águas e do ambiente em que estão inseridas. As figuras abaixo demonstram os pontos monitorados em 2023.

Figura 56 - Pontos de monitoramento no litoral paulista.



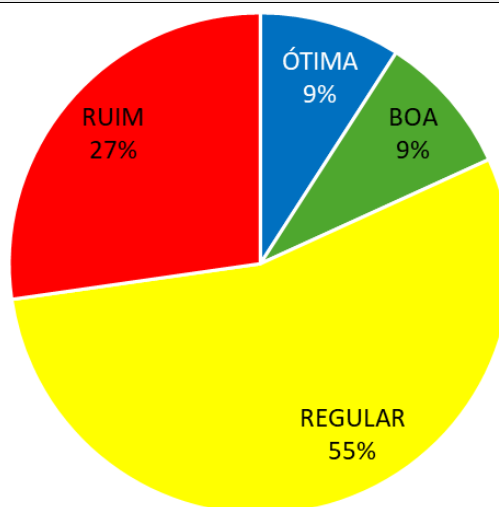
Figura 57 - Pontos de monitoramento no litoral paulista por UGRHI.

UGRHI	MUNICÍPIO	ÁREA	PONTOS
3 LITORAL NORTE	Ubatuba	Picinguaba	3
		Baía de Itaguá	3
		Saco da Ribeira	3
	Caraguatatuba	Tabatinga	3
		Cocanha	3
		Baía de Caraguatatuba	3
	São Sebastião e Ilhabela	Canal de São Sebastião	5
	São Sebastião	Barra do Una	3
7 BAIXADA SANTISTA	Bertioga	Foz do Rio Itaguapé	3
		Canal de Bertioga*	4
	Cubatão	Canal de Piaçaguera*	4
	Santos e Guarujá	Canal de Santos*	3
	São Vicente	Canal de São Vicente*	3
	Guarujá	Emissário submarino do Guarujá	4
	Santos	Baía de Santos - Emissário submarino	4
		Laje de Santos	3
	Praia Grande	Emissário submarino Praia Grande I	3
	Itanhaém	Foz do Rio Itanhaém	3
11 LITORAL SUL	Peruíbe	Foz do Rio Preto	4
	Iguape e Ilha Comprida	Mar Pequeno*	3
	Cananeia	Mar de Cananeia*	3

 (*) Áreas estuarinas

Qualidade das águas costeiras – IQAC

Figura 58 -
Classificação
das áreas pelo
IQAC médio



Fonte: CETESB

**Figura 59 -
Tendência
temporal do
IQAC médio**

Local de amostragem	2020	2021	2022	2023	2024
Rio Itaguapé	83	85	76	81	78
Laje de Santos	99	-	78	89	95
Canal de Bertioga	83	71	80	59	78
Canal de Santos	59	76	63	48	67
Canal de Piaçaguera **	67	67	63	64	58
Canal de São Vicente	58	85	56	51	49
Emissário Guarujá **	67	85	81	76	72
Emissário Santos **	83	53	47	51	55
Emissário Praia Grande 1 **	75	85	75	68	72
Rio Itanhaém	75	78	80	60	74
Rio Preto	83	93	75	62	83

Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima
≥95	<95 e ≥80	<80 e ≥65	<65 e ≥45	<45

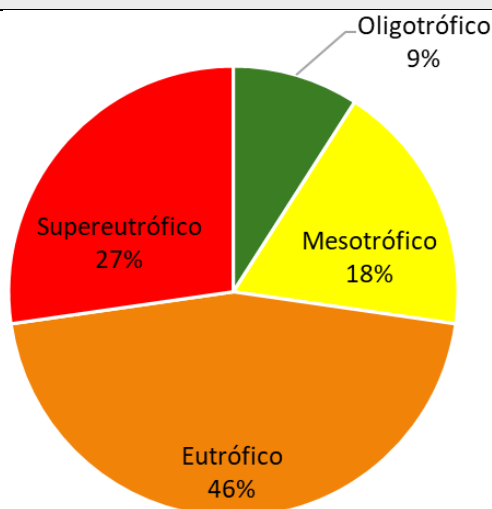
Fonte: CETESB

Síntese da Situação – Índice de qualidade das águas costeiras (IQAC)

Nos nove municípios da Baixada Santista, são monitorados 11 pontos (Figura 58), sendo quatro no estuário (água salobra). Na Figura 59 é possível verificar que em 2024 prevaleceu a classe Regular, que totalizou 6 pontos (54,5%), enquanto as classes Regular e Ruim somaram 9 dos 11 pontos (81,8%). O gráfico da Figura 58 demonstra a porcentagem da média dos últimos 5 anos (2020-2024) do IQAC, onde é possível observar que 27,8% dos pontos são classificados como Boa. Em comparativo ao ano de 2024, são 2 pontos de Boa classificação (abaixo da média), já os pontos Regulares, que na média estão com a porcentagem de 37,0%, no último ano apresentaram 6 pontos (acima da média). O dado que merece mais atenção é a classificação Ruim, onde a média dos últimos 5 anos se dá em 31,5% do total, mas no ano de 2024, apenas 3 pontos registraram classificação ruim, 4 pontos a menos do que no ano anterior. Chama a atenção a amostragem do Canal de Bertioga, a qual, no ano de 2023 era classificada como ruim (IQAC 59), e já no ano de 2024, a qualidade recuperou-se para Regular (IQAC 78). Destaca-se também o Rio Preto, que passou de Ruim (IQAC 62) em 2023 para Boa (IQAC 83) em 2024 que no ano anterior, chama a atenção a amostragem do Canal de Bertioga no qual o ano de 2022 era classificado como “boa” e já no ano de 2023 a qualidade caiu drasticamente para “ruim”.

Qualidade das águas costeiras – IETC

Figura 60
Classificação
das áreas pelo
IETC médio



Fonte: CETESB

Figura 61 -
Tendência
temporal do
IETC médio

Local de amostragem	2020	2021	2022	2023	2024
Rio Itaguapé	0,82	2,97	1,20	0,90	1,63
Laje de Santos	<0,56	--	0,60	<0,56	0,56
Canal de Bertioga	5,80	15,03	4,98	6,05	12,51
Canal de Santos	3,03	4,17	1,89	8,35	22,51
Canal de Piaçaguera **	8,30	7,05	1,06	6,14	19,74
Canal de São Vicente	11,80	28,74	1,38	9,87	7,64
Emissário Guarujá **	1,47	0,74	1,12	2,23	4,01
Emissário Santos **	3,49	15,49	8,84	2,90	12,76
Emissário Praia Grande 1 **	3,29	1,57	4,56	3,34	6,18
Rio Itanhaém	2,05	3,34	1,51	4,52	3,01
Rio Preto	9,7	2,04	0,91	9,77	5,32

Estado Trófico	Mar	Estuário
	Clorofila a µg/L	Clorofila a µg/L
Oligotrófico	CL<1,00	CL<3
Mesotrófico	1,00<CL<2,50	3<CL<10
Eutrófico	2,50<CL<5,00	10<CL<30
Supereutrófico	CL>5	CL>30

Fonte: CETESB

Síntese da Situação – Índice de estado trófico costeiro (IETC)

O Índice de Estado Trófico Costeiro (IETC) é calculado a partir dos resultados de clorofila-a, com faixas de concentração diferenciadas entre ambientes marinhos e estuarinos, sendo estes últimos, em geral, caracterizados por valores mais elevados. Na Figura 59, observa-se a tendência temporal do IETC entre os anos de 2020 e 2024. Em 2024, predominou a classe Eutrófica, registrada em 5 dos 11 pontos (45,5%), seguida pela classe Supereutrófica, com 3 pontos (27,3%).

A análise da média dos últimos cinco anos indica predominância da classe Mesotrófica, representando 20 das 54 observações (37,0%), enquanto as classes

Eutrófica e Supereutrófica totalizaram 42,6% dos registros, evidenciando níveis mais elevados de enriquecimento trófico em boa parte dos pontos monitorados. Destaca-se a Laje de Santos, que manteve a classificação Oligotrófica durante todo o período, apresentando as melhores condições tróficas entre as áreas avaliadas. Em contrapartida, o Canal de Santos apresentou um aumento expressivo do índice, passando de 1,89 em 2022 (Estado Oligotrófico) para 22,51 em 2024, enquadrando-se como Eutrófico. Outro caso relevante é o Canal de Piaçaguera, que evoluiu de 1,06 para 19,74 no mesmo período, também atingindo o nível Eutrófico. De modo geral, os resultados de 2024 demonstram um aumento nas classificações mais elevadas do IETC, sugerindo tendência de enriquecimento trófico das águas costeiras em parte dos pontos monitorados, especialmente nos canais estuarinos da Baixada Santista.

Orientações para gestão – Águas costeiras

A balneabilidade e a qualidade da água costeira na Bacia Hidrográfica da Baixada Santista são temas de grande relevância para a saúde pública e o meio ambiente, considerando a importância das praias e outros corpos d'água para o turismo, lazer e atividades econômicas da região. A qualidade da água costeira nessa região é diretamente afetada por fatores como o lançamento de efluentes domésticos e industriais, a ocupação desordenada do solo e a poluição proveniente do escoamento superficial de águas pluviais, o que compromete a balneabilidade das praias. Além disso, a preservação da qualidade da água é fundamental para a manutenção da biodiversidade marinha e dos ecossistemas costeiros, que enfrentam pressão constante devido ao desenvolvimento urbano e ao aumento da atividade humana. A monitorização da balneabilidade e a implementação de políticas públicas de gestão ambiental são essenciais para equilibrar o uso dos recursos hídricos e a proteção do meio ambiente na Baixada Santista.

Pela influência das praias litorâneas, a qualidade das águas costeiras da UGRHI 7 também é representada pelo empreendimento já mencionado, 2019-BS_COB-94 - *Desenvolvimento de Bases de Dados para Análise e Divulgação da Qualidade das Águas Litorâneas (Balneabilidade de Praias e Rede Costeira) da Baixada Santista*. Assim, é fundamental identificar e controlar as fontes de poluição dessas áreas, para garantir a preservação da saúde das zonas costeiras. Apesar de as águas costeiras não serem abordadas no Plano de Ações do PBH, é necessário incentivar o desenvolvimento de projetos voltados para o tema, a fim de garantir seu financiamento, pois, apesar de sua relevância, ainda são poucos os empreendimentos indicados na Bacia.

10. EVENTOS EXTREMOS HIDROMETEOROLÓGICOS

Eventos Extremos Hidrometeorológicos						
Parâmetros	Ano	2020	2021	2022	2023	2024
Nível do Mar	Atenção	8	7	15	6	5
	Alerta	5	0	2	1	0
Ondas	Atenção	28	23	40	30	36
	Alerta	7	4	6	6	6
Precipitação	Chuva Forte	49	51	42	52	39
	Chuva Muito Forte	40	35	35	21	39

Nota: Para nível de mar e ondas foram considerados os números de dias do ano em que os dados observados ultrapassam o PPDC Ressacas (Plano Preventivo de Ressacas e Inundações Costeiras do Estado de São Paulo) obtidos através dos sensores oceanográficos da Praticagem de São Paulo. Para precipitação foram considerados os acumulados diários registrados pelos pluviômetros do CEMADEN presentes nos municípios da Baixada Santista, que atingiram as classes de Chuva Forte ou Chuva Muito Forte.

Fonte: NPH-UNISANTA | Sala de Situação da Baixada Santista

Limiares do PPDC - Ressacas (m)		Classificação
Nível do Mar	Ondas	
<1.8	< 2.0	Observação
≥ 1.8 e < 2.0	≥ 2.0 e < 3.0	Atenção
≥ 2.0	≥ 3.0	Alerta

Classes de chuva do SACI (mm)	Classificação
≥ 0 e < 5	Sem chuva ou Chuva Fraca
≥ 5 e < 10	Chuva Fraca
≥ 10 e < 30	Chuva Moderada
≥ 30 e < 60	Chuva Forte
≥ 60	Chuva Muito Forte

Com as alterações climáticas em curso, vem se observando nos últimos anos a tendência de aumento significativo na frequência e intensidade de extremos climáticos conforme destacado nos relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC). Fenômenos como tempestades intensas, elevação do nível médio do mar e ressacas marítimas estão se tornando mais recorrentes e severas. Esses eventos vêm afetando diretamente a infraestrutura, a economia e principalmente a segurança das comunidades costeiras, que, devido à sua localização, são particularmente vulneráveis. A interação entre fatores ambientais críticos e a fragilidade social e econômica dessas áreas intensifica os riscos, exigindo um planejamento estratégico que inclua medidas de adaptação e mitigação, a fim de prevenir e/ou minimizar os danos, proteger as comunidades costeiras e os recursos hídricos locais.

Neste contexto, desde 2022 a Sala de Situação de Recursos Hídricos da Baixada Santista (SS-BS) atua em apoio à gestão de recursos hídricos na UGRH-7 e às emergências climáticas na região. Além disso, também atua para atender as áreas de meio ambiente, planejamento, drenagem urbana, entre outras, em apoio à avaliação das criticidades locais e à adoção de respostas mais eficazes para o enfrentamento aos impactos crescentes destes eventos, com informações relevantes para apoio aos planos e obras de macrodrenagem, estudos de intrusão salina, projetos de proteção costeira, bem como para a elaboração de planos municipais de redução de riscos e planos preventivos de adaptação às mudanças do clima.

A combinação do monitoramento integrado em tempo real das chuvas, do nível do mar, da agitação marítima e da vazão dos rios na RMBS com previsões hidrometeorológicas locais em alta resolução, fornece apoio aos gestores locais fortalecendo os setores de proteção e defesa civil e a gestão de recursos hídricos.

Com isso, em dezembro de 2024 a SS-BS foi reinaugurada decorrente da reestruturação do sistema DAEE-SP Águas, quando o espaço físico que abrigava a sala em Itanhaém foi desativado e os equipamentos foram doados do CBH-BS para a Agência Metropolitana da Baixada Santista (AGEM-BS), seguindo sob a tutela e operação da Universidade Santa Cecília (UNISANTA) por meio do seu Núcleo de Pesquisas Hidrodinâmicas (NPH), em Santos, através de parceria estabelecida entre as partes. Desde então, a SS-BS passou a operar tanto fisicamente como em ambiente web continuamente, e também iniciou sua integração com a Sala de Situação São Paulo (SS-SP) operada pela SP Águas.

Com base no monitoramento e nas previsões oceanográficas e meteorológicas hiperlocais de alta resolução, a Sala de Situação emite desde 2022 avisos antecipados em até 4 dias para as defesas civis municipais, técnicos dos municípios e do estado e para a sociedade civil em geral, com informações meteoceanográficas para todos os 9 municípios da RMBS. Estas atividades funcionam em modo contínuo, em sistema 24/7, e com foco na atuação preventiva, principalmente em relação aos eventos extremos mais críticos, quando há conjugação de maré elevada, ondas intensas e precipitação volumosa.

Neste sentido, durante o ano de 2024 a Sala de Situação emitiu um total de 121 avisos para eventos críticos de nível do mar elevado e/ou ondas intensas e 121 avisos para eventos de chuva forte e/ou muito forte. Destacando os avisos de Alerta da SS-BS iniciados em 28 de junho, que antecederam uma forte ressaca que foi prevista pela SS-BS e atingiu a região em 30 de junho de 2024, amplamente divulgado pela mídia e que recebeu destaque da imprensa local. Após o evento, o registro das Defesas Civis municipais de Praia Grande, Santos, Guarujá e São Vicente, evidenciaram os impactos da forte ressaca, incluindo queda de postes, perda de faixa de areia, obstruções nas redes de macrodrenagem e inundações costeiras.



Orientações para gestão – Eventos Extremos Hidrometeorológicos

Uma das principais dificuldades enfrentadas na RMBS está relacionada à baixa disponibilidade e/ou qualidade de dados de monitoramento telemétricos, essenciais para fornecer uma análise mais precisa e completa em tempo real da disponibilidade hídrica e dos impactos dos eventos hidroclimáticos. Além disso, estes registros são fundamentais para avaliar e aprimorar os sistemas de previsões numéricas, com consequente melhoria na antecipação e mitigação de riscos à população ao longo do tempo.

Neste sentido a SS-BS ao integrar a rede de sensores pluviométricos da RMBS oriundas do CEMADEN, SAISP, ANA e SP Águas na sua plataforma web, buscou efetuar o monitoramento consistente das chuvas, bem como o tratamento e a avaliação diária dos dados obtidos através dos sensores, principalmente durante os períodos de precipitação intensa, quando é possível avaliar a consistência e a qualidade dos registros pelos sensores. De modo geral, salienta-se que durante o ano de 2024, houve períodos em que menos de 50% da rede de sensores pluviométricos instalada estava em operação, o que

reforça a necessidade de atenção e de políticas integradas voltadas à manutenção e melhorias estratégicas das redes de monitoramento já existentes.

Nos últimos anos o CBH-BS procurou fortalecer a obtenção de dados ambientais, por meio da integração, instalação e manutenção de uma rede de sensores através de diferentes projetos, dentre os quais destacam-se o “Monitoramento Fluviométrico em Tempo Quase Real e Modelagem Hidrológica na Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão” (2014-BS_COB-17 - Tomador UniSanta), “Rede de monitoramento em tempo real e modelagem hidrológica nas Bacias Hidrográficas dos Rios Mogi e Itapanhaú” (2015-BS_COB-33 – Tomador UniSanta) e “REDE TELEMAR - Implantação de rede de monitoramento telemétrico em cursos d’água sob influência de maré” (2021-BS_COB-154 – Tomador Associação dos Engenheiros e Arquitetos do Vale do Ribeira), cujos sensores se mantiveram integrados à rede de monitoramento de dados em tempo real da SS-BS, sendo que os equipamentos dos projetos, 2014-BS_COB-17 e 2015-BS_COB-33, foram doados pelos tomadores ao DAEE em 2023 e passaram a integrar posteriormente a rede SAISP. Além disso, por se tratar da vertente litorânea do Estado, projetos para o desenvolvimento de previsões meteoceanográficas também foram executados através dos projetos “IARA-BS | Implantação do Sistema de Alerta para Ressacas e Alagamentos na Baixada Santista”, “SACI-BS | Sistema de Alerta para Chuvas Intensas na Baixada Santista” (2019-BS_COB-112 – Tomador Associação dos Engenheiros e Arquitetos do Vale do Ribeira) e “Implantação da Sala de Situação de Recursos Hídricos do DAEE-BAT/BAIT” (2019-BS_COB-121 – Tomador Associação dos Engenheiros e Arquitetos do Vale do Ribeira).

Em 2024, a AGEM-BS em parceria com o CBH-BS, por meio do CONDESB, passaram a apoiar o desenvolvimento tecnológico e as atividades operacionais da Sala de Situação de Recursos Hídricos da Baixada Santista, em continuidade aos projetos iniciados nos anos anteriores, incluindo a plataforma da SS-BS de monitoramento dos corpos d’água e os avanços na capacidade de previsão meteoceanográfica antecipada e de diagnósticos e prognósticos relacionados aos eventos hidroclimáticos extremos, realizadas através da aplicação de técnicas de modelagem numérica, integradas aos sistemas de monitoramento ambiental disponíveis na RMBS. Este apoio possibilitou durante o ano de 2024 a unificação das plataformas web dos projetos IARA-BS E SACI-BS que passaram a fornecer informações integradas de chuva, maré e ondas em uma única plataforma, acessíveis através do link <https://salasituacaohidrobs.com.br/>.

A partir desses avanços, o apoio ao aperfeiçoamento dos sistemas de proteção e defesa civil na RMBS para a gestão de riscos climáticos municipais, considerando a necessidade de capacitação e preparação dos técnicos municipais e das comunidades vulneráveis para identificação correta dos riscos e para o enfrentamento do aumento dos eventos severos/extremos, é de significativa importância; bem como, o estabelecimento ou a atualização dos limiares críticos para inundações/alagamentos relacionados aos registros observados de chuvas integrados aos de nível dos rios, nível do mar e altura das ondas concomitantemente às ocorrências observadas nos territórios municipais, pois essa integração favorece o desenvolvimento de planos preventivos municipais que levem em consideração as particularidades, as vulnerabilidades locais e as escalas municipal/regional para a geração de avisos antecipados e contingenciamento de esforços mais pormenorizados.

Além disso, há necessidade de melhoria das previsões operacionais e de monitoramento a nível regional, especialmente relacionados às chuvas orográficas e convectivas que afetam intensamente a população da BS e a infraestrutura urbana, cujas

ocorrências vêm sendo agravadas pela aceleração das mudanças do clima. Portanto, o favorecimento de um ambiente para o desenvolvimento de modelos atmosféricos de melhor resolução que incluam assimilação de dados, aplicação de técnica de aprendizado de máquina, associados a melhoria da qualidade do monitoramento ambiental, considerando a integração de radares meteorológicos e o aprimoramento da rede de sensores de pluviométricos, de temperatura, umidade, vento, pressão atmosférica, radiação solar, fluviométricos e oceanográficos, são importantes para os avanços da ciência climática e estudos hidrológicos a nível local e regional, com foco no fortalecimento da gestão hídrica e da resiliência climática nas cidades costeiras.

11. AVALIAÇÃO DA GESTÃO E RELATÓRIO DE ATIVIDADES

11.1. PLANO DA BACIA

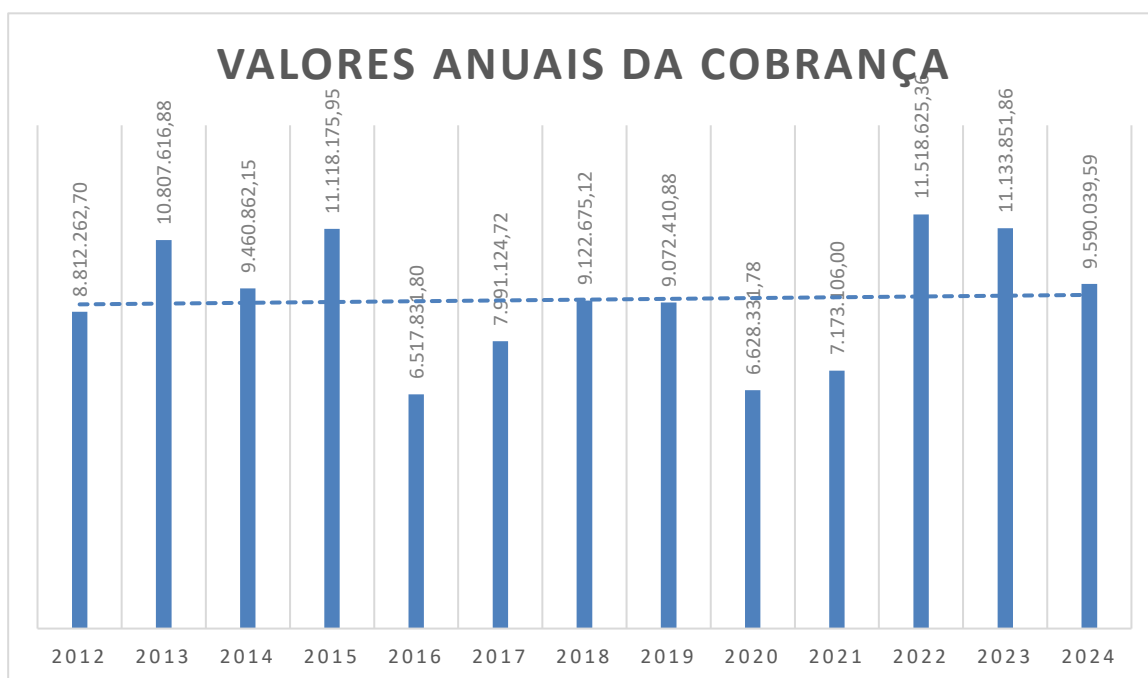
O Plano da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista, assim como os demais planos do Estado de São Paulo, é um instrumento de planejamento essencial para orientar a gestão regional dos recursos hídricos. Com um horizonte de longo prazo, o plano vigente abrange o período de 2016 a 2027, estruturado em três quadriênios. O documento prevê revisões e atualizações periódicas, permitindo o acompanhamento contínuo das metas, a avaliação de resultados e, quando necessário, a revisão e o replanejamento das ações.

Para viabilizar a implementação das ações previstas, o CBH-BS conta com recursos oriundos da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos, instituída pela Deliberação CBH-BS nº 170/2010 (São Paulo, 2010), além da Compensação Financeira pela Utilização de Recursos Hídricos (CFURH), repassada anualmente ao Comitê por meio do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO).

Desde o início da cobrança, em 2012, até o exercício de 2024, a arrecadação total acumulada na Bacia Hidrográfica da Baixada Santista alcançou o montante de R\$ 118.946.914,79.

Conforme apresentado na Figura 62, observa-se uma variação significativa nos valores anuais arrecadados. Após oscilações e reduções entre 2016 e 2021, verificou-se um aumento expressivo em 2022 e 2023, decorrente do ajuste manual referente à correção da cobrança do exercício de 2019, quando o sistema realizou cobrança indevida à Sabesp em três empreendimentos pelo uso de recursos federais. Em 2024, nota-se uma leve redução em relação ao pico de 2022, porém os valores permanecem acima da média histórica, indicando uma tendência de estabilização da arrecadação após as correções efetuadas.

Figura 62 - Arrecadação de recursos para o CBH-BS.



Fonte: CBH-BS, 2024.

Em 2024, nota-se uma leve redução em relação ao pico de 2022, porém ainda acima da média histórica da série, indicando tendência de estabilização dos valores arrecadados após as correções efetuadas.

11.2. DIRETRIZES E CRONOGRAMA PARA CLASSIFICAÇÃO – INDICAÇÕES DE EMPREENDIMENTOS FEHIDRO

A gestão dos recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO) no exercício de 2024 foi conduzida sob o rigor metodológico da Deliberação CBH-BS nº 432/2024, constituindo o principal instrumento de orientação e alinhamento programático ao Plano de Ação e Programa de Investimentos (PAPI) 2024-2027.

Quadro 23 - Empreendimentos Indicados ao FEHIDRO em 2024 com os recursos da Cobrança.

Item	PDC	SU B PD C	Empreendimento	Tomador	Recurso FEHIDRO
01	7	7.1	REFORMULAÇÃO DAS REDES DE DRENAGEM NO BAIRRO SÍTIO DO CAMPO NO MUNICÍPIO DE PRAIA GRANDE	P.M Praia Grande	2.933.333,00
02	7	7.1	OBRAS DE DRENAGEM URBANA NA AV. SANTA MARIA - LADO PRAIA - SUB BACIA E1 - NO BAIRRO DA ENSEADA	P.M Guarujá	2.923.671,81
03	7	7.1	OBRAS DE DRENAGEM URBANA NA RUA FRANÇA PINTO E AV. DA SAUDADE - LADO PRAIA - SUB BACIA E1 - NO BAIRRO DA ENSEADA	P.M Guarujá	2.903.483,22
04	7	7.1	EXECUÇÃO DE REDE DE DRENAGEM - "AMPLIAÇÃO DA SEÇÃO DO CANAL UBATUBA TRECHO UB-02	P.M Peruíbe	2.154.534,45
05	7	7.1	PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO DO CANAL SÃO CAETANO - SUB-BACIA 02	P.M Peruíbe	212.767,88
06	3	3.3	AMPLIAÇÃO E ADEQUAÇÃO DA COLETA SELETIVA DO MUNICÍPIO DE SÃO VICENTE	P.M São Vicente	1.936.400,00
07	1	1.2	PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS DAS ÁREAS SUJEITAS A ESCORREGAMENTOS NO MUNICÍPIO DE SÃO VICENTE - PMRR	P.M São Vicente	650.000,04
08	3	3.3	AMPLIAÇÃO E INSTITUCIONALIZAÇÃO DA COLETA SELETIVA DO MUNICÍPIO DE ITANHAÉM/SP	P.M Itanhaém	2.300.000,00
				TOTAL	16.014.190,40

Fonte: Deliberação CBH-BS nº 436 de 30 de agosto de 2024.

Quadro 24 - Empreendimentos Indicados ao FEHIDRO em 2024 com os recursos da CFURH.

Item	PDC	SU B PD C	Empreendimento	Tomador	Recurso FEHIDRO
1	4	4.1	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS BÁSICOS E EXECUTIVOS DE DESASSOREAMENTO DO CANAL DO RIO PEREQUE (RIO DO PEIXE)	P.M Guarujá	224.999,99
2	4	4.1	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS BÁSICOS E EXECUTIVOS DE DESASSOREAMENTO DO CANAL DO RIO DO MEIO – GUARUJÁ/SP	P.M Guarujá	225.000,00
				TOTAL	449.999,99

Fonte: Deliberação CBH-BS nº 436 de 30 de agosto de 2024.

A consistência metodológica do processo de indicação demonstrou estrita aderência às prioridades estabelecidas no PAPI, em conformidade com a Deliberação 432/2024, que direcionou o maior enfoque aos Programas de Duração Continuada (PDCs) 3, 4 e 7 visando a vulnerabilidade hidrológica regional. A aprovação dos projetos validou essa estratégia em Drenagem Urbana, Saneamento e Controle de Cheias, confirmando o cumprimento integral da função de alocação de recursos pelo Comitê no exercício de 2024 através da indicação de todos os empreendimentos.

Entretanto, o impacto da execução no planejamento programático evidencia uma ruptura na continuidade do PAPI. Houve comprometimento de metas devido ao cancelamento das obras de Macrodrenagem em Peruíbe (PDC 7) e do Plano Municipal de Redução de Riscos em São Vicente (PDC 1), gerando perda efetiva de recursos e déficit no cronograma. Ainda assim, a validade da alocação se sustenta, pois o recurso foi formalmente direcionado às prioridades da Bacia e parte dos projetos segue em execução.

Na análise quantitativa, nota-se uma precisão orçamentária notável no eixo principal e subutilização em outros. O PDC 7.1 (Drenagem) teve alta aderência, com R\$ 8.760.488,03 investidos (99,55% do planejado), e o PDC 4.1 (Controle de Cheias) atingiu 100% da meta de R\$ 450.000,00. Por outro lado, o PDC 3.3 (Resíduos Sólidos) apresentou desvio negativo, utilizando 61,4% do teto de R\$ 6,9 milhões por falta de propostas qualificadas, enquanto o PDC 1.2 (Planejamento de Riscos) utilizou 50% do previsto (R\$ 650.000,04), mas teve seus resultados inviabilizados pelo cancelamento do empreendimento.

11.3. ORIENTAÇÕES PARA GESTÃO – PLANO DE AÇÕES

De modo a garantir o fortalecimento da governança transparente com confiança e engajamento dos membros e da comunidade, a gestão do CBH-BS em 2024 considera como estratégica a necessidade de conciliar os múltiplos interesses dos três segmentos para a tomada de decisões, de modo integrado, descentralizado e participativo, na construção de um comitê de bacia colaborativo com as diretrizes do SIGRH, organizado administrativamente com bases e memórias sólidas, para num futuro próximo, compor a história da desejada agência de bacia da baixada santista.

Por outro lado, os desafios físicos permanentes da UGRHI 7 se intensificaram diante do aumento da frequência de eventos extremos, da pressão sobre os sistemas de saneamento e da necessidade de adaptação às mudanças climáticas. Nesse contexto, as ações prioritárias devem concentrar-se em três eixos estratégicos: controle da poluição difusa e resíduos sólidos, adaptação climática e drenagem urbana, e monitoramento e gestão integrada dos recursos hídricos.

O problema do lixo marinho, já identificado em anos anteriores, permanece crítico. Embora os estudos que apontam que 80% do lixo marinho tem origem terrestre não sejam novos, os dados de 2024 confirmam que a gestão inadequada dos resíduos sólidos continua sendo um gargalo, especialmente em áreas urbanas e turísticas da RMBS. A sobrecarga provocada pela população flutuante nos períodos de alta temporada agrava esse cenário, exigindo medidas estruturais e educativas. Assim, recomenda-se fortalecer programas de educação ambiental voltados à população residente e turística, além de ampliar a implementação das diretrizes do Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PRGIRS/BS), com foco na coleta seletiva, logística reversa e mitigação do lixo no mar. Em 2024, foram indicados novos empreendimentos ao FEHIDRO voltados à ampliação

da coleta seletiva nos municípios de São Vicente e Itanhaém, reforçando essa prioridade.

Outro ponto estratégico é a recomposição da vegetação nativa em áreas degradadas, essencial para reduzir processos erosivos e melhorar a infiltração hídrica. A elaboração de um Plano Regional de Recomposição Florestal deve ser retomada, integrando ações previstas no Plano de Bacia, como recuperação de áreas degradadas e implantação de viveiros de mudas.

No âmbito da drenagem urbana, os impactos das chuvas intensas combinadas com marés elevadas reforçam a necessidade de revisão dos sistemas de macrodrenagem e execução de obras estruturais previstas no PDC 7. Além das obras, é fundamental adotar uma abordagem preventiva, com monitoramento contínuo do assoreamento, planos de limpeza urbana e manutenção periódica das redes. Projetos executivos para desassoreamento e estudos para prevenção ao assoreamento dos rios e canais devem ser priorizados, considerando que o aumento da intensidade das chuvas já compromete a eficiência das estruturas existentes.

Para garantir maior resiliência, recomenda-se ampliar a rede de monitoramento hidrometeorológico, com instalação de pluviômetros telemétricos nos topos de serra e sensores fixos de vazão nos principais cursos d'água, assegurando dados em tempo real para subsidiar decisões emergenciais. Essa ação deve ser integrada à Sala de Situação da Baixada Santista, fortalecendo os sistemas de alerta e prevenção de desastres.

Por fim, é necessário avançar nos estudos sobre aquíferos subterrâneos e intrusão salina, bem como intensificar o monitoramento da qualidade das águas costeiras, especialmente quanto aos impactos dos emissários submarinos. A manutenção das séries históricas e a modernização dos sistemas de tratamento de dados, com aplicação de modelos matemáticos para previsão de cenários, são medidas indispensáveis para aprimorar a gestão integrada.

Em síntese, as orientações para 2025 convergem para:

- Integração das ações de saneamento e gestão de resíduos com políticas de mitigação da poluição difusa, conciliando ações coordenadas de modo a maximizar eficiência e garantir a saúde pública e a proteção ambiental do território;
- Adaptação climática por meio de obras estruturais, manutenção preventiva e monitoramento avançado, para tornar as cidades e infraestruturas mais resilientes aos impactos das mudanças climáticas, como inundações e elevação do nível do mar;
- Fortalecimento da governança e da base de dados, fundamental para garantir previsões mais precisas e respostas rápidas frente aos eventos extremos.
- Integração participativa nos conselhos locais e regionais para que a sociedade civil coopere na formulação, implementação e avaliação de políticas públicas considerando as realidades locais;
- Fomento da Participação e Controle Social, por meio da formação/capacitação de segmentos da sociedade civil sobre os recursos hídricos, divulgação sobre as informações e instrumentos existentes, criação de mecanismos de

participação efetiva (alimentação, transporte, linguagem adequada/acessível para a apresentação de conhecimentos técnicos), obtenção de contribuição dos saberes e fazeres das comunidades e construção participativa para a busca de soluções e sensação de pertencimento.

- Articulação Institucional, por meio de encontros, oficinas, como ENCOB, ERCOB, FORUM NACIONAL e FORUM ESTADUAL, para discutir a integração entre os Comitês de Bacias Hidrográficas, visando uma gestão mais coordenada dos recursos hídricos;
- Acompanhamento Orçamentário contínuo do CBH-BS por meio da transparência e divulgação da prestação de contas, seja da Cobrança pelo Uso da Água ou pela CFURH;
- Discussão de ações regionalizadas para a UGRHI 7 como o Plano de Macrodrenagem e o Plano de Bacia;
- Valorização das forças tarefas representativas dos três segmentos, para garantir que os diferentes interesses e conflitos pelo uso da água sejam considerados e negociados de forma técnica e democrática, prevalecendo o interesse público e a gestão sustentável;
- e
- Apoio ao CBH-BS para manutenção contínua das atividades, garantindo a estrutura necessária para a gestão participativa.

Do exposto as ações de gestão de recursos hídricos para a baixada santista, cujo orçamento para investimentos em projetos é financiado pela cobrança pelo uso da água incluem além as ações acima elencadas, um conjunto de atuações envolvendo atividades de planejamento, aplicação de recursos em programas e projetos específicos de saneamento ambiental e mudanças climáticas, e o fortalecimento institucional e capacitação para aprimorar o conhecimento técnico dos membros do comitê e a governança da bacia.

11.4. RELATÓRIOS DE ATIVIDADES

O Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (CBH-BS) constitui-se como um colegiado das águas e espaço de gestão participativa, fundamentado no tripé da descentralização, participação e integração para a promoção dos usos múltiplos dos recursos hídricos na UGRHI-07. Composto por representantes do Poder Público e da Sociedade Civil, o Comitê atua na formulação e execução de políticas de conservação hídrica, operando atualmente com uma estrutura plenária de 36 membros titulares e respectivos suplentes. Esta composição observa a paridade definida judicialmente, que estabeleceu a divisão equitativa de 50% para o poder público (estadual e municipal) e 50% para a sociedade civil, configuração mantida enquanto se aguarda o julgamento final da lide.

No que tange às atividades do exercício de 2024, a gestão institucional foi reestruturada por meio de um projeto piloto de regionalização das Agências de Bacia, fruto de Cooperação Técnica entre a SEMIL e o BID. Neste arranjo, a Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (FABHAT)

assumiu as funções de Secretaria Executiva, atuando sob a coordenação das Secretarias Executivas titular e adjunta. Essa nova dinâmica permitiu o fortalecimento da capacidade operacional do colegiado e resultou em entregas estratégicas de alta relevância, notadamente a elaboração do Plano de Ação e Programa de Investimentos (PAPI) 2024-2027, a revisão integral do Estatuto e do Regimento Interno, a consolidação do Relatório de Situação 2024 e o aprimoramento dos critérios técnicos para a indicação de empreendimentos ao FEHIDRO.

Operacionalmente, a execução dos trabalhos caracterizou-se pela integração de competências distintas. A FABHAT proveu o suporte administrativo e logístico, responsabilizando-se pelo gerenciamento de expedientes, organização das reuniões das instâncias colegiadas e atualização das bases de dados no SIGRH. Simultaneamente, a equipe da SP-ÁGUAS (DAEE) manteve funções técnicas essenciais, incluindo a gestão da cobrança pelo uso dos recursos hídricos e a coordenação ativa de Câmaras Técnicas e Comissões Especiais. Essa sinergia garantiu a continuidade dos processos deliberativos e o suporte necessário para o embasamento técnico das decisões do Plenário.

Por fim, é imperativo destacar a rigorosa segregação na execução financeira dos recursos de custeio durante o período. A gestão, o ordenamento de despesas e os processos de pagamento permaneceram sob a responsabilidade administrativa exclusiva da SP-ÁGUAS, em conta vinculada ao DAEE, não havendo trânsito de recursos pela FABHAT. As prestações de contas mensais foram devidamente validadas pela Secretaria Executiva do COFEHIDRO, atestando a regularidade e a conformidade fiscal das operações. Para analisar e discutir as questões técnicas decorrentes desta gestão, o CBH-BS contou com a atuação contínua de suas Câmaras Técnicas, cujas atividades detalhadas são demonstradas nos quadros a seguir.

Para analisar e discutir questões técnicas, com o objetivo de embasar as decisões do Plenário, o CBH-BS conta com a constituição e atuação de três câmaras técnicas e três comissões especiais. As principais atividades desenvolvidas no ano de 2024 são demonstradas no Quadro 25, e Quadro 26.

Quadro 25 - REUNIÕES PLENÁRIAS REALIZADAS EM 2024

Ano	Nº de Reuniões	Frequência média de participação nas reuniões (%) *	Nº de Deliberações aprovadas
2024	4	56%	14
Principais realizações no período			
1. Gestão Financeira Estratégica e Otimização de Investimentos • Aumento da Capacidade de Investimento: Aprovação da transferência de aproximadamente R\$ 2 milhões da conta de custeio para a conta de investimentos. Isso representou uma otimização de recursos subutilizados para financiar projetos prioritários na bacia. • Planejamento e Seleção de Projetos (FEHIDRO): - Aprovação do Plano de Aplicação dos Recursos da Cobrança para 2024 (Deliberação nº430). - Aprovação da indicação de 10 empreendimentos para financiamento do FEHIDRO em 2024 (Deliberação nº436). - Aprovação dos critérios de priorização para o financiamento do FEHIDRO em 2025 (Deliberação nº442), com cerca de R\$ 24 milhões disponíveis.			
2. Fortalecimento da Governança e Transparência - Revisão do Estatuto e Regimento Interno: Foram aprovadas a revisão do Estatuto (Deliberação nº439) e a revisão do Regimento Interno (Deliberação nº440). As principais mudanças foram: - Inclusão de normas para regulamentar a legalidade e a transparência de reuniões e votações virtuais. - Simplificação do processo eleitoral para a sociedade civil, reduzindo a burocracia para maior inclusão. - Processo Eleitoral para Nova Gestão: Aprovação do regulamento do processo eleitoral do segmento Sociedade Civil para o mandato 2025-2027 (Deliberação nº441).			
3. Planejamento Estratégico e Monitoramento Hídrico			

- Plano de Ação e Investimentos de Longo Prazo: Aprovação do Plano de Ação e o Programa de Investimentos (PAPI) para o quadriênio 2024-2027 (Deliberação nº431).
- Diagnóstico da Bacia: Aprovação do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI-07 2024 (Deliberação nº438). O relatório destacou problemas críticos como a baixa cobertura de coleta de esgoto (78,4% da população urbana) e a piora na qualidade das águas costeiras.
- Infraestrutura de Monitoramento: Foi concluída e anunciada a transferência e inauguração da Sala de Situação na UNISANTA, um recurso crucial para o monitoramento e gestão de emergências climáticas na bacia.
- Foco na Capacitação (Futura): Programação de seminários para 2025 (Projeto FEHIDRO - Vertentes Litorâneas), com foco em mudanças climáticas, tratamento de esgotos (em face do novo marco do saneamento), e o impacto de resíduos plásticos/microplásticos no mar.

* número médio de membros presentes por reunião / número de integrantes do CBH

Quadro 26 - Reuniões Câmaras Técnicas realizadas em 2024.

Câmaras Técnicas 2024	Nº de Reuniões	Principais Discussões e encaminhamentos
CT de Educação Ambiental e de Divulgação (CT-EAD)	0	-
CT de Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos (CT-PG)	07	1. Aditivo financeiro solicitado pela CETESB para o projeto FEHIDRO “Desenvolvimento de bases de dados para análise e divulgação da qualidade das águas litorâneas (balneabilidade de praias e rede costeira) da Baixada Santista” - Contrato FEHIDRO 257/2019. 2. Análise de empreendimentos FEHIDRO 2024; 3. Definição da relatoria e relatores das propostas FEHIDRO 2024.
CT de Saneamento e Usos Múltiplos (CT-SUM)	0	-
Conjunta Câmaras Técnicas e Comissões Especiais	13	1. Discussão sobre o plano de Ação e Programa de Investimentos 2024-2027; 2. Aprovação da Minuta do Relatório de Situação, Ano Base 2022/2023; 3. Aprovação do regulamento do processo eleitoral da Sociedade Civil gestão 2025-2027; 4. Aprovação dos critérios para análise, hierarquização e indicação de empreendimentos para a obtenção de financiamento com recursos do FEHIDRO em 2025; 5. Aprovação da revisão do Estatuto do CBH-BS; 6. Aprovação da revisão do Regimento Interno do CBH-BS; 7. Análise das propostas FEHIDRO 2024 pelos relatores.

Comissão Especial para Análise de Empreendimentos (CE-AE)	0	-
Comissão Especial par'a Assuntos Jurídicos Institucionais (CEAJI)	10	Revisão do Estatuto e Regimento Interno.

11.5. REVISÃO DO ESTATUTO E REGIMENTO INTERNO

Em dezembro de 2024, o Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista aprovou a revisão de seus principais instrumentos normativos: o Estatuto, por meio da Deliberação CBH-BS nº 439/2024, e o Regimento Interno, por meio da Deliberação CBH-BS nº 440/2024. A atualização foi conduzida pela Comissão Especial de Assuntos Jurídicos (CEAJI), com apoio da Secretaria Executiva e da Diretoria, em um processo participativo que incluiu reuniões técnicas, consultas às Câmaras Técnicas e Comissões Especiais e divulgação prévia das minutas aos membros do Plenário, respeitando os prazos estabelecidos.

O novo Estatuto reforça os princípios e diretrizes do Comitê, alinhando-os à legislação estadual e às demandas atuais, como a integração com a zona costeira e a promoção da resiliência climática. Também redefine as competências do CBH-BS, incluindo a criação de Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais, estratégias para mitigação de eventos extremos e fortalecimento da articulação com outros comitês e consórcios intermunicipais. Além disso, estabelece regras claras para composição do Plenário, garantindo representatividade dos segmentos Estado, Municípios e Sociedade Civil, e define procedimentos para alterações futuras, exigindo quórum qualificado e ampla divulgação.

O Regimento Interno, por sua vez, detalha normas operacionais complementares ao Estatuto. Entre as principais mudanças, estão a regulamentação das reuniões plenárias, com definição de quórum, ordem do dia e registro em ata; os direitos e deveres dos representantes, incluindo regras para tempo de fala e justificativa de ausências; e a criação do Fórum da Sociedade Civil, com critérios para cadastramento e análise documental. Também foram estabelecidas normas para funcionamento das Câmaras Técnicas, como eleição de coordenadores, elaboração de planos de trabalho e frequência mínima de reuniões, além de mecanismos para substituição de representantes em caso de ausência injustificada.

Apesar dos avanços, recomenda-se a realização de capacitação interna para todos os segmentos, visando garantir a compreensão e aplicação das novas regras. É igualmente necessário integrar os dispositivos normativos aos demais instrumentos do Comitê, como o Plano de Comunicação e o Plano de Capacitação, e criar indicadores para monitorar sua efetividade, como taxa de participação, cumprimento de prazos e produção técnica. Sugere-se ainda a elaboração de um guia prático com linguagem acessível e a previsão de revisões periódicas a cada ciclo de mandato, assegurando a atualização contínua e a transparência na gestão.

11.6. ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL

Em consonância com a Lei Estadual nº 7.663/1991, o Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (CBH-BS) atua como órgão consultivo e deliberativo fundamental do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH), exercendo um papel que transcende a gestão local mediante a necessária articulação com as demais esferas do sistema. No exercício de 2024, essa competência de articulação institucional foi estrategicamente reforçada pelo novo arranjo

administrativo implementado através da cooperação técnica com a FABHAT, o que permitiu uma maior integração técnica e operacional entre os entes do sistema estadual e o colegiado regional. Essa sinergia possibilitou uma representação mais efetiva e constante nas instâncias superiores, garantindo o alinhamento do Comitê com as diretrizes e deliberações emanadas do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH) e do Conselho de Orientação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (COFEHIDRO).

Para além do alinhamento administrativo e financeiro, o CBH-BS manteve sua participação ativa em fóruns estratégicos de debate e governança, essenciais para o aprimoramento da gestão hídrica. O Comitê assegurou presença e interlocução no Diálogo Interbacias de Educação Ambiental, no Encontro Nacional de Comitês de Bacias Hidrográficas (ENCOB) e no Fórum Paulista, espaços vitais para a troca de experiências e harmonização de procedimentos. Destaca-se, ainda, a adesão a programas estruturantes de âmbito estadual e federal, como o Programa Estadual de Monitoramento e Acompanhamento do Lixo no Mar (PEMALM) e o Programa Nacional de Fortalecimento dos Comitês de Bacias Hidrográficas (PROCOMITÊS), gerido pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), evidenciando o compromisso do colegiado com a integração da gestão das águas à vertente litorânea e às políticas nacionais de saneamento e recursos hídricos.

11.7. PLANO DE AÇÃO E PROGRAMA DE INVESTIMENTOS (PAPI)

O exercício de 2024 representou um marco na gestão estratégica da UGRHI-07, com a consolidação do novo ciclo de planejamento orçamentário e técnico através do Plano de Ação e Programa de Investimentos (PAPI) para o quadriênio 2024-2027. A elaboração deste instrumento não ocorreu de forma isolada, mas inserida em um contexto de fortalecimento institucional caracterizado pela reestruturação da Secretaria Executiva, que, a partir de janeiro, passou a contar com o suporte técnico operacional da Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (FABHAT). Esta nova configuração permitiu uma condução mais robusta dos processos de discussão, evidenciada pela intensidade dos trabalhos da Câmara Técnica de Planejamento e Gerenciamento (CT-PG) e das instâncias conjuntas, que dedicaram uma série de reuniões exclusivas entre janeiro e março para o refinamento das metas e diretrizes de investimento.

A aprovação do plano, formalizada pela Deliberação CBH-BS nº 431/2024 durante a 67ª Reunião Plenária Extraordinária, estabeleceu um portfólio de investimentos focado na resiliência da bacia. A análise técnica do documento aprovado revela uma priorização clara de intervenções estruturais, com o PDC 7 (Prevenção e Defesa) absorvendo parcela expressiva dos recursos para obras de macrodrenagem e contenção de cheias, uma resposta direta à vulnerabilidade climática da região. Simultaneamente, o plano endereça a segurança sanitária e ambiental através dos PDCs 3 e 4, que financiam, respectivamente, a gestão integrada de resíduos sólidos e a restauração ecológica de ecossistemas costeiros, demonstrando uma visão integradora entre infraestrutura e soluções baseadas na natureza.

Para além da definição de metas futuras, a gestão do PAPI em 2024 demonstrou maturidade ao integrar o planejamento à rotina de monitoramento exigida pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRHI). O relatório de atividades evidencia esse alinhamento através do atendimento aos Ofícios CRHI nº 105/2024 e nº 120/2024, que demandaram, respectivamente, a consolidação dos resultados do ciclo anterior (2020-2023) e a estruturação da matriz de indicadores para o novo período (2024-2027). Essa articulação garante que o PAPI não seja um instrumento estático, mas uma ferramenta dinâmica de gestão, monitorada continuamente em consonância com as diretrizes estaduais e com o Programa Nacional de Fortalecimento dos Comitês de Bacias Hidrográficas (PROCOMITÊS), também pautado na agenda do Comitê.

A operacionalização deste planejamento foi imediata e eficaz. Diferente de ciclos anteriores

onde poderia haver descompasso entre o planejamento e a execução, o CBH-BS utilizou o PAPI 2024-2027 recém-aprovado como base norteadora para a distribuição dos recursos do FEHIDRO já no exercício corrente. Através das Deliberações CBH-BS nº 432 e nº 436, o Comitê definiu critérios de pontuação alinhados às novas prioridades e homologou uma carteira de empreendimentos que materializa as diretrizes estratégicas do plano. Este fluxo contínuo do suporte técnico na elaboração à execução financeira, passando pelo monitoramento estadual atesta a evolução da governança hídrica na Baixada Santista, conferindo maior transparência e assertividade na aplicação dos recursos públicos.

12. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Baixada Santista, Ano Base 2024, evidencia um quadro complexo e desafiador para a gestão integrada da UGRHI 7, caracterizado por elevada vulnerabilidade física, socioambiental e climática, fortemente condicionada pela geomorfologia regional, pelo adensamento urbano em áreas frágeis e pela dependência quase absoluta de mananciais superficiais.

No tocante à disponibilidade hídrica, observa-se estabilidade na vazão média e no indicador per capita, embora a pressão sobre a vazão mínima (Q7,10) permaneça próxima do limite de atenção, indicando risco potencial em períodos de estiagem prolongada. A redução da vazão outorgada total em 2024 representa um alívio temporário, mas não modifica a condição estrutural de vulnerabilidade da bacia.

O saneamento básico permanece como um dos principais fatores críticos do território. Apesar de avanços pontuais no abastecimento de água e redução de perdas, especialmente em alguns municípios, a inconsistência de dados de 2024 e a permanência de índices elevados de perdas em áreas densamente povoadas reforçam a necessidade de investimentos contínuos. No esgotamento sanitário, a baixa capacidade de tratamento afeta diretamente a qualidade dos rios, praias e sistemas estuarinos, comprometendo não apenas a saúde ambiental, mas também a econômica e social da região.

A análise dos indicadores socioeconômicos evidencia desigualdades históricas agravadas por ocupações irregulares em áreas de risco, destacando a urgência de políticas integradas de habitação, regularização fundiária e saneamento ambiental. Somado a isso, os impactos das mudanças climáticas, com maior frequência e intensidade de eventos meteorológicos extremos e ressacas marítimas e da aceleração da elevação do nível médio do mar ampliam a necessidade de ações de adaptação, mitigação e de fortalecimento da resiliência regional.

Diante desse cenário, o relatório reafirma a importância do planejamento regional integrado e da modernização dos instrumentos de gestão. Neste contexto, e em consonância com o diagnóstico de vulnerabilidade física e climática, identifica-se a necessidade técnica de refinar o **Plano de Ação e Programa de Investimentos (PAPI 2024-2027)**. O objetivo é qualificar os investimentos do FEHIDRO para que atuem não apenas na resposta, mas no ordenamento territorial preventivo, recomendando-se a revisão específica de duas linhas de ação do PDC 1 (Bases Técnicas) e SubPDC 1.2 (Planejamento):

- **Ampliação do Escopo do SubPDC 1.2.3:** Recomenda-se expandir a ação, atualmente focada em modelagem hidrometeorológica, para incluir explicitamente a elaboração de Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização (CGAU) e Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações (CSMGMI). O resultado esperado é dotar os municípios de instrumentos que orientem a expansão urbana para áreas seguras e subsidiem os Planos Diretores.
- **Qualificação do SubPDC 1.2.14:** Sugere-se especificar a metodologia de atualização de áreas de risco (padrão IPT/CPRM) e expandir o financiamento para o apoio à elaboração de Planos Municipais de Redução de Riscos (PMRR) e Planos Municipais de Contingência (PLANCONS). Isso garantirá que o mapeamento de risco siga padrões nacionais e que os municípios possuam instrumentos efetivos para priorizar obras de mitigação.

Finalmente, recomenda-se a atualização contínua das bases de dados, a revisão dos instrumentos de planejamento do CBH-BS e a articulação permanente entre municípios, Estado,

sociedade civil e setor privado, assegurando que as respostas institucionais estejam alinhadas à complexidade dos desafios territoriais da Baixada Santista. Trata-se de um passo decisivo para consolidar uma governança hídrica mais eficiente, transparente e resiliente, capaz de garantir segurança hídrica, saúde ambiental e qualidade de vida para a população da UGRHI 7.

REFERÊNCIAS

AFONSO, Cintia Maria. **A paisagem da Baixada Santista: urbanização, transformação e conservação**. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo: FAPESP, 2006. 310p.

AGEM. **Plano Metropolitano de Desenvolvimento Estratégico da Baixada Santista – PMDE**, 2014. Disponível em: <https://agem.sp.gov.br/plano-metropolitano-de-desenvolvimento-estrategico-da-baixada-santista-pmde/>. Acesso em: 04 nov. de 2024.

ALBERNAZ, C.P.M.; SEVERINO, G.R; Melo, V.A.R. Interferências conjugadas na previsão de recalques por adensamento na orla da cidade de Santos: bulbo de tensões e fatores de sobreadensamento. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Engenharia Civil) - Universidade Católica de Santos, Santos, 2016.

AZEVEDO, A (coord.). **A Baixada Santista**. Aspectos geográficos. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1965.

BITAR *et al.* **Revista Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental** (RBGE), volume 11, número 2, páginas 29-49, em 2021. Acesso em: 04 nov. de 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **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. Diário Oficial da União: República Federativa do Brasil, poder Executivo, Brasília, DF, nº 53, de 18 de março de 2005, páginas 58-63. Acesso em: 04 nov. de 2024.

CAMARGO, Ricardo de; HARARI, Joseph. Modelagem numérica de ressacas na plataforma sudeste do Brasil a partir de cartas sinóticas de pressão atmosférica na superfície. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, v. 42, p. 19-34, 1994. Acesso em: 04 nov. de 2024.

CAMPOS, Ricardo Martins; CAMARGO, Ricardo De; HARARI, Joseph. Caracterização de eventos extremos do nível do mar em Santos e sua correspondência com as reanálises do modelo do NCEP no sudoeste do Atlântico Sul. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 25, p. 175-184, 2010. Acesso em: 04 nov. de 2024.

CARRIÇO, José Marques; SOUZA, Clarissa Duarte. **Baixada Santista: pendularidade, estrutura urbana e mudanças dos padrões de integração interna e externa da metrópole litorânea paulista**. In **Baixada Santista: transformações na ordem urbana / organização** BRANDÃO, Martinez Villela Macedo; MORELL Maria Graciela González de; SANTOS André Rocha - 1. ed. - Rio de Janeiro: Letra Capital: Observatório das Metrópoles, 2015. p. 31-60. Acesso em: 04 nov. de 2024.

CARRIÇO, José Marques. **Baixada Santista: transformações produtivas e socioespaciais na crise do capitalismo após a década de 1980**. 2006. **Tese** (Doutorado em Planejamento Urbano e Regional) Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Acesso em: 04 nov. de 2024.

CASSIANO, G. F.; RIBEIRO, R. B.; YASSUDA, E. A. Acquisition of wave data and modeling in Santos Bay, São Paulo, Brazil. In: **Proceedings of the 10th International Conference on Hydrosience & Engineering**, 2012. Acesso em: 04 nov. de 2024.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo - 2022**. São Paulo, 2021. Disponível em: <https://CETESB.sp.gov.br/aguas-subterraneas/wp-content/uploads/sites/13/2023/10/Qualidade-das-Aguas-Subterraneas-no-Estado-de-Sao-Paulo-2022.pdf> . Acesso em: 04 nov. de 2024.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Relatório de Qualidade das Praias Litorâneas no Estado de São Paulo – 2023**. Disponível em: <https://CETESB.sp.gov.br/praias/wp-content/uploads/sites/31/2024/08/Qualidade-das-Praias-Litoraneas-no-Estado-de-Sao-Paulo-Relatorio-2023.pdf> . Acesso em: 04 nov. de 2024.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Resultados da Capacitação em Adaptação às Mudanças Climáticas sobre os Recursos Hídricos na Baixada Santista**. 2022. Disponível em: https://CETESB.sp.gov.br/wp-content/uploads/2022/05/Resultados-da-Capacitacao-em-Adaptacao-as-Mudancas-Climaticas_web1.pdf . Acesso em: 04 nov. de 2024.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Qualidade no Estado de São Paulo das Águas Interiores – 2022**. Disponível em: <https://CETESB.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2023/09/Relatorio-de-Qualidade-das-Aguas-Interiores-no-Estado-de-Sao-Paulo-2022.pdf> . Acesso em: 04 nov. de 2024.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Qualidade no Estado de São Paulo das Águas Costeiras - 2023**. Disponível em: <https://CETESB.sp.gov.br/aguas-costeiras/wp-content/uploads/sites/2/2024/09/Relatorios-de-Qualidade-das-Costeiras-do-Estado-de-Sao-Paulo-2023.pdf> . Acesso em: 04 nov. de 2024.

CETESB. **Qualidade das Praias Litorâneas no Estado de São Paulo: 2024**. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/praias/wp-content/uploads/sites/31/2025/06/Qualidade-das-Praias-Litoraneas-no-Estado-de-Sao-Paulo-2024.pdf> . Acesso em: 26 nov. 2025.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Qualidade no Estado de São Paulo Das Águas Interiores – 2022**. Disponível em: <https://CETESB.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2023/09/Relatorio-de-Qualidade-das-Aguas-Interiores-no-Estado-de-Sao-Paulo-2022.pdf> . Acesso em: 04 nov. de 2024.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DA BAIXADA SANTISTA (CBH-BS). Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Baixada Santista, 2015.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DA BAIXADA SANTISTA. **Deliberação CBH-BS nº 431 de 03 de abril de 2024**. Aprova o Plano de Ação e o Programa de Investimentos - PAPI do CBH-BS para o 2024-2027.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DA BAIXADA SANTISTA. **Deliberação CBH-BS nº 432 de 03 de abril de 2024**. Define as diretrizes e o cronograma para a classificação de propostas visando a obtenção de financiamento com recursos do FEHIDRO do ano de 2024 e dá outras providências.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DA BAIXADA SANTISTA. **Deliberação CBH-BS nº 436 de 30 de agosto de 2024**. Aprova a indicação de empreendimentos para financiamento do FEHIDRO 2024.

CPRM. SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Sistema de Informações de Águas**

Subterrâneas - SIAGAS. Disponível em: <http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/index.php>. Acesso em: 4 dez. 2025.

DAEE-IG-IPT-CPRM. **Mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo:** escala 1:1.000.000: nota explicativa, 2005.

HARARI, Joseph; CAMARGO, Ricardo de. Modelagem numérica da região costeira de Santos (SP): circulação de maré. **Revista Brasileira de Oceanografia**, v. 46, n. 2, p. 135-156, 1998. doi:10.1590/S1413-77391998000200004.

HARARI, Joseph; CAMARGO, Ricardo de; CACCIARI, Paulo Leão. Implantação de um sistema de previsão de marés e de correntes de maré na Baixada Santista através de modelo numérico tridimensional. **Relatórios Técnicos do Instituto Oceanográfico**, n. 45, p. 1-21, 1999.

MARINHA DO BRASIL. **Combate ao Lixo no Mar. 2019.** Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/combate-ao-lixo-no-mar>. Acesso em: 04 nov. de 2024.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas da População.** Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html>. Acesso em: 26 nov. 2025.

RUIZ, Matheus Souza; HARARI, Joseph; RIBEIRO, Renan Braga; SAMPAIO, Alexandra Franciscatto Penteado. Numerical modelling of storm tides in the Estuarine System of Santos, São Vicente and Bertioga (SP, Brazil). **Regional Studies in Marine Science**, v. 44, 2021. doi:10.1016/j.rsma.2021.101791.

MASSAD, F. **Solos marinhos da Baixada Santista:** características e propriedades geotécnicas. Oficina de Textos, São Paulo, 2009.

OLIVEIRA, A; Leonardos, O. **Geologia do Brasil.** Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, Ministério da Agricultura, 1943.

SÃO PAULO. **Banco de Indicadores para Gestão dos Recursos Hídricos.** São Paulo, 2021.

SÃO PAULO. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. **Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004- 2007.** Resumo. São Paulo, 2006.

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. Acesso em: 04 nov. de 2024.

SÃO PAULO. **DECRETO Nº 24.839, de 06/03/1986.** Dispõe sobre o reenquadramento do Rio Jundiá - Mirim e seus afluentes na classificação prevista no anexo do Decreto 10.755, de 22/11/1977. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1986/decreto-24839-06.03.1986.html>. Acesso em: 04 nov. de 2024.

SÃO PAULO. **DECRETO Nº 39.173, de 08/09/1994.** Dispõe sobre o reenquadramento dos corpos d'água que especifica. Disponível em:

<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1994/decreto-39173-08.09.1994.html>. Acesso em: 04 nov. de 2024.

SÃO PAULO. **DELIBERAÇÃO CBH-BS Nº 170/2010 de 21 de maio de 2010**. Aprova a proposta para implementação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio do Estado de São Paulo, nas bacias hidrográficas da Baixada Santista dá outras providências. Itanhaém, 2010. Disponível em: <https://sigrh.sp.gov.br/cbhbs/deliberacoes>. Acesso em: 04 nov. de 2024.

SÃO PAULO. **DELIBERAÇÃO CBH-BS Nº 188/2016**. Estabelece o formato e o cronograma de entrega dos Planos de Bacias Hidrográfica- PBH e das providências suplementares relativas à apuração dos indicadores de distribuição dos recursos financeiros FEHIDRO. Disponível em: <https://sigrh.sp.gov.br/cbhbs/deliberacoes>. Acesso em: 04/11/2024.

SÃO PAULO. **DELIBERAÇÃO CBH-BS Nº 378, DE 20 DE NOVEMBRO DE 2020**. Aprova Plano de Ações e Programa de investimentos do CBH-BS para o QUADRIÊNIO 2020 a 2023. Itanhaém, 2020. Disponível em: <https://sigrh.sp.gov.br/cbhbs/deliberacoes>. Acesso em: 04 nov. de 2024.

SÃO PAULO. **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. São Paulo, 2012. Disponível em: <https://sigrh.sp.gov.br/crh/deliberacoes>. Acesso em: 04 nov. de 2024.

SÃO PAULO. **Plano de bacia hidrográfica 2016-2027 do Comitê Da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista – Diagnóstico**. Itanhaém, 2016. 633p. Disponível em: <https://sigrh.sp.gov.br/cbhbs/documentos>. Acesso em: 04 nov. de 2024.

SÃO PAULO. **Plano regional de gestão integrada de resíduos sólidos da Baixada Santista PRGIRS/BS**. Disponível em: <https://agem.sp.gov.br/plano-regional-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos-da-baixada-santista/>. Acesso em: 04 nov. de 2024.

SÃO PAULO (Estado). SIMA (atual SEMIL) *et.al.* **Plano estratégico de monitoramento e avaliação do lixo no mar do Estado de São Paulo**. São Paulo: PEMALM, 2021. Disponível em: <https://pemalm.sp.wixsite.com/meusite/o-plano>. Acesso em: 04 nov. de 2024. SODERO, M.C.S. Aplicação de métodos geofísicos aplicados em pontos selecionados do Estuário do Rio Itanhaém. Tese de doutorado, UNICAMP, 2014.

SUGUIO, K.; MARTIN, L. Geologia do quaternário. In: Solos do litoral de São Paulo, ABMS, São Paulo, 1994.

SUGUIO, K.; MARTIN, L. **Mapas geológicos na escala 1:100.000, cobrindo a costa paulista**. São Paulo: DAEE, 1978a.

SUGUIO, K.; MARTIN, L. **Mapas geológicos das planícies costeiras quaternárias do Estado de São Paulo e sul do Rio de Janeiro (1:100.000), Folhas de Cananéia, Iguape, Itanhaém, Santos, Bertioga, Caraguatatuba, Ubatuba e Parati**. São Paulo: DAEE/SOMA, 1978b.

TEIXEIRA, A.H. Fundações rasas na Baixada Santista. In: Solos do litoral de São Paulo,

ABMS, São Paulo, 1994.

VARGAS, M. A Baixada Santista. Suas bases físicas. **Revista USP**: São Paulo, n.41, p.18-27, 1999.

SÃO PAULO. **DECRETO Nº 39.173, de 08/09/1994**. Dispõe sobre o reenquadramento dos corpos d'água que especifica. Disponível em:
<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1994/decreto-39173-08.09.1994.html>. Acesso em: 04 nov. de 2024.

SÃO PAULO. **DELIBERAÇÃO CBH-BS Nº 170/2010 de 21 de maio de 2010**. Aprova a proposta para implementação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio do Estado de São Paulo, nas bacias hidrográficas da Baixada Santista dá outras providências. Itanhaém, 2010. Disponível em: <https://sigrh.sp.gov.br/cbhbs/deliberacoes>. Acesso em: 04 nov. de 2024.

SÃO PAULO. **DELIBERAÇÃO CBH-BS Nº 188/2016**. Estabelece o formato e o cronograma de entrega dos Planos de Bacias Hidrográfica- PBH e das providências suplementares relativas à apuração dos indicadores de distribuição dos recursos financeiros FEHIDRO. Disponível em: <https://sigrh.sp.gov.br/cbhbs/deliberacoes>. Acesso em: 04/11/2024.

SÃO PAULO. **DELIBERAÇÃO CBH-BS Nº 378, DE 20 DE NOVEMBRO DE 2020**. Aprova Plano de Ações e Programa de investimentos do CBH-BS para o QUADRIÊNIO 2020 a 2023. Itanhaém, 2020. Disponível em: <https://sigrh.sp.gov.br/cbhbs/deliberacoes>. Acesso em: 04 nov. de 2024.

SÃO PAULO. **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. São Paulo, 2012. Disponível em: <https://sigrh.sp.gov.br/crh/deliberacoes>. Acesso em: 04 nov. de 2024.

SÃO PAULO. **Plano regional de gestão integrada de resíduos sólidos da Baixada Santista PRGIRS/BS**. Disponível em: <https://agem.sp.gov.br/plano-regional-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos-da-baixada-santista/>. Acesso em: 04 nov. de 2024 . SODERO, M.C.S. Aplicação de métodos geofísicos aplicados em pontos selecionados do Estuário do Rio Itanhaém. Tese de doutorado, UNICAMP, 2014.

SUGUIO, K.; MARTIN, L. Geologia do quaternário. In: Solos do litoral de São Paulo, ABMS, São Paulo, 1994.

SUGUIO, K.; MARTIN, L. **Mapas geológicos na escala 1:100.000, cobrindo a costa paulista**. São Paulo: DAEE, 1978a.

SUGUIO, K.; MARTIN, L. **Mapas geológicos das planícies costeiras quaternárias do Estado de São Paulo e sul do Rio de Janeiro (1:100.000), Folhas de Cananéia, Iguape, Itanhaém, Santos, Bertioga, Caraguatatuba, Ubatuba e Parati**. São Paulo: DAEE/SOMA, 1978b.

TEIXEIRA, A.H. Fundações rasas na Baixada Santista. In: Solos do litoral de São Paulo, ABMS, São Paulo, 1994.

VARGAS, M. A Baixada Santista. Suas bases físicas. **Revista USP**: São Paulo, n.41, p.18- 27, 1999. SÃO PAULO (Estado). SIMA (atual SEMIL) *et.al*. **Plano estratégico de monitoramento e avaliação do lixo no mar do Estado de São Paulo**. São Paulo: PEMALM, 2021. Disponível em: <https://pemalmsp.wixsite.com/meusite/o-plano>. Acesso em: 04 nov. de 2024