



O Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte
apresenta:

RELATÓRIO DE SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO LITORAL NORTE

Ano 2017 – Dados 2016



Ubatuba, 30 de junho de 2017

COMITÊ DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DO LITORAL NORTE

Délcio Sato

Presidente

Paulo André Ribeiro

Vice-Presidente

Sylvio do Prado Bohn Jr.

Secretário Executivo

Apresentação

O Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Litoral Norte apresenta a análise dos dados referentes à transversalidade das águas na UGRHI 3. O Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2016 – Dados 2015 – apresenta dados comentados de 25 parâmetros, compilados e distribuídos pela Coordenadoria de Recursos Hídricos, da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. A elaboração do Relatório é aberta à toda comunidade, sem exceção, de forma que os comentários apresentados foram discutidos de forma participativa com todos interessados, culminando numa análise rica, que abrange o conhecimento técnico e cotidiano. Em 2017, o Relatório de Situação foi elaborado na versão simplificada. Para informações mais detalhadas o leitor pode consultar o Diagnóstico do Plano de Bacias. O Relatório de Situação dos Recursos Hídricos é livre, e pode ser divulgado e utilizado por todos.

Evolução da Gestão de Recursos Hídricos no Litoral Norte

O Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte (CBH-LN) foi instalado em agosto de 1997 como resultado do desmembramento do comitê do Paraíba do Sul. Até então, não existia fórum regional para discussões conjuntas entre os órgãos públicos do litoral e a sociedade, na busca de possíveis soluções integradas para os problemas hídricos da região. Com a instalação do CBH-LN foi criado esse espaço de discussão e articulação, necessário para a execução das ações voltadas para solucionar questões regionais. Desde então, o CBH-LN vem trabalhando na integração dos vários planos e estudos já desenvolvidos para a região, tais como a elaboração de um Diagnóstico da região, o “Relatório Zero”, publicado em 2000, e o Plano de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte, que foi elaborado de forma participativa, publicado em 2002 e atualizado em 2009 e 2012. Em 2015 uma nova revisão do Plano de Bacias começou.

O CBH-LN é um fórum colegiado atuante no Litoral Norte e representa um espaço de discussão, articulação e integração para a tomada de decisões voltadas à conservação e recuperação dos recursos hídricos da região. O desenvolvimento das ações debatidas ocorre por meio de articulação e integração com outros instrumentos de gestão e com atores da sociedade civil, setores públicos e usuários de água, além do investimento de recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO) em projetos para atender as prioridades do Plano de Bacias Hidrográficas.

Para amparar a tomada de decisão e auxiliar na definição de metas claras do programa de investimentos com recursos do FEHIDRO, desde 2007 a unidade conta com a elaboração anual dos relatórios de situação dos recursos hídricos, que garante o acompanhamento da evolução dos indicadores socioambientais ao longo dos anos. O programa de investimentos do CBH-LN é destinado às prioridades elencadas de forma participativa dentro da unidade. Nestes 19 anos de funcionamento do CBH-LN foram indicados para financiamento do FEHIDRO um total de 166 empreendimentos, que em valores atualizados em dezembro de 2016 implicam em investimento total de R\$ 62.935.580,94, sendo R\$ 45.136.098,29, ou 71,72%, correspondentes aos investimentos FEHIDRO e R\$ 17.799.482,65, ou 28,28%, correspondentes a contrapartidas. Deste total de indicações 62 projetos encontram-se concluídos, 22 em execução, 02 estão em análise, 04 não iniciados e 76 foram cancelados por motivos diversos.

Conteúdo

Apresentação	2
Evolução da Gestão de Recursos Hídricos no Litoral Norte	2
1. INTRODUÇÃO	5
1.1. O QUE É O RELATÓRIO DE SITUAÇÃO?	5
1.2. COMO FOI ELABORADO?	6
2. UMA BREVE INTRODUÇÃO HISTÓRICA	7
3. CARACTERÍSTICAS GERAIS	10
4. O QUE MOVE O LITORAL NORTE?	12
4.1. TURISMO, CRESCIMENTO POPULACIONAL E DINÂMICA ECONÔMICA - ORIENTAÇÕES PARA A GESTÃO..	15
5. DEMANDA	15
6. DISPONIBILIDADE HÍDRICA	17
7. BALANÇO HÍDRICO	18
7.1. DEMANDA, DISPONIBILIDADE E BALANÇO - ORIENTAÇÕES PARA A GESTÃO	22
8. SANEAMENTO BÁSICO	23
8.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA	23
8.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO	24
8.3. RESÍDUOS SÓLIDOS	27
8.4. DRENAGEM	29
8.5. SANEAMENTO BÁSICO - ORIENTAÇÕES PARA A GESTÃO	32
9. QUALIDADE DAS ÁGUAS	33
9.1. ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS (IQA)	33
9.2. ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO (IAP)	35
9.3. QUALIDADE DAS ÁGUAS - ORIENTAÇÕES PARA A GESTÃO	36
10. BALNEABILIDADE	38
10.1. LINHAS DE TENDÊNCIA DA CLASSIFICAÇÃO ANUAL DAS PRAIAS COSTEIRAS MONITORADAS NA UGRHI 3 (% DE PRAIAS POR CATEGORIA)	40
10.2. BALNEABILIDADE - ORIENTAÇÕES PARA GESTÃO	41
11. GESTÃO	42
11.1. VERTENTE LITORÂNEA	42
11.2. PLANO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS	43
12. CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
13. BIBLIOGRAFIA	49
14. ANEXOS	49

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - CATEGORIAS DA METODOLOGIA <i>GLOBAL ENVIRONMENTAL OUTLOOK</i> (GEO)	5
FIGURA 2- MAPA ANTIGO DA ILHA DE SÃO SEBASTIÃO.....	7
FIGURA 3 - DISPONIBILIDADE HÍDRICA, SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA, DA UGRHI 3.	10
FIGURA 4 - MAPA BASE DA UGRHI 3.....	10
FIGURA 5 - POPULAÇÃO RESIDENTE DA UGRHI 3 (FM02A).....	13
FIGURA 6 - TAXA GEOMÉTRICA DE CRESCIMENTO ANUAL - TGCA (FM01A)	13
FIGURA 7 - N° DE ESTABELECIMENTOS DE SERVIÇO, COMÉRCIO E INDÚSTRIA.....	15
FIGURA 8 - A) VAZÃO OUTORGADA TOTAL, SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA B) VAZÃO OUTORGADA POR USO: URBANO, INDUSTRIAL E RURAL.....	15
FIGURA 9- IMAGENS DE CAPTAÇÕES ALTERNATIVAS COM MANGUEIRAS NA UGRHI 3.....	17
FIGURA 10 - DISPONIBILIDADE HÍDRICA <i>PER CAPITA</i> DA POPULAÇÃO RESIDENTE DA UGRHI 3	17
FIGURA 11-PORCENTAGEM DA VAZÃO DE REFERÊNCIA (Q _{7.10}) OUTORGADA OU CADASTRADA PELO DAEE ATÉ ABRIL DE 2016, REFERENTE À BAIXA TEMPORADA (ABRIL A NOVEMBRO).	21
FIGURA 12-PORCENTAGEM DA VAZÃO DE REFERÊNCIA (Q _{7.10}) OUTORGADA OU CADASTRADA PELO DAEE ATÉ ABRIL DE 2016, REFERENTE À ALTA TEMPORADA (DEZEMBRO A MARÇO).	21
FIGURA 13- HISTÓRICO DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO NA UGRHI 3.....	25
FIGURA 14-INDICADOR DE COLETA E TRATABILIDADE DE ESGOTO DA POPULAÇÃO URBANA (E RESIDENTE) DE MUNICÍPIO.	26
FIGURA 15-RESÍDUO SÓLIDO DOMICILIAR GERADO (TON/DIA). FONTE: CETESB COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, VIA CRHI – COORDENADORIA DE RECURSOS HÍDRICOS, SECRETARIA DO ESTADO DE SANEAMENTO E DOS RECURSOS HÍDRICOS (SSRH).	28
FIGURA 17-NÚMERO DE EVENTOS CRÍTICOS REGISTRADOS NA UGRHI 3 ENTRE 2011 E 2016 E OS DANOS CONTABILIZADOS.	29
FIGURA 16- ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERRO DE RESÍDUOS (FONTE: CETESB).....	29
FIGURA 19-MAPA DE PERIGO DE ESCORREGAMENTO DA UGRHI 3	31
FIGURA 18-MAPA DE PERIGO À INUNDAÇÃO DA UGRHI 3	31
FIGURA 20-ÁREAS DE RISCO A ESCORREGAMENTO X PONTOS COM PROCESSOS EROSIVOS NA UGRHI 3	32
FIGURA 21-ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS (IQA).....	34
FIGURA 22-ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO (IAP)	36
FIGURA 23- CLASSIFICAÇÃO ANUAL DAS PRAIAS LITORÂNEAS. FONTE: CETESB	41
FIGURA 24 - ALOCAÇÃO DE RECURSOS FINANCEIROS DO CBH-LN EM 2016, POR AÇÃO DOS PROGRAMAS DE DURAÇÃO CONTINUADA (PDC)	47
FIGURA 25-SITUAÇÃO DOS EMPREENDIMENTO DO PLANO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS 2016-2019.....	47

1. INTRODUÇÃO

1.1. O QUE É O RELATÓRIO DE SITUAÇÃO?

O Relatório de Situação dos Recursos Hídricos é um instrumento de gestão previsto pela Lei Estadual 7.663/1991, e tem como função avaliar a eficácia do Plano de Bacias Hidrográficas. Seu objetivo principal é dar subsídio às ações dos Poderes Executivo e Legislativo de âmbito municipal, estadual e federal. O Relatório de Situação é ainda utilizado como diagnóstico ambiental regional, com foco nos recursos hídricos.

O artigo 19 da Lei 7.663/1991 prevê como conteúdo mínimo do Relatório de Situação uma análise sobre:

- A avaliação da qualidade das águas
- O balanço entre disponibilidade e demanda
- A avaliação do cumprimento dos programas previstos no Plano de Bacias
- A proposição de eventuais ajustes nos programas, cronogramas de obras e serviços, e ainda ajustes nas necessidades financeiras previstas no Plano de Bacia
- As decisões tomadas pelo CBH-LN

A metodologia adotada para elaboração do Relatório de Situação do Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte desde 2008 é o modelo de análise por indicadores *Global Environmental Outlook* (GEO). Essa metodologia faz uso de indicadores distribuídos nas categorias de Força-Motriz, Pressão, Estado, Impacto e Resposta (FPEIR), e considera que a causa primeira das atividades humanas é a Força-Motriz que produz Pressões no meio ambiente. Essas Pressões afetam o Estado dos recursos hídricos. A alteração do Estado dos recursos hídricos pode gerar Impactos na saúde humana e dos ecossistemas. Esses Impactos exigem Respostas da sociedade e dos órgãos gestores por meio de medidas, direcionadas a qualquer compartimento do sistema, com o objetivo de reverter ou anular os efeitos negativos causados pelas atividades humanas (Figura 1). Esse modelo de análise por indicadores permitiu ao CBH-LN conhecer bem a realidade do Litoral Norte.

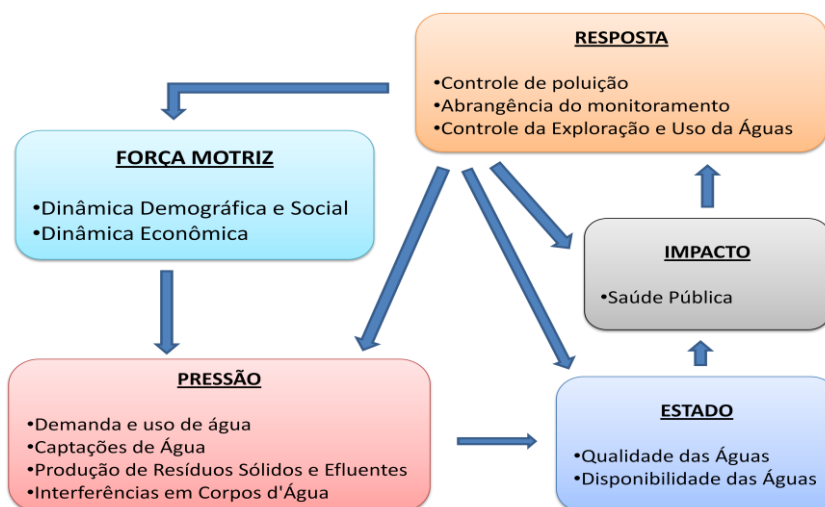


Figura 1 - Categorias da metodologia *Global Environmental Outlook* (GEO).

1.2. COMO FOI ELABORADO?

A elaboração do Relatório de Situação dos recursos hídricos, seguindo as orientações constantes na Lei nº 16.337/2016 que estabeleceu como o dia 30 de junho de cada ano como prazo máximo para deliberação do documento final pelo colegiado, recebeu os dados no início de abril. Considerando que apenas quatro meses se passaram desde a elaboração do último Relatório, e da elaboração do diagnóstico do Plano de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte (ambos publicados em dezembro de 2016), o CBH-LN optou por apresentar a versão simplificada do Relatório de Situação em 2017. A elaboração do Relatório foi realizada em seis etapas:

ETAPA 1: Disponibilização virtual dos dados

No mês de abril os dados foram divulgado através de correio eletrônico aos membros e participantes das Câmaras Técnicas do CBH-LN, e também ficaram disponíveis pelo google drive, cujo link de acesso foi ainda disponibilizado nas redes sociais do CBH-LN. Qualquer pessoa interessada teve acesso aos dados.

ETAPA 2: 1ª Apreciação na Reunião Conjunta de Câmaras Técnicas

No dia 09 de maio de 2017 os dados foram apresentados aos participantes da reunião conjunta de Câmaras Técnicas e Grupos de Trabalho do CBH-LN. Foi solicitado aos participantes que enviassem suas contribuições e sugestões via email ou Câmara Técnica.

ETAPA 3: Considerações

Do dia 09 de maio até o dia 20 de junho foram recebidas sugestões e considerações sobre a minuta do relatório de Situação de recursos Hídricos.

ETAPA 4: 2ª Apreciação na Reunião Conjunta de Câmaras Técnicas

Todas as sugestões e considerações recebidas foram inseridas na minuta do relatório de Situação, a qual foi novamente apreciada e complementada em reunião conjunta de Câmaras Técnicas e Grupos de Trabalho do CBH-LN no dia 21 de junho de 2017.

ETAPA 6: Apreciação da Plenária

A minuta do Relatório Situação foi submetido à Plenária do CBH-LN para apreciação e no dia 30/06/2017, e foi aprovada por unanimidade.

A dinâmica de Oficina participativa resulta em ganhos diversos para a gestão de recursos hídricos:

- Possibilita agregar o conhecimento técnico ao conhecimento empírico, das experiências vividas pela comunidade, culminando na sinergia de saberes, que é fundamental para a obtenção de resultados sólidos e coerentes para a gestão das bacias hidrográficas do LN;
- A multi-autoria do Relatório de Situação reflete a legitimidade da gestão descentralizada, integrada e participativa, e resulta em um empoderamento efetivo deste documento como instrumento de gestão, haja vista que soma aos dados oficiais o conhecimento do dia-a-dia daqueles que convivem com a realidade e o cotidiano da bacia hidrográfica;
- Atrai novos cidadãos para a participação da gestão dos recursos hídricos no Litoral Norte;

2. UMA BREVE INTRODUÇÃO HISTÓRICA

O Litoral Norte Paulista está entre as primeiras regiões do país a serem ocupadas pelos colonizadores portugueses. Os primeiros registros históricos dão conta que a ocupação da região começou ainda no século XVI, no período das Capitanias Hereditárias, com povoados que inicialmente faziam parte do sistema de proteção da zona costeira contra a ocupação do território brasileiro por outras nações europeias, e, que rapidamente seriam ocupadas com fazendas e engenhos de cana de açúcar.

Talvez a primeira evidência da passagem dos europeus pelo Litoral Norte Paulista se dá quando da expedição do navegador italiano Américo Vespuccio, que a serviço da Coroa Portuguesa, efetuou o reconhecimento e o mapeamento da costa brasileira.

A expedição de Vespuccio registrou em 20 de janeiro de 1502, a Ilha e o Canal de São Sebastião, anotando à época que este último apresentava-se como um porto formidável, que possuía duas entradas e águas abrigadas.

Outra referência histórica importante envolve a Confederação dos Tamoios, movimento de resistência indígena ao processo de ocupação colonial português, que durou de 1556 a 1567. Foi na aldeia de Iperoig, onde hoje se localiza a cidade de Ubatuba, que se deu a celebração do acordo de paz entre os índios e os portugueses.

Estes são apenas dois exemplos de eventos demonstram que esta região testemunhou e participou de alguns dos principais eventos do início da história deste país, bem como participou de modo direto e indireto dos principais ciclos econômicos que historiografia brasileira registra.

As primeiras formas de uso e ocupação da região foram o conjunto de fortalezas, igrejas, conventos e engenhos da cana de açúcar. Destas últimas temos construções de importante valor histórico históricas tais como a Fazenda Sant'Ana, o Engenho d'Água em Ilhabela, o Forte do Farol e o Engenho na Ponta das Canas, e o Engenho da Praia de Feiticeira, entre outras construções históricas que constituem importantes testemunhos deste período histórico.

A região também testemunhou o ciclo do ouro, ao longo do qual a região colaborou com seus portos, pelos quais passavam mercadorias necessárias à população que vivia no interior do país. Destaca-se neste período o Porto de Ubatuba, cuja ligação com Taubaté, por trilhas que viriam se tornar a Rodovia Osvaldo Cruz, conectavam esta cidade com a região de Minas Gerais, bem como se escoava parte de produção do ouro.

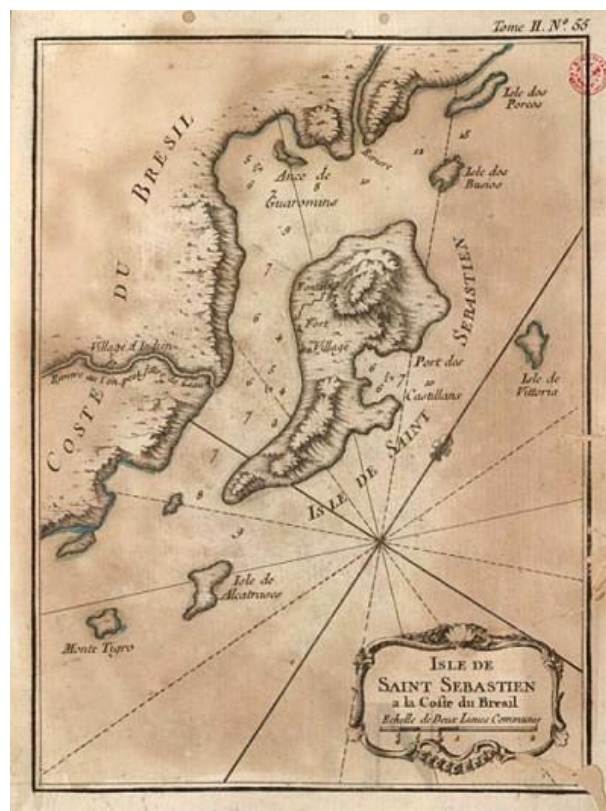


Figura 2- Mapa Antigo da Ilha de São Sebastião
<http://www.saosebastiao.tur.br/historia.html>
Acesso 12.05.2017

O ciclo do café, esteve presente. O historiador e escritor Alfredo d'Escagnole Taunay, mais conhecido como Visconde de Taunay registrou que entre 1846 e 1856 a renda média dos cidadãos de Ubatuba era maior que a dos moradores da capital paulista (MAIA e MAIA, 1978). Estes mesmos autores informam que diversos registros históricos davam conta de lavouras de café em Ubatuba, São Sebastião e Ilhabela, em meados da década de 1830.

Neste mesmo período os portos da região, em particular o de Ubatuba e o São Sebastião, era comum encontrar tropas de mulas, compreendendo 300 a 500 animais que faziam o transporte dos produtos da terra, e de todo tipo de material importado demandado pelas ricas cidades cafeeiras do Vale do Paraíba do Sul.

Ao longo do tempo, a região acompanhou os altos e baixos destes ciclos econômicos. Decisões administrativas, por vezes, causavam sérios prejuízos aos interesses locais. Por exemplo, no século XVIII uma ordem emitida pelo Capitão Geral da Capitania de São Paulo, determinou que todo o comércio exterior realizado por esta província passasse pelo Porto de Santos, o que na prática obrigava as fazendas e comerciantes do Litoral Norte se submeterem aos interesses e precificação de seus produtos aos interesses comerciais santistas. Entretanto, é fato que até meados do fim da primeira metade do século XIX a região do Litoral Norte contou com grande independência, e prosperasse, acumulando riquezas, crescimento econômico e populacional.

A expansão da economia cafeeira, entretanto, demandou no fim da primeira metade do século XIX importantes investimentos, que viriam interromper este ciclo de prosperidade políticas estratégicas, causando grande prejuízo ao Litoral Norte Paulista. A rápida expansão da produção cafeeira para o interior paulista demandou a construção de ferrovias que visavam solucionar o escoamento da *commodity* que já era então a principal fonte de divisas do Brasil. Como consequência, construiu-se a Companhia Ferroviária Central do Brasil, que ligou São Paulo ao Rio de Janeiro, cortando todo o Vale do Paraíba, e ferrovia Santos-Jundiaí *Railway Company*, inaugurada em 1867, e que conectava o planalto Paulista com o Porto de Santos. Tais empreendimentos fizeram com que as riquezas que antes passavam pelos portos da região do Litoral Norte, e tinham de transpor a Serra do Mar em trilhas íngremes no lombo de mulas, fossem rápida e facilmente transportadas e distribuídas pelas novas ferrovias.

Por fim, a abolição da escravidão no país, que fez com que se eliminasse a última atividade comercial de relevante importância econômica, também fosse interrompida.

Sem mais alternativas econômicas, a região entrou rapidamente em declínio socioeconômico. As principais famílias detentoras de riquezas e de meios de produção da região, se transferiram para outras regiões, Rio de Janeiro, Vale do Paraíba do Sul, Baixada Santista, permanecendo na região apenas os mais pobres e desvalidos.

Seria necessário que quase um século se passasse até que a região fosse novamente impactada por um conjunto de decisões de investimentos de cunho estratégico nacionais, para que a região do Litoral Norte viesse ser reinserida no mapa econômico do país. A primeira delas foi tomada em 1962, quando a Petrobras anunciou que construiria em São Sebastião o Terminal Marítimo Almirante Barroso – TEBAR – cuja finalidade era aproveitar o potencial das águas profundas do Canal de São Sebastião, possibilitando à empresa trabalhar com os novos modelos de navios tanques, de maior capacidade de transporte de petróleo e derivados, e, conseqüentemente de maior calado. Tais navios não podiam ser aproveitados em sua plenitude devido as limitadas condições de calado do canal do Porto de Santos, e Terminal de Alemoa.

A construção do TEBAR, significou não apenas a reinserção do Litoral Norte no panorama do desenvolvimento econômico do país, mas também a inserção desta região na matriz energética brasileira que movimenta toda a economia do país, e resgatando uma importante vocação histórica da região: a logística portuária.

A partir da instalação e operação do TEBAR, o Litoral Norte passou ser um elemento chave do sistema logístico que alimenta a indústria do petróleo e derivados brasileira. e que também escoar sua produção para exportação.

Também trouxe com consigo importantes investimentos em obras estruturantes, tais como o asfaltamento das antigas estradas de terra que ligavam a região com o Vale do Paraíba, bem como a construção da rodovia Rio-Santos (BR-101) e a pavimentação da SP-55, a reforma e ampliação do Porto Comercial de São Sebastião.

A combinação destas novas vias de comunicação com importantes regiões industriais como o Vale do Paraíba do Sul, a Grande São Paulo e a Baixada Santistas, e os atributos paisagísticos e naturais da região despertaram o interesse para a região, e possibilitaram o desenvolvimento e aproveitamento do potencial turístico da região, que por sua vez impulsionou um ciclo de rápido desenvolvimento e expansão da mancha urbana dos quatro municípios da região, promovendo, por sua vez a expansão da atividade da indústria da construção civil, a qual passou atender uma intensa demanda por construção de habitações para moradores locais, bem como segundas residências, ou casas de veraneio, hotéis, pousadas, restaurantes, edificações comerciais em geral.

Ante a este dinamismo econômico, grandes contingentes populacionais migraram para a região, em busca das muitas oportunidades de emprego e renda que surgiam, causando uma rápida expansão demográfica.

Contudo esta rápida expansão não foi acompanhada de perto pela expansão da infraestrutura de saneamento básico, ou de políticas públicas sociais fundamentais, como habitação, saúde, segurança e educação, fazendo com que na região se acentuem cada vez mais as desigualdades socioeconômicas, e a expansão de núcleos de ocupação urbana irregulares, situado na periferia das áreas de ocupação urbana.

Esta breve introdução histórica, visa dar os leitores deste relatório uma noção de como chegamos à situação que esta região atualmente se encontra. E esperamos que os ajude a compreender algumas correlações que fazemos entre os dados e indicadores com os aspectos e impactos do processo de desenvolvimento da região, e como isso afeta a qualidade e a quantidade de recursos hídricos da região.

3. CARACTERÍSTICAS GERAIS

Área de Drenagem: A UGRHI 3 possui 1.987 km² de extensão territorial (SRHSO/DAEE, 1999), dos quais 1.592 km² são áreas continentais e 365 km² são áreas insulares, constituídas pela Ilha de São Sebastião (339km²) e por outras 61 ilhas, ilhotas e lajes (26 km²). A disponibilidade hídrica da região é apresentada na Figura 3.

Municípios total e parcialmente inseridos na UGRHI: A Bacia Hidrográfica do Litoral Norte abrange quatro municípios, dos quais três são continentais: Ubatuba, Caraguatatuba e São Sebastião; e um é insular que é Ilhabela (Figura 4).

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

Outras características gerais da UGRHI 3 são apresentadas no Quadro 1.

DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA (m³/s)				
Município	Q _{7,10}	Q _{médio}	Q _{95%}	Reservas Explotáveis
Caraguatatuba	7,04	27,40	10,07	3,02
Ilhabela	4,98	19,38	7,11	2,13
São Sebastião	5,87	22,86	8,40	2,52
Ubatuba	10,12	39,35	14,46	4,34
TOTAL	27	107	39	12

Figura 3 - Disponibilidade hídrica, superficial e subterrânea, da UGRHI 3.

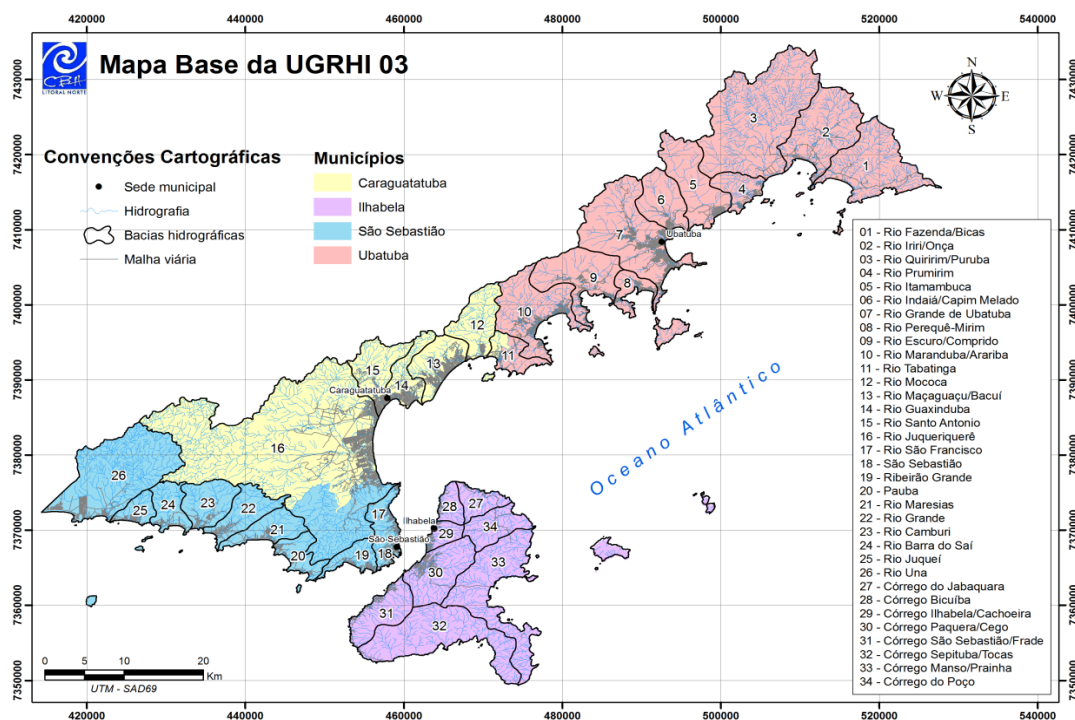


Figura 4 - Mapa base da UGRHI 3

Quadro 1 - Características Gerais da UGRHI 3

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

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

4. O QUE MOVE O LITORAL NORTE?

Os principais fatores propulsores (forças motrizes) do Litoral Norte são: o turismo, o crescimento populacional e as atividades econômicas. Esses três fatores determinam a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos disponíveis, e sinalizam os caminhos necessários para a recuperação e manutenção da saúde das águas na região.

O TURISMO - Conforme visto em nossa introdução histórica, o turismo apresenta um importante papel na geração de emprego e renda do Litoral Norte, é a mola propulsora de uma grande gama de atividades econômicas desenvolvidas nesta região. Estima-se que a grande oferta de praias e cachoeiras atraia para a região algo em torno de 650 mil pessoas no auge do verão, e ao longo da baixa temporada outras 300 mil pessoas. O efeito desta dinâmica impacta negativamente a demanda por recursos naturais, a forma de consumo de água, a geração de efluentes e resíduos. O contingente populacional de turistas é bastante expressivo, quando comparado com a população residente, entretanto, os dados oficiais gerados pelo Estado não contemplam essa população flutuante. No âmbito deste relatório, há vários dados e indicadores, os quais são calculados e obtidos em função do número de habitantes. Consequentemente, estes dados são diretamente influenciados por este fator, quando de seus cálculos, e, portanto, ao ignorar o efeito da alteração sazonal da população na região, conclui-se que estes dados e indicadores podem ser subestimados de modo igualmente significativo. Desta forma, chamamos a atenção do leitor para se atentar ao fato que os valores dos parâmetros deste relatório consideram apenas a população residente do Litoral Norte, o que frequentemente mascara a interpretação da informação, para mais ou para menos. Para minimizar esta questão, o CBH-LN buscou recalcular alguns parâmetros, visando evidenciar a diferença dos números quando a população flutuante é considerada, e orientar a gestão acerca de números mais reais.

População Flutuante (n° pessoas)

A população flutuante indica o movimento temporário de pessoas para uma determinada região, por um curto período de tempo com o objetivo de recreação, lazer e/ou turismo. A População flutuante pode ser de uso ocasional (em finais de semana, feriados e/ou férias escolares) ou de pico (temporada entre o réveillon e carnaval) e se aloca em hotéis, pousadas e similares, e em domicílios classificados nos censos como "não ocupados".

Quadro 2 - Estimativa da população flutuante da UGRHI 3 (Fonte: CBH-LN - base IBGE/Sabesp)

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

O CRESCIMENTO POPULACIONAL - O ritmo de crescimento populacional (TGCA) da UGRHI 3 se mantém o mais alto das UGRHIs do Estado, mas apresenta queda, como pode ser observado na Figura 6. Dos 645 municípios do Estado de São Paulo, Ilhabela apresenta o 38ª maior ritmo de crescimento populacional

do Estado, seguida por São Sebastião ocupa a 57ª, Caraguatatuba a 71ª, e Ubatuba a 147ª posição. Em 2016 o ritmo crescimento populacional da UGRHI 3 era de 1,88%, enquanto que o do Estado era de 0,94%.

Destaca-se neste contexto, que acompanhando o crescimento populacional ocorre também o aumento da expansão das ocupações irregulares, através de edificações em áreas de preservação permanente (APP) e em áreas de risco, áreas estas legalmente impossibilitadas de receber estruturas de saneamento básico, o que consequentemente reflete na perda de qualidade das águas além do impacto ambiental como um todo na região. Ah, lembramos que este crescimento populacional não considera o aporte da população flutuante/turística.

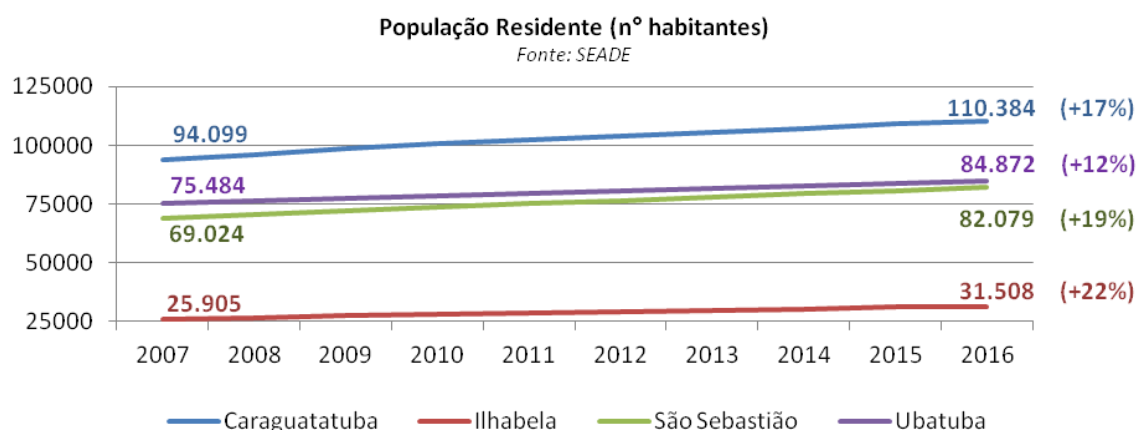


Figura 5 - População residente da UGRHI 3 (FM02A)

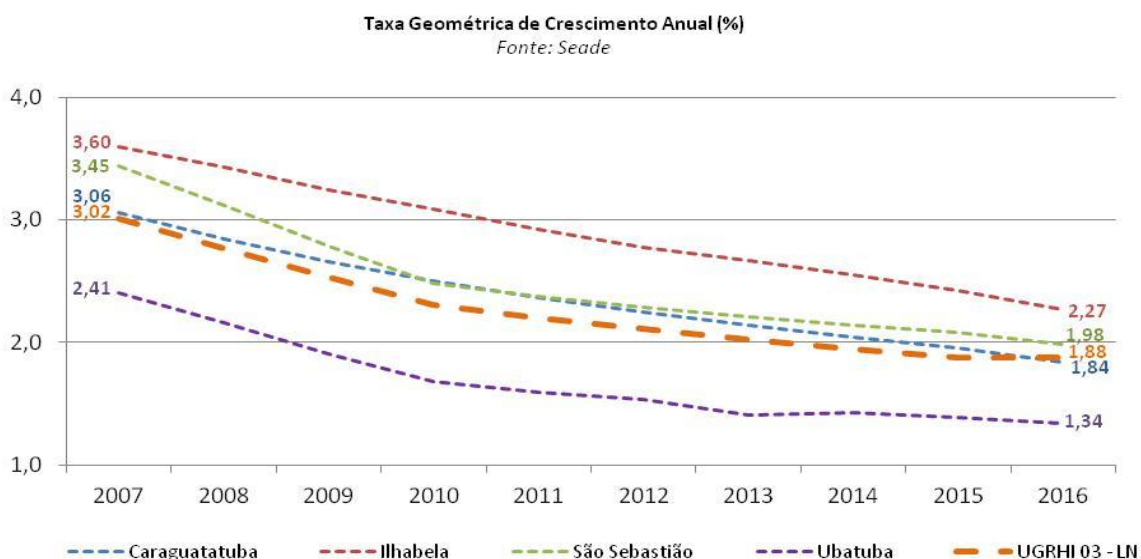


Figura 6 - Taxa geométrica de crescimento anual - TGCA (FM01A)

A DINÂMICA ECONÔMICA - No período entre 2007 a 2012, as quantidades de estabelecimentos de serviços e comércio registraram crescimento constante, e representam em termos absolutos a maior participação na economia da região, quando comparadas com as quantidades de estabelecimentos dos demais setores. Destaca-se porém que os dados não apresentam atualização pela Fundação SEADE, desde

2013. O perfil de estabelecimentos mostrado na Figura 6 é compatível com a vocação de turismo e de preservação ambiental do Litoral Norte, que apresenta 80% de sua área em Unidades de Conservação, e que estas abrigam o segundo maior remanescente de mata atlântica do Brasil.

A ausência de dados atualizados é uma questão importante, principalmente em se tratando de um instrumento como este relatório, que tem frequência de renovação anual. Além disso, há que se considerar o fato de que o Litoral Norte, a exemplo do que ocorreu na década de 1960, foi objeto de novos investimentos estruturantes, de grande importância para a logística de importantes setor energético, em particular no segmento deste último na área de petróleo e gás. Este Colegiado preocupa-se com o eventual crescimento do número de estabelecimentos industriais, decorrente da soma das indústrias existentes no Litoral Norte somadas àquelas esperadas em função dos empreendimentos relacionados ao corredor de exportação e setor energético, como a ampliação do Terminal Aquaviário da PETROBRAS em São Sebastião, e do Porto de São Sebastião, duplicação da Rodovia dos Tamoios nos trechos norte, sul e de serra gera potenciais áreas críticas para gestão das águas no local dos empreendimentos e seus entornos.

Estes empreendimentos são ditos estruturantes, porque impulsionam ou viabilizam outras transformações econômicas e físicas no território, e intensificam o crescimento populacional devido à expectativa de empregos, e inicia um processo em cadeia: aumento da demanda por terrenos para construções de residências, de consumo de água, do volume de esgoto doméstico e da produção de resíduos sólidos. Estas demandas, por sua vez, intensificam os processos de especulação imobiliária e de desmatamento. Estes levam à elevação dos custos dos imóveis, à perda da biodiversidade e das condições que garantem a proteção à erosão e ao assoreamento dos rios. Os rios e praias perdem qualidade, e reflete consequências na saúde pública, nos ecossistemas e no turismo. Grandes obras estruturantes sem o devido acompanhamento em outras áreas de políticas públicas tem se revelado uma estratégia falha, pois deflagram um processo intensivo de transformações em setores e segmentos que vão muito além das áreas afetadas direta e indiretamente pelas obras, tornando difíceis a identificação e qualificação das consequências.

Tomando o exemplo de nossa introdução histórica, a ampliação e o asfaltamento das vias de acesso ao Litoral Norte, tornaram viáveis diversos empreendimentos imobiliários, como loteamentos e condomínios, que levaram a um processo de rápida expansão da mancha urbana, que focou nos altos lucros do atendimento à demanda da segunda moradia de uso ocasional (casas e apartamentos de veraneio), em detrimento da moradia permanente, sem que houvesse o devido investimento em infraestrutura e serviços de saneamento básico, possibilitando, gerando um passivo histórico de baixo atendimento por abastecimento de água, esgotamento sanitário da região do Litoral Norte quanto comparada com outras regiões do Estado de São Paulo.

Consequentemente, a liquidação deste passivo se torna absolutamente necessária, visto que se não forem executadas medidas corretivas e preventivas vigorosas em curto prazo, poderemos ver a infraestrutura de saneamento básico da UGRHI 3 colapsar.

Número de estabelecimentos de serviço, comércio e indústria

Fonte: SEADE

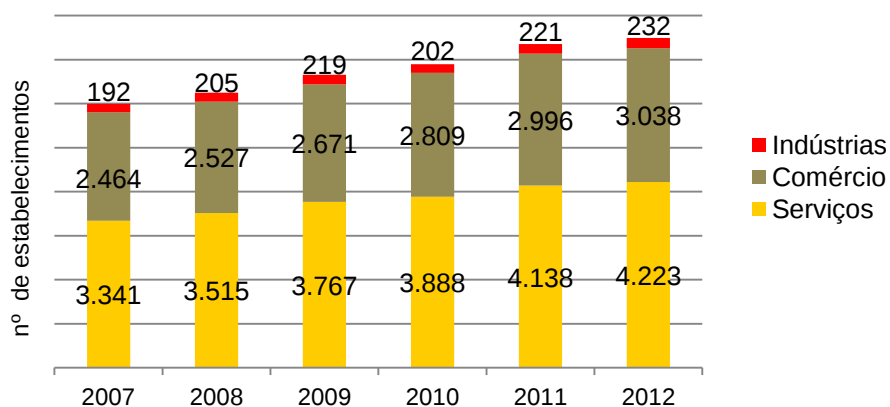


Figura 7 - Nº de estabelecimentos de serviço, comércio e indústria.

4.1. TURISMO, CRESCIMENTO POPULACIONAL E DINÂMICA ECONÔMICA - ORIENTAÇÕES PARA A GESTÃO

O fato do Litoral Norte possuir o maior ritmo de crescimento populacional do Estado deve ser tema central do planejamento da gestão das águas e das tomadas de decisão. E todos os fatores apresentados nesse capítulo devem ser considerados nesse planejamento, haja vista que estes fatores influenciam o volume da demanda hídrica. E nesse sentido é necessário haver preparo adequado, em relação às ações preventivas e corretivas, para comportar esse aumento da demanda da água.

5. DEMANDA

De maneira geral, a demanda de água na UGRHI 3 aumenta gradativamente, acompanhando o crescimento populacional, o desenvolvimento urbano-industrial e do setor de comércio e serviços (incluindo a instalação de novos condomínios, pousadas e hotéis).

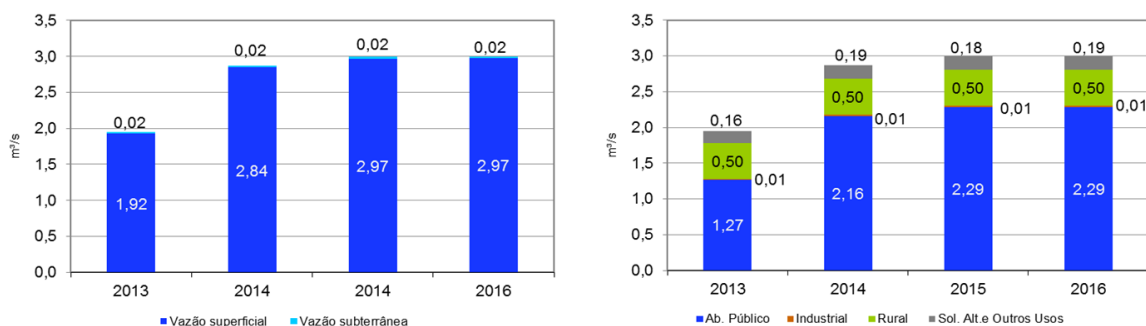


Figura 8 - A) Vazão outorgada total, superficial e subterrânea rural

(P01ABC)

B) Vazão outorgada por uso: urbano, industrial e

(P02ABCDE)

No período 2013-2016 o volume total de vazão outorgada elevou-se de 1,94 m³/s para 2,99 m³/s, um aumento da ordem de 54%. Cerca de 95,25% deste volume é de captações superficiais. Neste mesmo período, a vazão outorgada para águas subterrâneas manteve-se inalterada, na ordem de 0,02 m³/s. Atribui-se tal quadro às características fisiográficas das bacias do Litoral Norte, dotada de uma elevada densidade de corpos hídricos superficiais de boa qualidade, que facilita a adoção desta fonte de recurso.

No mesmo período, a vazão outorgada para abastecimento público prepondera sobre os demais tipos de usos. Em 2016, do total de 2,99 m³/s, cerca de 2,29 m³/s (76%), correspondiam à demanda de abastecimento público. A elevação desta demanda acompanha as outorgas de captações de seus sistemas de abastecimento, visando assegurar uma reserva para a expansão de atendimento previstas em seu Plano Regional de Investimentos. Estas demandas consideram, em parte, as demanda proporcionada pela população de uso ocasional (flutuante). A demanda de uso rural e industrial manteve-se estabilizada em 0,5 e 0,01 m³/s respectivamente ao longo do período.

Dentro dos aspectos da demanda de recursos hídricos, é preciso ainda abordar uma demanda específica, que não tem cadastro ou outorga junto ao DAEE, e que é denominada "captações alternativas". As captações alternativas são aquelas que retiram água diretamente das cachoeiras, com auxílio de mangueiras, de diferentes diâmetros, e geralmente não recebem nenhum tipo de tratamento. Esse tipo de captação é bastante comum nos quatro municípios do Litoral Norte, e representam uma quantidade bastante expressiva. O Relatório Situacional da Comissão Permanente de Acompanhamento da Qualidade da Água para Consumo Humano do Litoral Norte (CPÁgua) levantou em campo os dados destas captações alternativas entre 2005 e 2008, e constatou que mais de 63 mil pessoas eram atendidas por captações alternativas na UGRHI 3.

Considerando que os diâmetros das mangueiras variam, assim como o funcionamento dos reservatórios de cada moradia atendida, não foi possível estimar o volume de água das captações alternativas, mas um estudo do DAEE (projeto LN-032) registrou 292 captações superficiais, responsáveis por 14.740 m³/a ou 4,08 m³/s; e, 360 captações subterrâneas, responsáveis por uma vazão de 1.044 m³/h ou 0,29 m³/s, tanto em áreas atendidas, quanto em áreas não atendidas por sistemas públicos de abastecimento.

De acordo com os números apresentados, entende-se que a demanda real de água no Litoral Norte é muito superior aos dados oficiais apresentados pelo DAEE, e isso precisa ser considerado pela gestão.

Quadro 3 - Detalhamento das captações alternativas da UGRHI 3

Município	Nº de captações alternativas	Nº de imóveis atendidos	Nº de pessoas atendidas
Caraguatatuba	38	1.796	6.358
Ilhabela	75	1.767	6.627
São Sebastião	114	2.994	13.210
Ubatuba	179	7.328	37.247
Total	406	13.885	63.442

Fonte: Relatório Situacional da Comissão Permanente de Acompanhamento da Qualidade da Água para Consumo Humano do Litoral Norte, 2008.



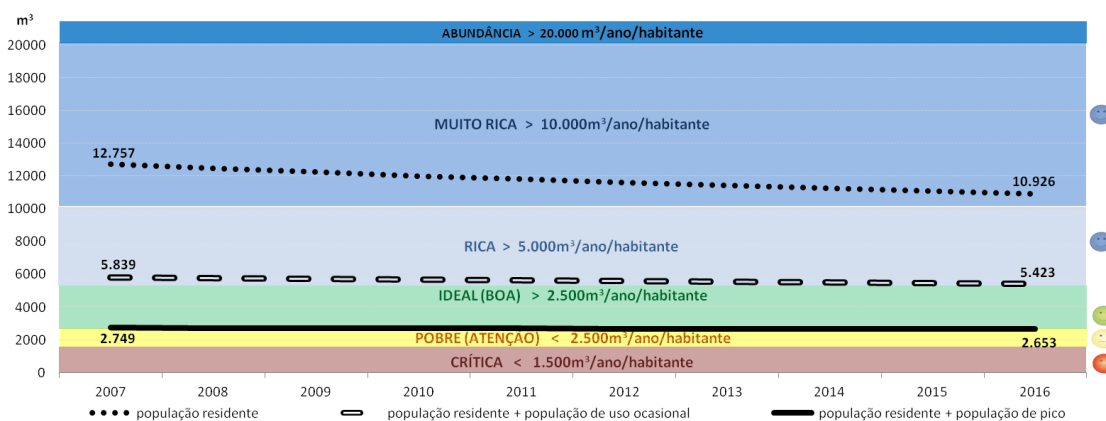
Figura 9- Imagens de captações alternativas com mangueiras na UGRHI 3

6. DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Como reflexo da dinâmica populacional e desenvolvimentista instalada no Litoral Norte, a disponibilidade hídrica *per capita* da UGRHI 3 vem diminuindo gradualmente. Entre 2007 e 2016 o volume *per capita* da população residente diminuiu de 12.757 para 10.926 m³/hab.ano, ou 8%. De acordo com a classificação da UNESCO, mesmo com a diminuição gradativa, a disponibilidade atual da população residente é considerada MUITO RICA (> 10.0000 m³/hab.ano).

Disponibilidade *per capita* de água superficial da UGRHI 3 (m³/hab.ano)

Fonte: DAEE, SABESP, SEADE



Entretanto, quando considera-se a presença dos turistas no território, observa-se um cenário bem diferente. De acordo com as projeções demográficas do Plano Diretor Regional da SABESP (2010), a população de uso ocasional no Litoral Norte é projetada em 313.368 habitantes, e a população de pico, que se apresenta durante os feriados prolongados de réveillon e carnaval, é estimada em 649.509 habitantes.

Quando a população de uso ocasional é somada à população residente de 2016, a disponibilidade *per capita* da UGRHI 3 se reduz para 5.254 m³/hab.ano, que é considerada RICA (>5.000 m³/hab.ano). E quando consideramos a população de pico, disponibilidade *per capita* da UGRHI 3 se reduz para 2.653 m³/hab.ano, que é considerada IDEAL ou BOA (> 2.500 m³/hab.ano) mas que está bem próxima da faixa de disponibilidade POBRE, ou do cenário de ATENÇÃO (<2.500 m³/hab.ano).

Conforme exposto anteriormente, a demanda *per capita* é um dado que demonstra perfeitamente a preocupação que este Colegiado apresenta pelo fato de não haver meios pelos quais se possa acompanhar a evolução dos contingentes populacionais sazonais (flutuante e de pico).

Embora os efeitos desses contingentes populacionais tenham caráter temporário, eles produzem efeitos significativos em termos de perda de qualidade dos serviços de abastecimento. A gestão desta dinâmica passa por questões técnicas de projeto e manejo das redes de abastecimento, e é urgente, haja vista que episódios de falta de água são frequentes na temporada de verão.

Do ponto de vista da gestão da UGRHI, o impacto das populações residente e sazonal somados, demonstram a necessidade de manter os estudos demográficos e de edificações atualizados e espacializados, a fim de verificar a necessidade de antecipação de investimentos nos serviços públicos de saneamento básico.

Em relação à disponibilidade hídrica da UGRHI 3, é preciso considerar ainda que a configuração do relevo do Litoral Norte condiciona o escoamento superficial em pequenas bacias hidrográficas, com um tempo de permanência da água na bacia relativamente curto, resultando na ausência de reservação de água ou seja, a água é retirada diretamente dos rios, e não de uma represa ou reservatório.

A ausência de reservatórios (barragens) naturais ou artificiais na região constitui um aspecto de vulnerabilidade da segurança do abastecimento do Litoral Norte, visto que a regularidade da vazão de cursos d'água e de abastecimento dos sistemas públicos e alternativos depende fortemente dos seguintes aspectos:

- do regime dinâmico das chuvas da região;
- das condições de conservação e preservação da cobertura vegetal, sobretudo nas escarpas da Serra do Mar, onde se localizam as nascentes dos principais mananciais;
- baixo potencial de contribuição dos aquíferos litorâneo e cristalino para utilização para abastecimento público e regularização de vazão em época de baixa pluviosidade.

7. BALANÇO HÍDRICO

Obs. Em 2017 a metodologia para geração dos dados de vazão outorgada foi adequada com a realizada pelo DAEE havendo, entre outras mudanças, a padronização das finalidades de uso: abastecimento público, rural, industriais e soluções alternativas e outros usos, e a utilização dos usos cadastrados.

A vazão outorgada total (superficial e subterrânea) em relação à ao $Q_{\text{médio}}$ (vazão média dos rios), aumentou 34% entre 2013 e 2016, e corresponde atualmente ao consumo de apenas 3,5% do $Q_{\text{médio}}$, que de acordo com a faixa de referência, é considerada BOA (< 30%).

Quadro 4- Vazão outorgada total em relação ao $Q_{\text{médio}}$ (%)

Vazão outorgada total em relação ao Q _{médio} (%)				
Parâmetro	2013	2014	2015	2016
Vazão outorgada total (superficial e subterrânea) em relação à vazão média (Q _{médio}) %	 2,6	 3,4	 3,5	 3,5
Legenda				
<10	Boa			
Entre 10 e 20	Atenção			
>20	Crítica			

Fonte: Departamento de Águas e Energia Elétrica via CRHI – Coordenadoria de Recursos Hídricos, Secretaria do Estado de Saneamento e dos Recursos Hídricos (SSRH).

A vazão outorgada total em relação ao Q95% (vazão que ocorre nos rios em 95% do tempo) segue o mesmo padrão do parâmetro anterior, entretanto o aumento observado no período 2013-2016 foi de 120%. Embora o aumento seja significativo, o volume atual corresponde a 11% do Q95%, que de acordo com a faixa de referência é considerada BOA (< 30%).

De modo análogo aos parâmetros anteriores, a vazão total superficial comparada à vazão de referência Q_{7,10} (vazão correspondente à severa estiagem e escassez hídrica) aumentou 55% entre 2013 e 2016. De forma que o volume do balanço atual corresponde a 11% do Q_{7,10}, que de acordo com a faixa de referência, é considerada BOA (< 30%).

A elevação progressiva destes parâmetros é esperada, considerando que a maior parte dos recursos hídricos captados no âmbito do Litoral Norte são de origem superficial, como mencionado anteriormente.

Cabe esclarecer ainda que a vazão de referência Q_{7,10}, remete-se exclusivamente aos recursos hídricos superficiais, enquanto que as vazões Q_{95%} e Q_{médio}, consideram a parcela de recursos hídricos subterrâneos exploráveis. Os quais não apresentaram variação da vazão outorgada, mantendo este balanço em 0,2% entre 2013 e 2016. Este valor demonstra um uso bastante limitado dos recursos hídricos de origem subterrânea no Litoral Norte. As razões para este perfil se deve, em parte à facilidade de captação superficial, anteriormente mencionada e, aos aspectos relativos à qualidade da água, haja vista que relatos de testes realizados pela SABESP, demonstraram a necessidade de perfurações mais profundas para captação, visto que os poços de menor profundidade apresentam água com elevados teores de salinidade e óxidos de ferro. Tais características demandam, portanto, maiores investimentos da parte dos usuários, o que também contribui para afastar esta fonte de captação, em face à opção de captação superficial de menor custo.

Quadro 5-Detalhamento das vazões outorgadas da UGRHI 3

Parâmetro	2013	2014	2015	2016
Vazão outorgada total (superficial e subterrânea) em relação ao Q ₉₅ (%)	 4,99	 7,4	 7,7	 7,7
Vazão outorgada superficial em relação à vazão mínima (%) Q _{7,10}	 7,1	 10,5	 11,0	 11,0
Vazão outorgada subterrânea em relação às reservas exploráveis (%)	 0,2	 0,2	 0,2	 0,2

Legenda	
<30%	Boa 
Entre 30% e 50%	Atenção 
>50%	Crítica 

Fonte: Departamento de Águas e Energia Elétrica via CRHi – Coordenadoria de Recursos Hídricos, Secretaria do Estado de Saneamento e dos Recursos Hídricos (SSRH).

Os valores de vazão de referência, demanda de uso da água, uso da vazão de referência e classes de disponibilidade hídrica por bacia hidrográfica do Litoral Norte são apresentados na Tabela 1. Na Figura 1 e 2 são apresentados os mapas com os intervalos de uso da vazão de referência das bacias hidrográficas do

Litoral Norte, no período de baixa temporada (abril a novembro) e alta temporada (dezembro a março), respectivamente.

Tabela 1-Vazão de referência, demanda de uso e disponibilidade hídrica das bacias hidrográficas do Litoral Norte, considerando as outorgas e cadastros realizados até abril de 2016.

Bacia Hidrográfica	Vazão de referência Q7,10 (m³/s)	Baixa Temporada (abril a novembro)			Alta Temporada (dezembro a março)		
		Demanda de uso (m³/seg)	Uso da vazão de referência	Disponibilidade hídrica	Demanda de uso (m³/seg)	Uso da vazão de referência	Disponibilidade hídrica
01 - Rio Fazenda/Bicas	0,86	0,0000060	0,00%	Muito alta	0,0000060	0,00%	Muito alta
02 - Rio Iiri/Onça	1,09	0,0049170	0,45%	Muito alta	0,0049170	0,45%	Muito alta
03 - Rio Quiririm/Puruba	2,17	0,0000000	0%	Muito alta	0,0000000	0%	Muito alta
04 - Rio Prumirim	0,24	0,0013890	0,58%	Muito alta	0,0013890	0,58%	Muito alta
05 - Rio Itamambuca	0,64	0,0151110	2,36%	Muito alta	0,0171940	2,69%	Muito alta
06 - Rio Indaiá/Capim Melado	0,48	0,0008330	0,17%	Muito alta	0,0008330	0,17%	Muito alta
07 - Rio Grande de Ubatuba	1,35	0,5560360	41,19%	Média	0,6393140	47,36%	Média
08 - Rio Perequê-Mirim	0,25	0,0026830	1,07%	Muito alta	0,0026830	1,07%	Muito alta
09 - Rio Escuro/Comprido	0,71	0,0212890	3,00%	Muito alta	0,0225940	3,18%	Muito alta
10 - Rio Maranduba/Arariba	0,7	0,1552300	22,18%	Muito alta	0,1730080	24,72%	Muito alta
11 - Rio Tabatinga	0,3	0,0005310	0,18%	Muito alta	0,0005310	0,18%	Muito alta
12 - Rio Mococa	0,49	0,2205830	45,02%	Média	0,2205830	45,02%	Média
13 - Rio Maçaguau/Bacuí	0,49	0,0793890	16,20%	Muito alta	0,0812770	16,59%	Muito alta
14 - Rio Guaxinduba	0,43	0,2386450	55,50%	Crítica	0,2622560	60,99%	Crítica
15 - Rio Santo Antonio	0,67	0,1683340	25,12%	Alta	0,1683340	25,12%	Alta
16 - Rio Juqueriquerê	2,79	1,2186110	43,68%	Média	1,2255000	43,92%	Média
17 - Rio São Francisco	0,06	0,0752920	125,49%	Muito crítica	0,0752920	125,49%	Muito crítica
18 - São Sebastião	0,19	0,0142780	7,51%	Muito alta	0,0142780	7,51%	Muito alta
19 - Ribeirão Grande	0,31	0,0240610	7,76%	Muito alta	0,0240610	7,76%	Muito alta
20 - Pauba	0,21	0,0249080	11,86%	Muito alta	0,0249080	11,86%	Muito alta
21 - Rio Maresias	0,16	0,0509970	31,87%	Alta	0,0509970	31,87%	Alta
22 - Rio Grande	0,381	0,0405610	10,65%	Muito alta	0,0405610	10,65%	Muito alta
23 - Rio Camburi	0,54	0,0068610	1,27%	Muito alta	0,0068610	1,27%	Muito alta
24 - Rio Barra do Saí	0,33	0,0062470	1,89%	Muito alta	0,0063360	1,92%	Muito alta
25 - Rio Juqueí	0,21	0,0728800	34,71%	Alta	0,0737970	35,14%	Alta
26 - Rio Una	1,72	0,0776610	4,52%	Muito alta	0,1276610	7,42%	Muito alta
27 - Córrego do Jabaquara	0,113	0,0011110	0,98%	Muito alta	0,0011110	0,98%	Muito alta
28 - Córrego Bicuiba	0,08	0,0103300	12,91%	Muito alta	0,0103300	12,91%	Muito alta
29 - Córrego Ilhabela/Cachoeira	0,11	0,0030580	2,78%	Muito alta	0,0030580	2,78%	Muito alta
30 - Córrego Paquera/Cego	0,23	0,1367580	59,46%	Crítica	0,1368310	59,49%	Crítica
31 - Córrego São Sebastião/Frade	0,16	0,0366810	22,93%	Muito alta	0,0425690	26,61%	Alta
32 - Córrego Sepituba/Tocas	0,5	0,0008330	0,17%	Muito alta	0,0008330	0,17%	Muito alta
33 - Córrego Manso/Prainha	0,48	0,0021670	0,45%	Muito alta	0,0021670	0,45%	Muito alta
34 - Córrego do Poço	0,15	0,0000000	0%	Muito alta	0,0000000	0%	Muito alta

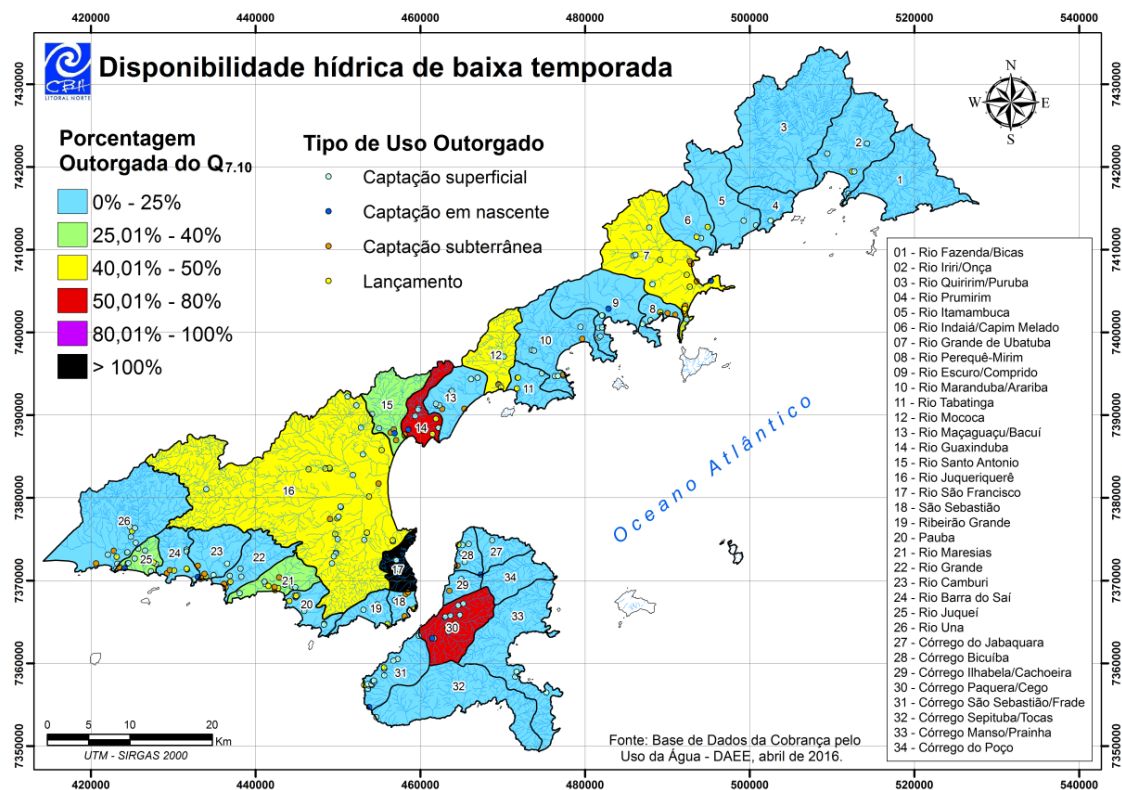


Figura 11- Porcentagem da vazão de referência ($Q_{7.10}$) outorgada ou cadastrada pelo DAEE até abril de 2016, referente à baixa temporada (abril a novembro).

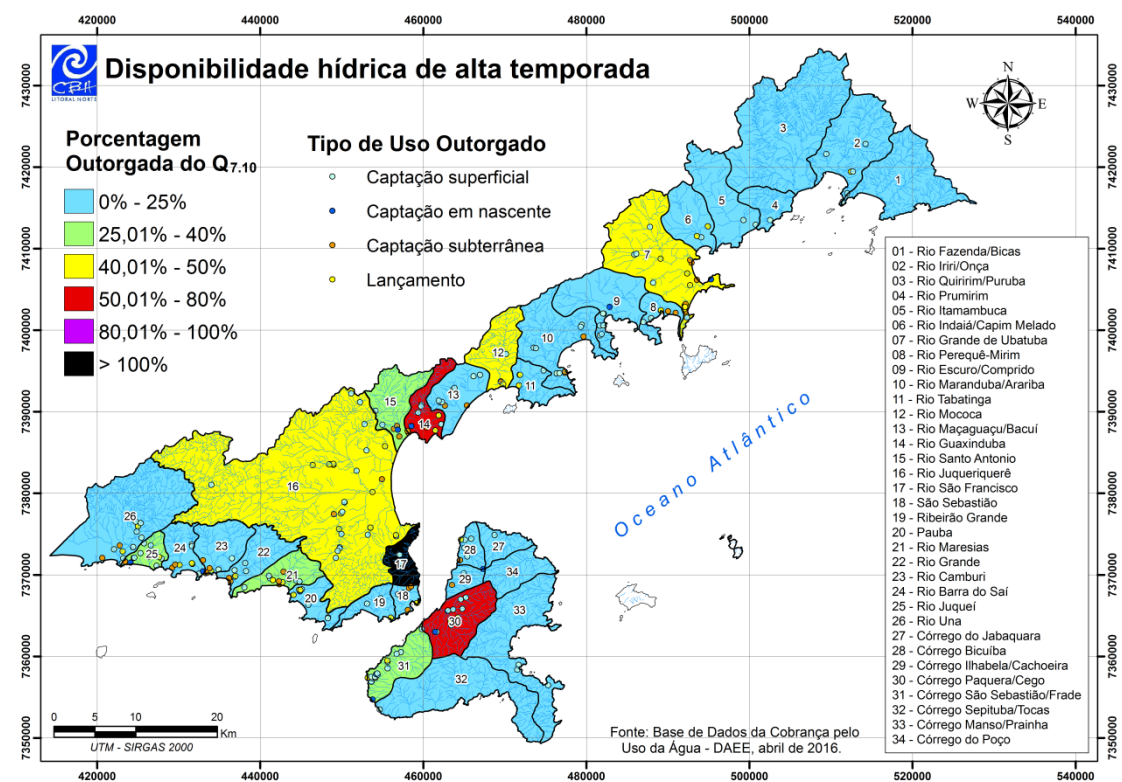


Figura 12- Porcentagem da vazão de referência ($Q_{7.10}$) outorgada ou cadastrada pelo DAEE até abril de 2016, referente à alta temporada (dezembro a março).

A maior parte das bacias hidrográficas do Litoral Norte apresenta disponibilidade hídrica muito alta. Na alta temporada, das 34 bacias, 24 foram classificadas como “muito alta disponibilidade”. Na baixa temporada esse número foi de 25 bacias, devido à inclusão da bacia do Córrego São Sebastião / Frade, que representa a única alteração sazonal na classificação de disponibilidade hídrica.

As bacias hidrográficas do Rio Santo Antônio, do Rio Maresias, do Rio Jaqueí e do Córrego São Sebastião / Frade apresentam “disponibilidade hídrica alta” na alta temporada. Na baixa temporada, apenas a bacia do Córrego São Sebastião / Frade apresenta alteração de classe, passando para “muito alta disponibilidade”.

As bacias do Rio Grande, do Rio Mococa e do Juqueriquerê apresentam disponibilidade hídrica média, tanto na baixa temporada como na alta.

As bacias do Rio Guaxinduba e Córrego Paquera / Cego apresentam “disponibilidade hídrica crítica” e a do Rio São Francisco, “muito crítica”, tanto na alta como na baixa temporada.

7.1. DEMANDA, DISPONIBILIDADE E BALANÇO - ORIENTAÇÕES PARA A GESTÃO

Do ponto de vista da gestão da UGHRI, os aspectos do crescimento demográfico, e da alteração sazonal da população não estão na governança do CBH-LN. Cabe, entretanto, ao Colegiado apontar e prever a necessidade de se aprimorar os métodos e recursos necessários para acompanhar e aumentar a precisão e confiabilidade dos dados.

Atualmente a UGRHI 3 não dispõe de rede hidrofluviométrica, e a rede pluviométrica se limita à series descontínuas e de curto período. Considerando o cenário de disponibilidade hídrica e de mudanças climáticas, é essencial para a região possuir rede hidrofluviométrica articulada com rede meteorológica, com o objetivo de embasar medidas adaptativas em relação às mudanças climáticas e preventivas em relação à escassez hídrica.

Em adição, há necessidade de ampliar a efetividade da ação de fiscalização do uso da água.

Destaca-se ainda que o cenário de demanda x disponibilidade das águas no Litoral Norte necessita de ações integradas de políticas públicas dos diversos órgãos afetos ao setor de recursos hídricos, para o desenvolvimento efetivo de ações destinadas a preservar e recuperar as águas dessas bacias, incluindo: planejamento do uso e ocupação do solo, implementação do instrumento cobrança pelo uso da água e incentivo ao uso racional da água.

O CBH-LN deve ainda fomentar discussões sobre a possibilidade técnica e financeira de construção de sistemas de reservatórios e cisternas, e de transferência de água entre as bacias hidrográficas que constituem a UGHRI, de modo a gerir de forma satisfatória o risco de crises de desabastecimento, principalmente nas bacias de situação de disponibilidade hídrica crítica, ou que se encontram próximas desta condição.

O Plano de Bacias Hidrográficas 2016-2019 prevê as seguintes ações para gerir o cenário do balanço hídrico na região:

SUB-PDC	AÇÃO	META
1.4 Redes de monitoramento	1.4.1 Implantar e manter pontos de monitoramento hidrometeorológico (fluviométrico e meteorológico), com sistema de alerta para a defesa civil.	1 estação hidrometeorológica por município
2.2 Outorga de direitos de uso dos recursos hídricos	2.2.1 Aprimorar a base de dados de usos e outorgas, realizar campanhas de sensibilização para regularização de usos e outorgas de recursos hídricos, com foco nos usos consuntivos superficiais e subterrâneos, e realização de campanhas de fiscalização de usos.	3 bacias hidrográficas

Destaca-se como áreas prioritárias na disponibilidade x demanda:

Bacia 17 - Rio São Francisco e Bacia 21 - Rio Maresias

Bacia 30 - Rios Paquera e Cego em Ilhabela

Bacia 12 - Rio Guaxinduba em Caraguatatuba

8. SANEAMENTO BÁSICO

8.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O índice de atendimento urbano de água da população residente não está acompanhando o ritmo de crescimento populacional da UGRHI 3, que apresenta o maior ritmo dentre as 22 UGRHIs do Estado. Em 2015 este índice apresentou retração de 8% em relação ao ano anterior, o que provavelmente ocorreu em consequência da crise hídrica, que provocou a paralisação dos investimentos no setor no Litoral Norte desde 2014, quando diversas obras que estavam em andamento foram interrompidas, enquanto a dinâmica de aumento populacional se manteve. Neste cenário, a população que não é atendida pelo abastecimento público encontra nas captações alternativas uma opção para obtenção de água, mesmo que sem tratamento.

Em adição, a população flutuante não é considerada pelo parâmetro, o que significa que os valores deste índice estão subestimados. Isso é facilmente observado no pico do verão, quando o aporte de aproximadamente 600 mil pessoas provoca constantes episódios de falta de água, pois as estações de tratamento não são capazes de atender essa demanda.

Quadro 6 - Atendimento de água na UGRHI 3

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

Legenda

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

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

Já o índice de perdas dos sistemas de distribuição de água apresentou sutil melhora nos quatro municípios, mas ainda representa valores expressivos e significativos para o abastecimento da UGRHI 3, especialmente quando considera-se o detalhamento do parâmetro anterior.

Quadro 7-Perdas no sistema de distribuição de água

Parâmetro	E06D - ÍNDICE DE PERDAS DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA (%)								
	Percentual estimado de perdas do sistema público de abastecimento de água - Fonte: SNIS								
MUNICÍPIO	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Caraguatatuba	44,6	37,2	38,5	39,6	32,0	32,0	41,4	34,3	31,5
Ilhabela	38,1	33,8	23,5	32,7	25,7	25,7	28,2	29,1	28
São Sebastião	51,9	51,0	51,1	47,3	46,0	46,0	46,1	44,8	41,7
Ubatuba	35,2	35,4	36,6	40,3	26,3	26,3	34,5	36,2	32

Legenda

<10%	Bom	
Entre 10% e 50%	Regular	
>50%	Ruim	

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

8.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Considerando a taxa de crescimento e a vocação turística do Litoral Norte, o cenário é extremamente crítico: os esgotos sanitários representam a principal fonte de poluição dos recursos hídricos, evidenciando que os investimentos estão aquém na necessidade. Os rios que entremeiam as grandes manchas urbanas são os mais afetados, e consequentemente acarretam a qualidade das águas, a balneabilidade a saúde pública e o potencial turístico.

Os valores dos parâmetros, que historicamente são baixos mas que vinham crescendo, decaiu 11% entre 2015 e 2016. Fato devido provavelmente à crise hídrica, que provocou a paralisação dos investimentos no setor no Litoral Norte desde 2014, quando diversas obras que estavam em andamento foram interrompidas, enquanto a dinâmica de aumento populacional se manteve. Em adição parte da população reluta em ligar seus imóveis na rede coletora de esgoto. De acordo com a Sabesp até abril de 2017, existiam 5.977 ligações factíveis (ligações disponíveis, mas não utilizadas) na UGRHI: 2.458 em Caraguatatuba, 973 em Ilhabela, 1970 em São Sebastião e 576 em Ubatuba. Se estes imóveis se ligassem na rede o índice de cobertura da coleta aumentaria significativamente, refletindo nos indicadores apresentados.

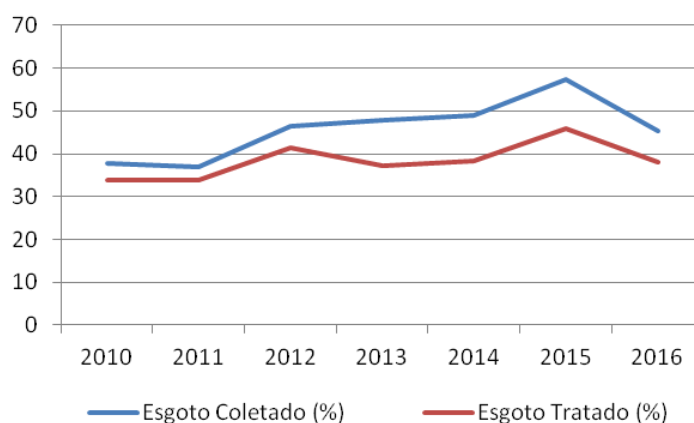


Figura 13- Histórico de coleta e tratamento de esgoto na UGRHI 3

Quadro 8 - Percentual de esgoto coletado e tratado em relação ao total gerado.

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

Legenda

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

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

Um agravante deste cenário é a população flutuante, que gera 36.666kg DBO/dia nas primeiras semanas de janeiro, mas não é considerada pelos parâmetros. Mas para fins de gestão é imprescindível considerá-la. O indicador ideal para atender essa premissa é o "*Nº total de domicílios x Nº total de domicílios atendido pela rede pública de esgotos*", desta forma as áreas irregulares e rurais estarão contempladas, bem como a população flutuante, mesmo que indiretamente. Considerando a projeção SEADE 2015 e dados Sabesp 2015 para este cálculo, dos 201.420 domicílios da UGRHI 3, quais apenas 92.257 (46%) possuíam rede coletora de esgotos.

Em decorrência dos valores de coleta e tratamento de esgoto, a eficiência dos sistemas de tratamento da UGRHI 3 diminuiu 6% entre 2015 e 2016, enquanto a carga remanescente da população residente aumentou 20% no mesmo período. Consequentemente, o Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana (e residente) de Município (ICTEM) classifica a UGRHI 3 entre as faixas Péssimo e Regular.

Quadro 9-Percentual de eficiência do tratamento de esgoto

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

Legenda

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

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

Quadro 10-Esgoto remanescente da população residente

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

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

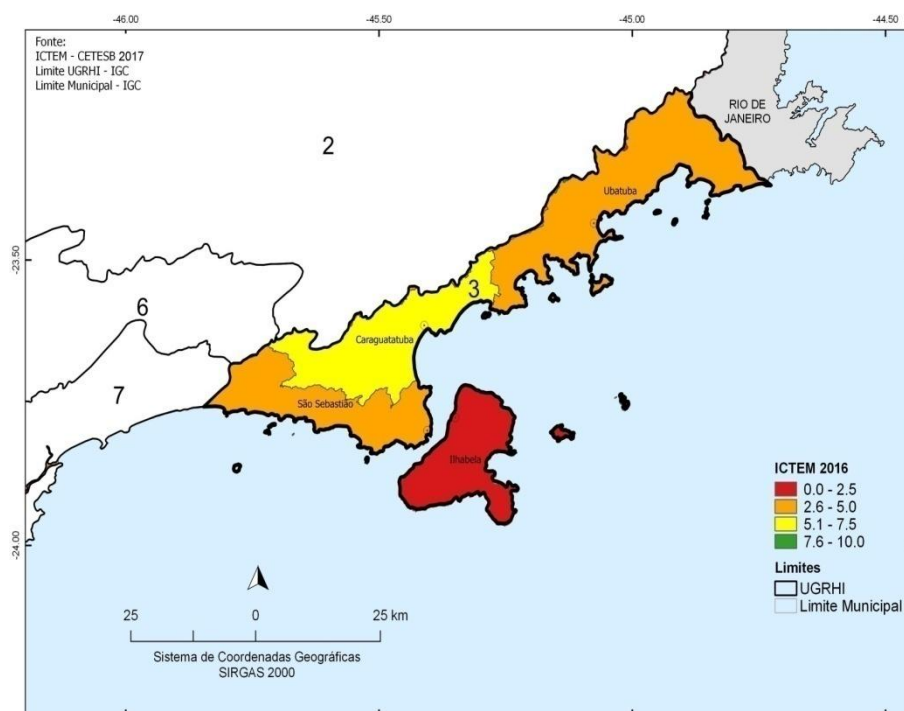


Figura 14-Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana (e residente) de Município.

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

Além da população flutuante, que triplica o número de pessoas na região, e consequentemente triplica o volume da carga orgânica, um grande entrave são as crescentes ocupações desordenadas em áreas irregulares, onde não é permitido a implantação de sistemas públicos de saneamento, e consequentemente seus efluentes sanitários não são coletados. Entretanto, cessar a quantidade de carga orgânica que alcança os rios, provenientes das áreas irregulares é fundamental para recuperar e manter a qualidade das águas

dos rios e praias, pois o saneamento apenas das áreas regulares não será capaz de reverter por si só o quadro de degradação atual dos sistemas hídricos do Litoral Norte.

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

É válido considerar limitações significativas do indicador de esgotamento sanitário:

- Não considera a população flutuante;
- Não considera o fato que áreas sem rede pública adotam sistemas de tratamento alternativo de efluentes, e desta forma nivela o índice por baixo, assumindo que nenhum destes sistemas possui capacidade de tratamento;
- Assume que todos sistemas convencionais da SABESP funcionam perfeitamente - sem extravasar, por exemplo.
- Não considera emissários submarinos, por não diminuírem a DBO.

8.3. RESÍDUOS SÓLIDOS

A produção de resíduos sólidos no Litoral Norte demonstra claramente o impacto que a população flutuante produz nos meses de verão, pois a quantidade de resíduos produzidos aumenta significativamente em todos os municípios da UGRHI, como pode ser observado na Tabela 2.

Além do impacto da população flutuante, a UGRHI também produz grandes volumes de poda urbana, que também incrementa a produção de resíduos sólidos da região. Essa característica peculiar do Litoral Norte pode ser observada quando comparamos a quantidade de resíduos urbanos real com a quantidade estimada pela Cetesb, apresentada na Figura 15.

Todo resíduo urbano da UGRHI é transbordada para o Aterro de Jambeiro, no Vale do Paraíba. O índice que monitora a qualidade dos aterros é o IQR, e o aterro de Jambeiro é considerado adequado desde 2011. Entretanto cabe destacar que o IQR do aterro de Jambeiro caiu de 10 (nota máxima) em 2015 para 9,4 em 2016.

Em adição, apesar dos resíduos da UGRHI 3 serem destinados a um aterro sanitário adequado, é relevante considerar:

- A universalização da coleta de resíduos urbanos ainda não é uma realidade no Litoral Norte. A presença de resíduos dispostos em lugares inadequados como vias públicas, praias e rios é facilmente observada, afetando a qualidade das águas e dos seres aquáticos, indicando necessidade universalização do serviço de coleta e do aprimoramento da gestão da limpeza urbana, incluindo a educação à população fixa e flutuante sobre o correto manejo dos resíduos.
- A manutenção do transbordo do lixo apresenta alguns impactos para os municípios. Os valores gastos para o pagamento do transporte do lixo são altíssimos, e são frequentes os inconvenientes acidentes com tombamento do caminhão que realiza o transporte, e a queda de resíduos e chorume ao longo do trajeto, o que se intensifica com os congestionamentos típicos dos meses de verão.
- Nenhum município possui estratégia para descarte de lâmpadas e eletroeletrônicos.
- Existe uma dificuldade muito grande de gerenciar a coleta seletiva, devido à complexidade e multiplicidade de resíduos envolvidos.

Tabela 2-Resíduo sólido da UGRHI 3 transbordado em 2016 (ton/dia). Fonte: Prefeituras Municipais.

	Caraguatatuba	Ilhabela	São Sebastião	Ubatuba
Janeiro	5.135,72	962,14	6.565,55	5.970,22
Fevereiro	3.698,50	962,14	6.981,85	3.887,84
Março	3.430,88	962,14	6.592,62	3.572,39
Abril	2.960,09	962,14	5.964,36	3.103,00
Mai	2.867,15	962,14	5.628,14	2.507,89
Junho	2.600,97	962,14	5.123,21	2.284,59
Julho	2.750,65	962,14	5.324,56	2.605,55
Agosto	2.838,51	962,14	4.554,02	2.479,79
Setembro	2.778,41	962,14	5.808,69	2.462,65
Outubro	3.076,59	962,14	4.058,42	2.949,80
Novembro	3.284,98	962,14	4.342,44	3.285,68
Dezembro	4.029,41	962,14	5.563,21	4.428,31
TOTAL ANUAL	39.451,86	11.545,66	66.507,07	39.537,71
TOTAL DA UGRHI	157.042,30			

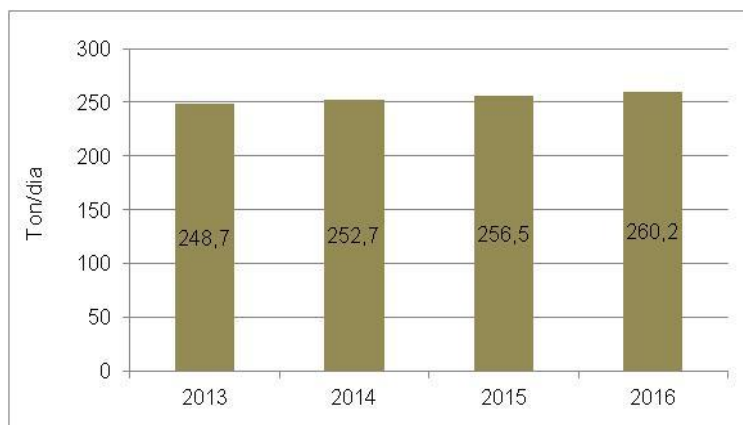


Figura 15-Resíduo sólido domiciliar gerado (ton/dia). Fonte: CETESB Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, via CRHi – Coordenadoria de Recursos Hídricos, Secretaria do Estado de Saneamento e dos Recursos Hídricos (SSRH).

Quadro 11-Resíduo sólido urbano

Parâmetro	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Resíduo sólido urbano disposto em aterro							
enquadrado como Adequado (%) **	100	100	100	100	100	100	100

Legenda

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

IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos

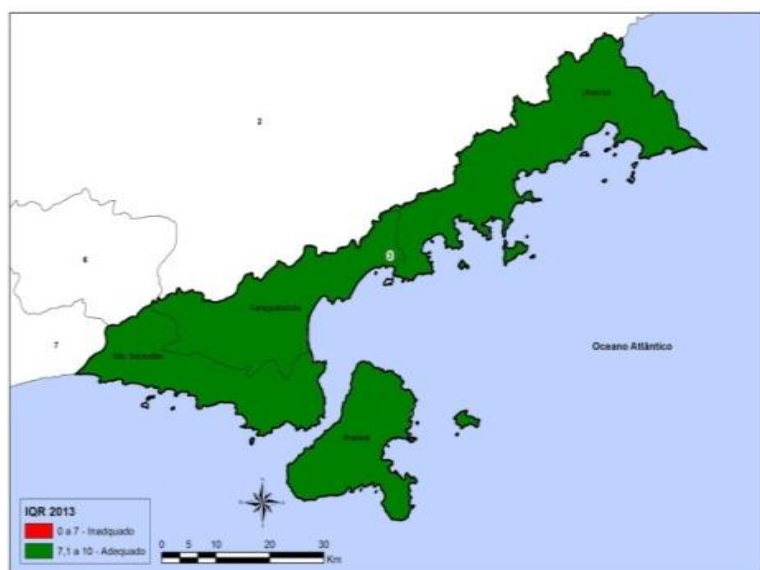


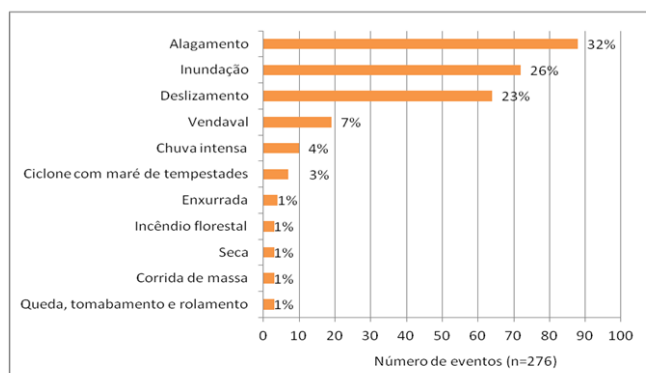
Figura 16- Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (Fonte: Cetesb)

8.4. DRENAGEM

Apesar da drenagem ser um dos componentes do saneamento básico, não existe um indicador oficial designado para mensurar sua estrutura no Estado de São Paulo. Ainda assim, é consenso no corpo técnico do CBH-LN, que das quatro áreas do saneamento, a drenagem é a que possui menor infraestrutura instalada na região.

A falta de infraestrutura de drenagem na região da planície costeira, que encontra-se em franco processo de urbanização, otimiza a ocorrências de alagamentos e inundações, resultando em perda de vidas humanas e materiais, com prejuízo à saúde pública e ao turismo.

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



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

Figura 17-Número de eventos críticos registrados na UGRHI 3 entre 2011 e 2016 e os danos contabilizados.

Fonte: Instituto Geológico do Estado de São Paulo

Este cenário torna-se ainda mais crítico em tempos de mudanças climáticas, pois estas mudanças aumentam a ocorrência e a intensidade de eventos climáticos críticos relacionados à água.

De acordo com Seixas *et al.* (2014), a literatura científica tem evidenciado que eventos extremos (secas, enchentes, ondas de calor e de frio, furacões e tempestades) têm afetado de forma diversa o planeta, causando perdas econômicas e humanas e comprometendo a biodiversidade, provocando aumento médio no nível do mar e impactos na saúde, agricultura e geração de energia hidrelétrica. Há também forte evidência de que as regiões costeiras serão as mais impactadas por variações climáticas. Trabalhos diversos já vêm alertando para essa situação, na medida em que alguns desses impactos afetarão diretamente a economia e o cotidiano das comunidades dos municípios litorâneos, principalmente aquelas onde a vulnerabilidade ambiental e social já se fazem presentes.

As consequências com maior grau de previsibilidade para as regiões litorâneas são as perdas das áreas de várzea e manguezais costeiros e o aumento dos danos causados por inundações no litoral, derivados da combinação entre a elevação do nível do mar e o desenvolvimento humano com ocupação desordenada do solo (Solomon *et al.*, 2007).

Para gerir esse cenário crítico, o CBH-LN disponibilizou as análises e mapas referentes às áreas com perigo e risco a escorregamento e erosão, fruto do trabalho realizado pelo Instituto Geológico (IG, 2014) que teve o propósito maior de orientar a estratégia da ocupação e uso da terra, contribuindo para o reordenamento do espaço geográfico regional, como ação imperativa para o desenvolvimento territorial, diante dos impactos prováveis (em curso e futuros).

O Mapa de perigo é abordado como um sistema de classificação para aplicação em políticas públicas de expansão e o Mapa de risco para a aplicação em políticas de revitalização ou remoção, conforme aborda IG (2014)

O CBH-LN disponibilizou também o mapa de perigo a inundação, fruto do trabalho da empresa de consultoria RHiGeMA, que utilizou para a análise dos processos de inundação a metodologia descrita em FERREIRA & ROSSINI-PENTEADO (2011), atualizado em IG-SMA (2014b), utilizando as Unidades Territoriais Básicas (UTB) definidas por IG (2014) como unidades de análise, para indicar as áreas suscetíveis a inundações na UGRHI 3 e suas correlações.

O material produzido, bem como sua base de dados foram gentilmente cedidos ao CBH-LN, e demonstram os níveis de perigo e risco e encontrados na UGRHI 3.

As Figura 18, Figura 19 e Figura 20 demonstram o mosaico de cenários existentes na UGRHI 3, que devem ser levados em consideração no seu planejamento.

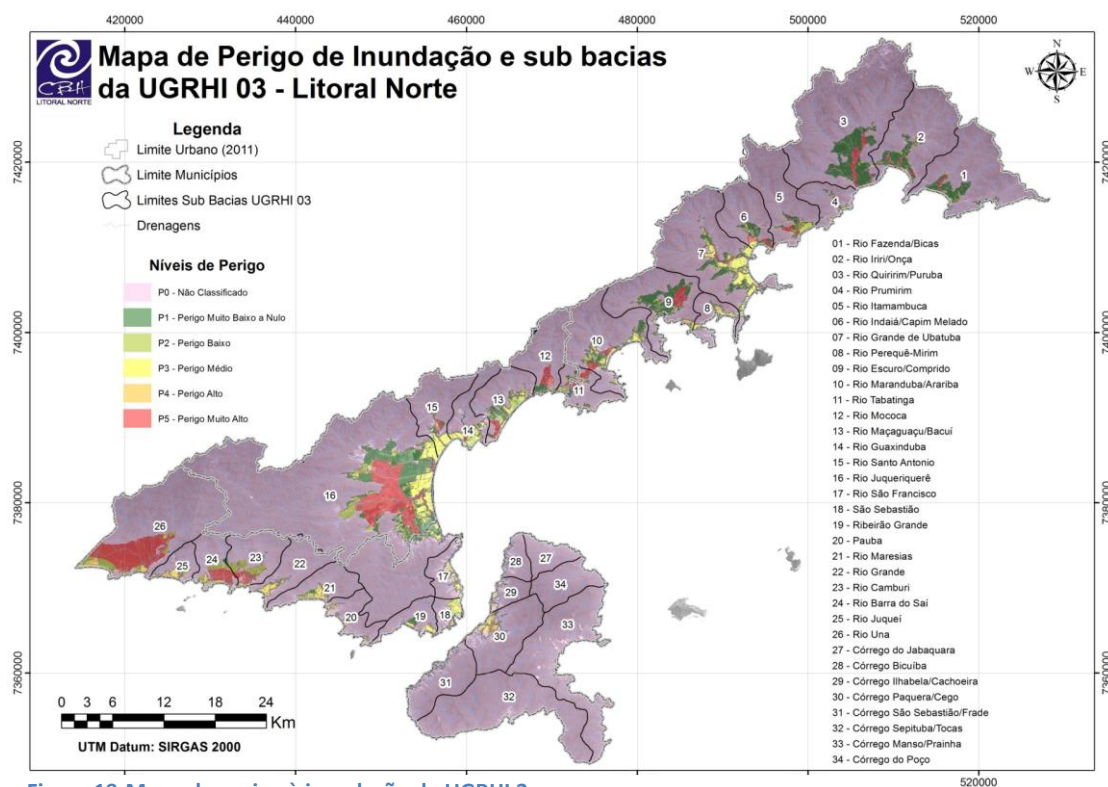


Figura 19-Mapa de perigo à inundação da UGRHI 3

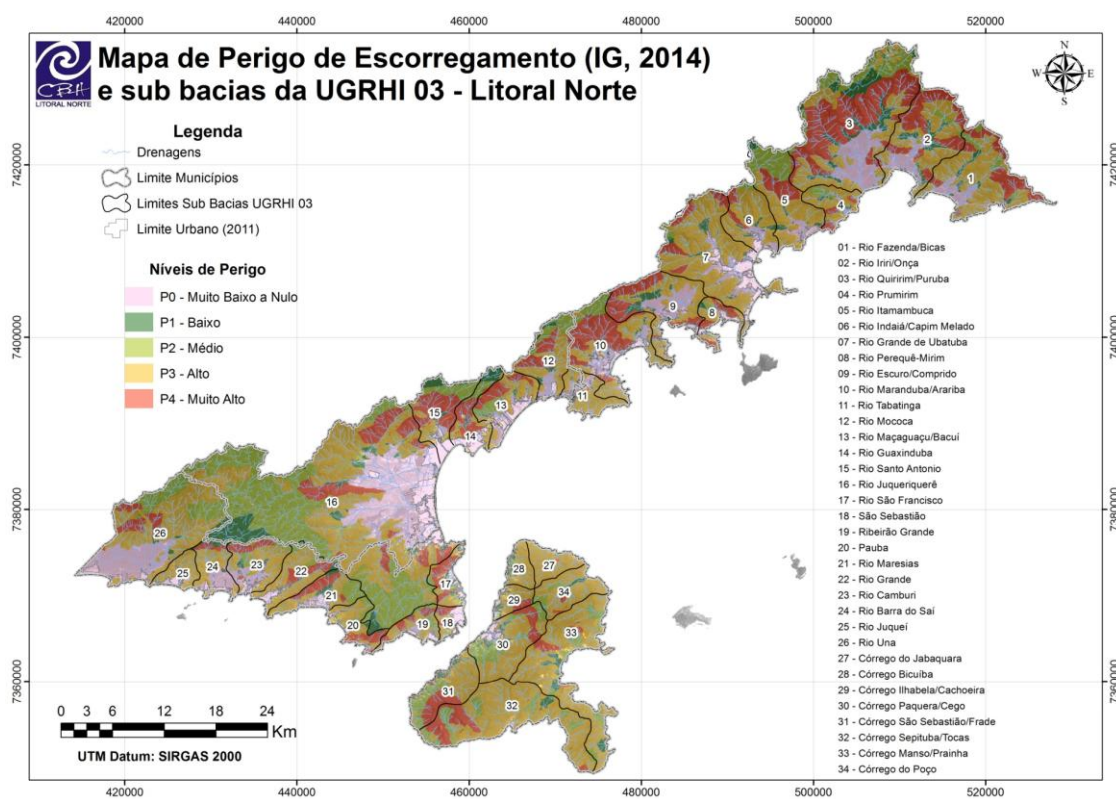


Figura 18-Mapa de perigo de escorregamento da UGRHI 3

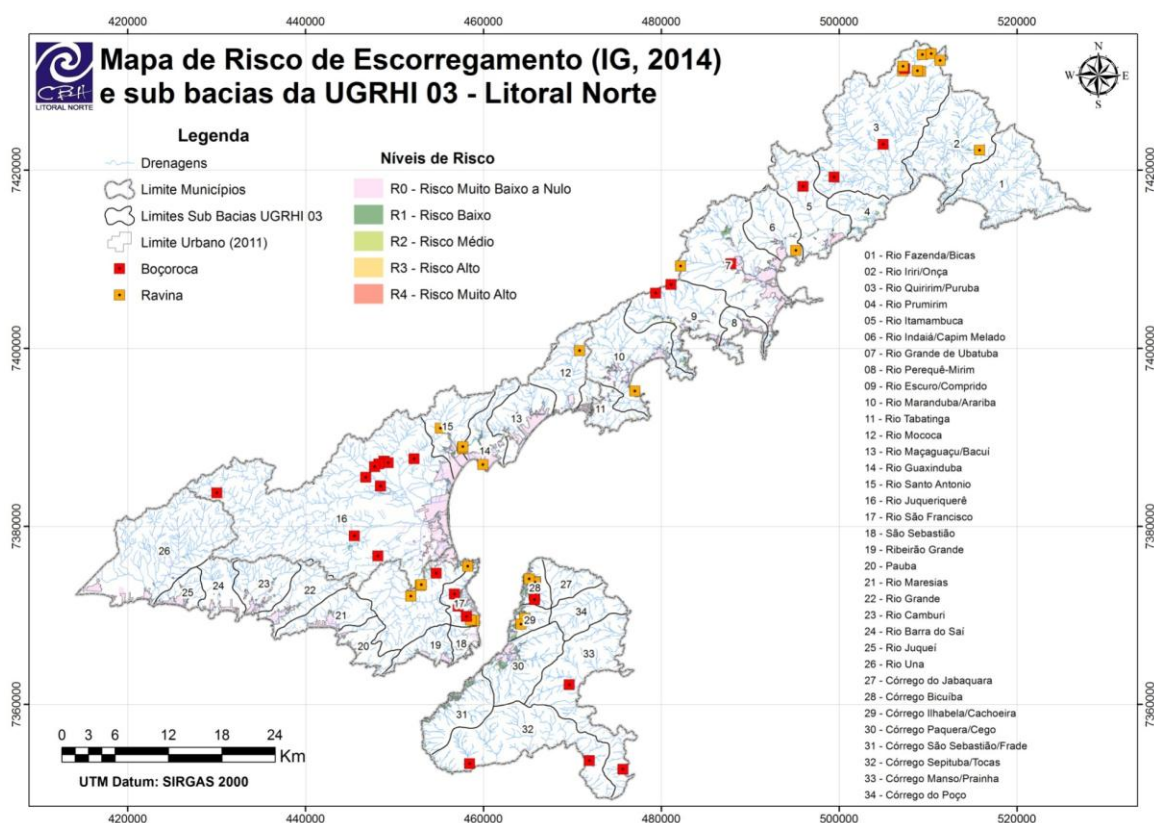


Figura 20-Áreas de risco a escorregamento x pontos com processos erosivos na UGRHI 3

8.5. SANEAMENTO BÁSICO - ORIENTAÇÕES PARA A GESTÃO

O cenário do saneamento básico da UGRHI 3 demonstra a necessidade de investimentos proporcionais ao crescimento da região. Entretanto, nenhum município da UGRHI 3 possui contrato vigente com a concessionária de água e esgoto, o que representa um entrave aos investimentos.

Em adição, existe o entrave à implantação de serviços de água e esgoto em áreas irregulares, denominadas “cidades informais”, impedidas legalmente de receber infraestrutura de saneamento. Esse impedimento resulta no lançamento inadequado dos efluentes domésticos nos corpos hídricos, impactando sua qualidade. Considerando que os recursos hídricos da região estão perdendo qualidade ao longo dos anos, é entendimento deste CBH que o saneamento da poluição hídrica não deve ser afetado por entraves burocráticos. Para contribuir com a mitigação e prevenção desse cenário, o CBH-LN tornou o tema "esgotamento sanitário" uma demanda induzida para o financiamento do FEHIDRO.

No contexto dos resíduos sólidos, é importante medidas que reduzam o volume de resíduos transbordados, como reaproveitamento de resíduos recicláveis e compostagem de resíduos orgânicos.

Em relação à drenagem, além dos já conhecidos e discutidos problemas ambientais incidentes nessa porção do território, desenha-se atualmente, uma nova perspectiva frente às questões relativas às mudanças climáticas, principalmente no que tange às suas causa e efeitos. A necessidade de adaptação a essa nova realidade e de mitigação dos problemas por ela causada devem constituir-se em pauta constante dos órgãos públicos tomadores de decisão. Nesse contexto, torna-se fundamental a compreensão das interações entre oceanos e zonas costeiras com as variáveis relacionadas às mudanças climáticas. Além

disso, é vital a construção de uma visão estratégica desta porção do território com vistas às medidas de adaptação a novos cenários de aquecimento global, elevação do nível do mar, erosão costeira, inundação, alagamento entre outros (Nicolodi, 2010). Para contribuir com a mitigação e prevenção desse cenário, o CBH-LN tornou o tema "drenagem urbana" uma demanda induzida para o financiamento do FEHIDRO.

Em adição, o Plano de Bacias Hidrográficas 2016-2019 prevê as seguintes ações para gerir o cenário do saneamento básico na região:

SUB-PDC	AÇÃO	META
1.7 Fontes de poluição de águas	1.7.1 Estudos, coleta de dados geoespacializáveis e desenvolvimento de diagnóstico para suporte a tomadas de decisão	1 bacia hidrográfica
3.1 Sistema de esgotamento sanitário	3.1.1 Ampliar o atendimento, manter e aperfeiçoar os sistemas de coleta e tratamento de esgotos para a universalização do saneamento no Litoral Norte (engloba sistemas convencionais e alternativos, tanto em áreas urbanas como em áreas rurais e comunidades isoladas)	1 área crítica por ano
3.2 Sistema de resíduos Sólidos	3.2.1 Compostagem de resíduos orgânicos com potencial de poluição/contaminação dos recursos hídricos	1 projeto
6.2 Segurança hídrica das populações e dessedentação animal	6.2.1 Implantação de tecnologias de tratamento de água para consumo humano	1 projeto
7.2 Ações estruturais para mitigação de inundações e alagamentos	7.2.1 Elaboração de planos e implantação de projetos executivos de sistemas e dispositivos de drenagem	1 área crítica por ano

Destacam-se como áreas prioritárias neste tema a bacia do Rio Acaraú, em Ubatuba, a bacia do Rio Lagoa em Caraguatatuba, e a Bacia do Rio Quilombo em Ilhabela, pois nessas bacias foram verificados os piores índices de qualidade da água (IQA), que monitora a poluição causada por esgotos domésticos.

9. QUALIDADE DAS ÁGUAS

9.1. ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS (IQA)

Este índice reflete principalmente a contaminação dos corpos hídricos por efluentes domésticos. O valor do IQA é obtido bimestralmente a partir de 9 parâmetros: temperatura, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, quantidade de coliformes fecais, nitrogênio, fósforo, resíduos totais e turbidez, todos medidos *in situ*.

No Litoral Norte, o IQA é monitorado em 32 pontos de 30 cursos d'água, cujas classificações variam de ótimo à ruim:

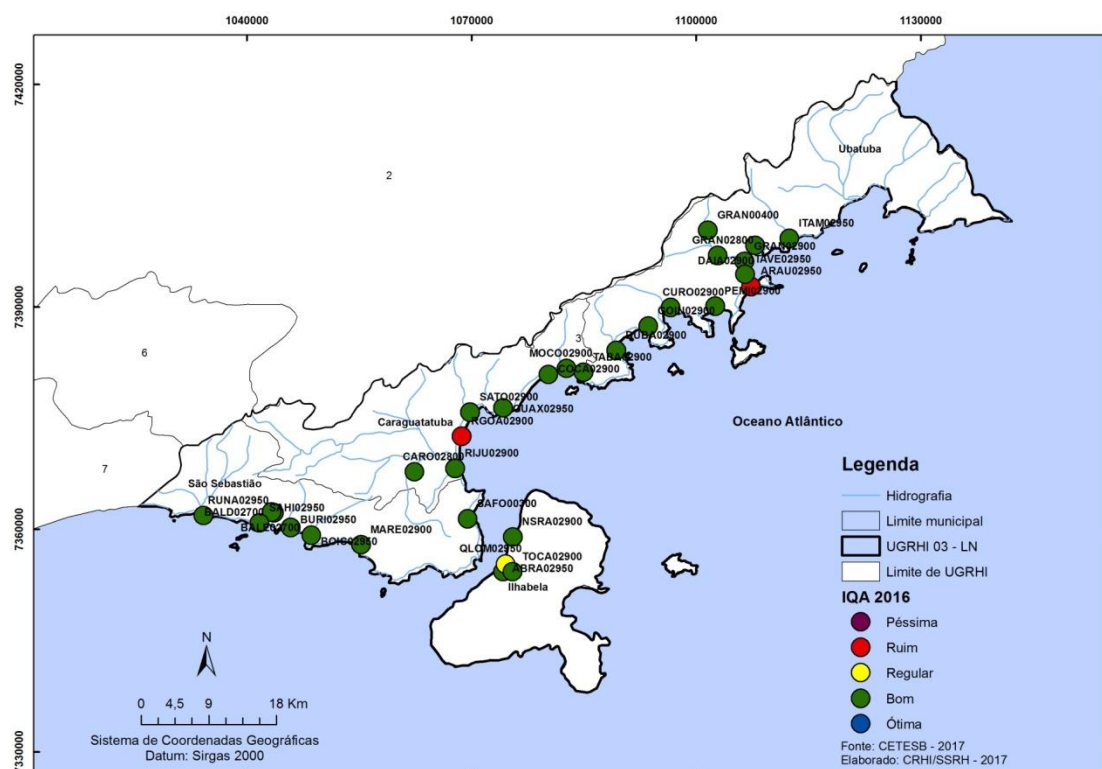


Figura 21-Índice de Qualidade das Águas (IQA)

Tabela 3- IQA dos cursos d'água monitorados do LN. (Fonte: Cetesb, 2015)

Nome do Ponto	Descrição	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
ABRA02950	Ribeirão Água Branca	72	66	68	67	65	62	64	67	62	Péssima
ARAU02950	Rio Acaraú	40	41	37	41	44	33	36	36	33	
BALD02700	Vala Escoamento à dir. Praia da Baleia	41	45	49	54	53	48	57	61	51	
BALE02700	Vala Escoamento à esq. Praia da Baleia	65	47	49	53	54	45	53	59	51	Ruim
BOIC02950	Rio Boiçucanga	72	69	72	72	72	73	79	73	70	
BURI02950	Rio Camburi	68	66	66	75	64	66	70	67	66	
CARO02800	Rio Claro	75	76	74	72	65	69	73	75	75	Regular
COCA02900	Rio Cocanha	62	59	67	68	65	62	64	65	63	
CURO02900	Rio Escuro	sd	65	70	72	69	71	67	73	68	
DAIA02900	Rio Indaiá	67	69	75	75	70	68	69	71	68	Boa
DUBA02900	Rio Maranduba	66	66	69	69	68	66	65	68	67	
GOIN02900	Rio Lagoinha	66	67	70	72	65	66	64	66	61	
GRAN00400	Rio Grande	79	80	81	80	80	78	78	78	76	Ótima
GRAN02800	Rio Grande	74	74	76	74	71	72	70	76	74	
GRAN02900	Rio Grande	62	61	66	60	55	58	59	56	61	
GUAX02950	Rio Guaxinduba	64	63	63	76	68	62	67	65	62	
ITAM02950	Rio Itamambuca	68	65	74	72	73	72	70	76	72	
MARE02900	Rio Maresias	69	68	68	75	63	67	70	68	68	
MOCO02900	Rio Mococa	sd	sd	sd	sd	sd	sd	76	74	76	
NSRA02900	Rio Nossa Senhora da Ajuda	57	55	60	65	57	63	62	63	57	
PEMI02900	Rio Perequê-Mirim	55	63	65	70	64	63	63	65	65	
PUBA02950	R. Paúba	70	73	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	
QLOM02950	Rio Quilombo	43	41	45	51	49	37	44	46	42	
RGOA02900	Rio Lagoa	42	50	46	41	44	29	39	26	32	
RIJU02900	Rio Juqueriquerê	65	66	68	69	64	63	69	64	62	
RUNA02950	Rio Una	71	71	61	63	67	59	60	68	66	
SAFO00300	Rio São Francisco	80	77	82	80	77	78	79	78	76	
SAHI02950	Rio Sai	69	67	71	66	68	70	71	66	66	
SATO02900	Rio Santo Antonio	63	61	59	64	61	60	59	63	62	
TABA02900	Rio Tabatinga	sd	sd	56	54	58	49	54	60	50	
TAVE02950	Rio Lagoa ou Tavares	51	61	61	61	53	70	69	74	72	
TOCA02900	Córrego das Tocas	76	78	80	78	74	76	74	74	72	

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

A situação mais grave ocorre no Rio Acaraú, em Ubatuba e no Rio Lagoa, em Caraguatatuba. O Rio Acaraú classificado como “ruim” desde 2012, e registra concentrações de oxigênio dissolvido abaixo de 2,5 mg/L, quando o mínimo adequado à manutenção da vida aquática é 5mg/L. Sabe-se que há ocupação desordenada abaixo da nascente do rio e que a região é caracterizada por uma área extremamente urbanizada da bacia, com grande número de fossas sépticas, porém ainda não foram feitos estudos para verificar o motivo de tal poluição. Para buscar respostas para essas questões, foi indicado para financiamento pelo FEHIDRO “Projeto de Mapeamento e Avaliação da Dinâmica da Poluição da Bacia do Rio Acaraú como subsídio à efetivação do enquadramento” que visa justamente conhecer melhor a situação de cada trecho de rio. O projeto deve ser iniciado em breve. O Rio Lagoa, que recebe as águas do Rio das Pacas, acompanha a mesma tendência, e foi classificado como “ruim” desde 2012.

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

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

Com o ritmo do crescimento populacional no Litoral Norte, em especial do Município de Ilhabela, a urbanização crescente e a intensificação da especulação imobiliária em todos os municípios, ações integradas visando infraestrutura e serviços de saneamento básico são imprescindíveis para recuperação e manutenção da qualidade das águas.

9.2. ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO (IAP)

O Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público reflete a contaminação dos corpos hídricos oriunda da urbanização e industrialização. É um índice composto pelo IQA e pelo Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas (ferro dissolvido, manganês, alumínio dissolvido, cobre dissolvido e zinco), bem como as substâncias tóxicas (teste de Ames, potencial de formação de trihalometanos, número de células de cianobactérias, cádmio, chumbo, cromo total, mercúrio e níquel).

No Litoral Norte, o IAP é monitorado nos quatro mananciais de abastecimento, todos com classificação boa

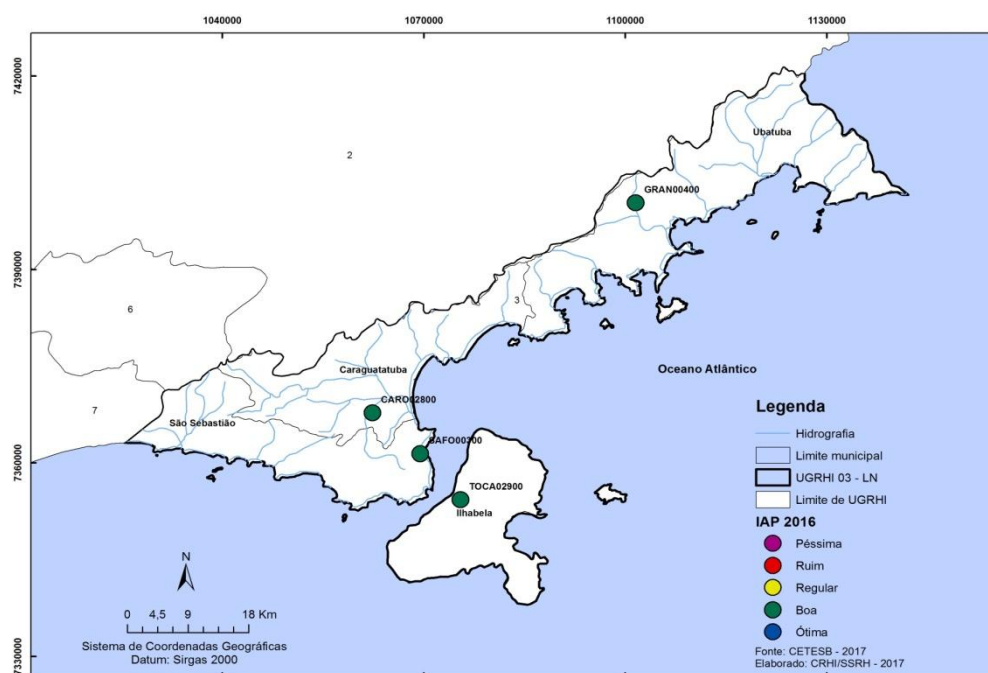


Figura 22-Índice de Qualidade das Águas para Abastecimento Público (IAP)

Tabela 4-IAP dos cursos d'água monitorados do LN. (Fonte: Cetesb, 2015)

Nome do Ponto	Descrição	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
CARO02800	Rio Claro	76	75	66	48	37	64	74	61	75
GRAN02400	Rio Grande	79	80	79	78	62	76	75	sd	sd
GRAN00400	Rio Grande	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	78	69
SAFO00300	Rio São Francisco	81	79	63	73	43	70	78	46	77
TOCA02900	Córrego das Tocas	76	80	80	79	52	77	75	59	59

Ótima Boa Regular Ruim Péssima

9.3. QUALIDADE DAS ÁGUAS - ORIENTAÇÕES PARA A GESTÃO

Estabelecimento de convênio com unidade de pesquisa para desenvolver sistema de monitoramento dos principais cursos d'água para avaliação de coliformes termotolerantes, nitrato, cloretos e oxigênio dissolvido (parâmetros de contaminação de origem fecal), o qual se constitui no principal fator da perda de qualidade de água da UGRHI 3; execução de um plano de gestão integrada das bacias com qualidade críticas, envolvendo Prefeituras e demais órgãos relacionados ao tema, contando com financiamento dos projetos pelo FEHIDRO.

Também são necessárias campanhas de conscientização para ligação dos imóveis na rede pública de esgotos, e das consequências de efetuar a ligação das águas pluviais na rede de esgoto, devido à sobrecarga de água de chuvas nas canalizações de esgotos, que causam o extravasamento dos poços de visita (ladrão), inundando ruas e atingindo os cursos d'água com esgoto, contribuindo a poluição difusa dos rios;

Para a gestão dos mananciais, o CBH-LN incentiva a implementação dos Planos de Segurança da Água em todos os sistemas públicos de abastecimento, com priorização dos mais críticos.

O IPAS - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas, não é monitorado pela CETESB nesta UGRHI. Todavia, em vista de informações relativas à intenção da Sabesp em operar sistemas de abastecimento a partir de captações subterrâneas, o CBH-LN indica a necessidade de se iniciar tratativas para inclusão deste indicador, bem como para estudo de risco e impacto de introdução de cunha salina no aquífero, em particular o litorâneo.

Para reverter o quadro de perda de balneabilidade é necessário atender as mesmas propostas relacionadas ao saneamento básico e qualidade das águas. Em adição elaborar estudos para a efetivação do enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água (Decreto nº 10.755 de 1977, avaliação da situação dos corpos d'água com relação ao enquadramento, mapeamento das fontes de poluição e dos impactos na água e embasamento para elaboração de programa de efetivação do enquadramento e definição de metas progressivas)

Para gerir o cenário da qualidade das águas na região, o Plano de Bacias Hidrográficas 2016-2019 prevê as ações já elencadas no item "Saneamento básico" e em adição as seguintes ações:

SUB-PDC	AÇÃO	META
2.4 Implementação do enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água	2.4.1 Elaboração de estudos para a efetivação do enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água (Decreto nº 10.755 de 1977) (avaliação da situação dos corpos d'água com relação ao enquadramento, mapeamento das fontes de poluição e dos impactos na água e embasamento para elaboração de programa de efetivação do enquadramento e definição de metas progressivas)	1 bacia hidrográfica
3.4 Prevenção e controle de processos erosivos	3.4.1 Executar projetos de conservação e recuperação do solo e da água, visando manutenção ou melhoria da qualidade e quantidade dos recursos hídricos, estimulando a construção/adaptação, adoção e difusão de práticas agroecológicas, e até mesmo obras de engenharia	1 projeto
4.2 Recomposição da vegetação ciliar e da cobertura vegetal	4.2.1 Executar projetos de recuperação, de base agroecológica, para proteção dos recursos hídricos, e implantação de Sistemas Agroflorestais	1 projeto

Destacam-se como áreas prioritárias neste tema a bacia do Rio Acaraú em Ubatuba, a bacia do Rio Lagoa em Caraguatatuba, e a Bacia do Rio Quilombo em Ilhabela, pois nessas bacias foram verificados os piores índices de qualidade da água (IQA), que monitora a poluição causada por esgotos domésticos.

10. BALNEABILIDADE

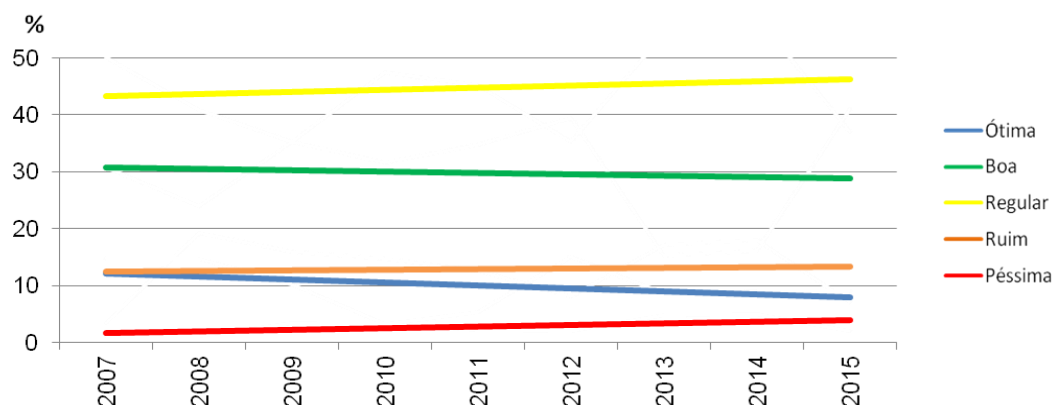
Quadro 04 - Classificação Anual das Praias de Caraguatatuba e Ilhabela

Município	Praia - Local de amostragem	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Caraguatatuba	TABATINGA (250m RIO TABATINGA)	RUIM	REGULAR	PÉSSIMA	RUIM	RUIM	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR
Caraguatatuba	TABATINGA (CONDOM. GAIVOTAS)	BOA	ÓTIMA	ÓTIMA	BOA	BOA	BOA	ÓTIMA	BOA	BOA
Caraguatatuba	MOCOÓCA	BOA	BOA	REGULAR	REGULAR	REGULAR	BOA	REGULAR	BOA	BOA
Caraguatatuba	COCANHA	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	BOA	REGULAR
Caraguatatuba	MASSAGUAÇU (R MARIA CARLOTA)	BOA	BOA	BOA	BOA	BOA	BOA	REGULAR	BOA	BOA
Caraguatatuba	MASSAGUACU (AV. M. H. CARVALHO)	BOA	ÓTIMA	ÓTIMA	BOA	ÓTIMA	BOA	REGULAR	BOA	BOA
Caraguatatuba	CAPRICÓRNIO	ÓTIMA	ÓTIMA	ÓTIMA	BOA	BOA	BOA	REGULAR	BOA	BOA
Caraguatatuba	LAGOA AZUL	REGULAR	ÓTIMA	REGULAR	BOA	BOA	BOA	BOA	BOA	BOA
Caraguatatuba	MARTIM DE SÁ	REGULAR	BOA	BOA	REGULAR	REGULAR	REGULAR	BOA	REGULAR	REGULAR
Caraguatatuba	PRAINHA	REGULAR	REGULAR	REGULAR	RUIM	RUIM	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR
Caraguatatuba	CENTRO	REGULAR	RUIM	REGULAR	RUIM	REGULAR	RUIM	RUIM	REGULAR	REGULAR
Caraguatatuba	INDAIÁ	REGULAR	RUIM	RUIM	PÉSSIMA	RUIM	RUIM	PÉSSIMA	REGULAR	RUIM
Caraguatatuba	PAN BRASIL	REGULAR	REGULAR	BOA	REGULAR	BOA	REGULAR	REGULAR	BOA	REGULAR
Caraguatatuba	PALMEIRAS	REGULAR	REGULAR	BOA	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR
Caraguatatuba	PORTO NOVO	RUIM	REGULAR	REGULAR	RUIM	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR
Ilhabela	ARMAÇÃO	REGULAR	RUIM	REGULAR	RUIM	RUIM	REGULAR	RUIM	REGULAR	RUIM
Ilhabela	PINTO	REGULAR	RUIM	RUIM	RUIM	REGULAR	REGULAR	RUIM	RUIM	REGULAR
Ilhabela	SINO	REGULAR	REGULAR	BOA	REGULAR	REGULAR	BOA	RUIM	REGULAR	REGULAR
Ilhabela	SIRIÚBA	REGULAR	REGULAR	RUIM	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR
Ilhabela	VIANA	REGULAR	RUIM	RUIM	RUIM	RUIM	REGULAR	RUIM	REGULAR	REGULAR
Ilhabela	BARREIROS NORTE							REGULAR	RUIM	REGULAR
Ilhabela	BARREIROS SUL							REGULAR	REGULAR	REGULAR
Ilhabela	SACO DA CAPELA	REGULAR	REGULAR	BOA	REGULAR	BOA	REGULAR	REGULAR	REGULAR	BOA
Ilhabela	ENGENHO D'ÁGUA							REGULAR	REGULAR	BOA
Ilhabela	ITAQUANDUBA						PÉSSIMA	PÉSSIMA	PÉSSIMA	PÉSSIMA
Ilhabela	ITAGUAÇU	REGULAR	RUIM	RUIM	REGULAR	RUIM	RUIM	PÉSSIMA	RUIM	RUIM
Ilhabela	PEREQUÊ	REGULAR	RUIM	RUIM	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR
Ilhabela	ILHA DAS CABRAS	REGULAR	REGULAR	RUIM	RUIM	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR
Ilhabela	PORTINHO	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	RUIM	RUIM	RUIM	RUIM
Ilhabela	FEITICEIRA	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	RUIM	REGULAR	REGULAR
Ilhabela	JULIÃO						BOA	REGULAR	REGULAR	BOA
Ilhabela	GRANDE	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	BOA	REGULAR	BOA	BOA
Ilhabela	CURRAL	REGULAR	BOA	REGULAR	REGULAR	REGULAR	BOA	REGULAR	REGULAR	BOA

Quadro 05 - Classificação Anual das Praias de São Sebastião e Ubatuba

Município	Praia - Local de amostragem	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
São Sebastião	PRAINHA	REGULAR	REGULAR	REGULAR	RUIM	RUIM	REGULAR	PÉSSIMA	REGULAR	REGULAR
São Sebastião	CIGARRAS	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	RUIM	REGULAR	REGULAR
São Sebastião	SÃO FRANCISCO	REGULAR	RUIM	RUIM	RUIM	PÉSSIMA	PÉSSIMA	RUIM	REGULAR	RUIM
São Sebastião	ARRASTÃO	REGULAR	REGULAR	REGULAR	RUIM	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR
São Sebastião	PONTAL DA CRUZ	RUIM	PÉSSIMA	PÉSSIMA	PÉSSIMA	RUIM	REGULAR	RUIM	RUIM	REGULAR
São Sebastião	DESERTA	REGULAR	RUIM	RUIM	RUIM	REGULAR	REGULAR	RUIM	REGULAR	REGULAR
São Sebastião	PORTO GRANDE	REGULAR	PÉSSIMA	RUIM	PÉSSIMA	REGULAR	REGULAR	RUIM	REGULAR	RUIM
São Sebastião	PRETA DO NORTE	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	RUIM	REGULAR	REGULAR
São Sebastião	GRANDE	BOA	REGULAR	REGULAR	BOA	REGULAR	REGULAR	REGULAR	BOA	BOA
São Sebastião	BARQUEÇABA	BOA	BOA	BOA	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR
São Sebastião	GUACÉ	BOA	BOA	BOA	BOA	BOA	ÓTIMA	BOA	BOA	ÓTIMA
São Sebastião	TOQUE-TOQUE GRANDE	ÓTIMA	BOA	BOA	REGULAR	REGULAR	BOA	ÓTIMA	REGULAR	BOA
São Sebastião	TOQUE-TOQUE PEQUENO	BOA	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	BOA	REGULAR	REGULAR	REGULAR
São Sebastião	SANTIAGO	BOA	BOA	BOA	BOA	REGULAR	BOA	REGULAR	BOA	BOA
São Sebastião	PAÚBA	BOA	REGULAR	REGULAR	BOA	REGULAR	BOA	REGULAR	REGULAR	REGULAR
São Sebastião	MARESIAS	BOA	BOA	BOA	REGULAR	REGULAR	BOA	BOA	REGULAR	REGULAR
São Sebastião	BOIÇUCANGA	BOA	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR
São Sebastião	CAMBURIZINHO	BOA	BOA	BOA	REGULAR	BOA	ÓTIMA	REGULAR	REGULAR	ÓTIMA
São Sebastião	CAMBURI	ÓTIMA	REGULAR	BOA	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	BOA
São Sebastião	BALEIA	ÓTIMA	BOA	BOA	REGULAR	ÓTIMA	ÓTIMA	REGULAR	REGULAR	BOA
São Sebastião	SAÍ	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	RUIM	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR
São Sebastião	PRETA	ÓTIMA	BOA	BOA	REGULAR	REGULAR	BOA	REGULAR	REGULAR	BOA
São Sebastião	JUQUEÍ (TRAV. SIMÃO FAUSTINO)	BOA	BOA	BOA	REGULAR	REGULAR	BOA	REGULAR	REGULAR	BOA
São Sebastião	JUQUEÍ (R. CRISTIANA)	ÓTIMA	BOA	BOA	REGULAR	REGULAR	ÓTIMA	REGULAR	REGULAR	BOA
São Sebastião	UNA	BOA	RUIM	REGULAR	REGULAR	BOA	BOA	REGULAR	REGULAR	BOA
São Sebastião	ENGENHO	BOA	REGULAR	REGULAR	REGULAR	BOA	BOA	REGULAR	BOA	BOA
São Sebastião	JURÉIA DO NORTE	ÓTIMA	REGULAR	BOA	REGULAR	BOA	ÓTIMA	REGULAR	BOA	BOA
São Sebastião	BORACÉIA - NORTE	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	BOA	REGULAR	REGULAR	BOA
São Sebastião	BORACÉIA - R. CUBATÃO	BOA	REGULAR	BOA	BOA	BOA	ÓTIMA	REGULAR	REGULAR	BOA
Ubatuba	PICINGUABA	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	BOA	REGULAR	REGULAR	REGULAR
Ubatuba	PRUMIRIM	ÓTIMA	ÓTIMA	ÓTIMA	ÓTIMA	ÓTIMA	ÓTIMA	ÓTIMA	ÓTIMA	ÓTIMA
Ubatuba	FÉLIX	ÓTIMA	BOA	ÓTIMA	BOA	BOA	BOA	REGULAR	REGULAR	BOA
Ubatuba	ITAMAMBUCA	BOA	REGULAR	BOA	BOA	BOA	BOA	BOA	BOA	BOA
Ubatuba	RIO ITAMAMBUCA	REGULAR	RUIM	RUIM	RUIM	RUIM	REGULAR	RUIM	REGULAR	REGULAR
Ubatuba	VERMELHA DO NORTE	BOA	ÓTIMA	ÓTIMA	BOA	BOA	ÓTIMA	BOA	BOA	ÓTIMA
Ubatuba	PEREQUÊ-AÇU	REGULAR	BOA	BOA	BOA	BOA	REGULAR	BOA	REGULAR	BOA
Ubatuba	IPEROIG	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR
Ubatuba	ITAGUÁ (Nº 240 DA AV. LEOVEGILDO)	REGULAR	RUIM	REGULAR	RUIM	RUIM	REGULAR	RUIM	REGULAR	REGULAR
Ubatuba	ITAGUÁ (Nº 1724 DA AV. LEOVEGILDO)	PÉSSIMA	PÉSSIMA	PÉSSIMA	PÉSSIMA	PÉSSIMA	RUIM	RUIM	RUIM	PÉSSIMA
Ubatuba	TENÓRIO	BOA	ÓTIMA	BOA	BOA	BOA	BOA	BOA	BOA	BOA
Ubatuba	VERMELHA	ÓTIMA	ÓTIMA	ÓTIMA	BOA	BOA	ÓTIMA	ÓTIMA	ÓTIMA	ÓTIMA
Ubatuba	GRANDE	BOA	BOA	ÓTIMA	BOA	BOA	BOA	BOA	BOA	BOA
Ubatuba	TONINHAS	BOA	BOA	REGULAR	BOA	BOA	ÓTIMA	BOA	REGULAR	BOA
Ubatuba	ENSEADA	REGULAR	REGULAR	BOA	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR
Ubatuba	SANTA RITA	REGULAR	RUIM	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	BOA
Ubatuba	PEREQUÊ-MIRIM	RUIM	RUIM	PÉSSIMA	PÉSSIMA	PÉSSIMA	RUIM	RUIM	PÉSSIMA	RUIM
Ubatuba	SUNUNGA	BOA	ÓTIMA	BOA	BOA	BOA	BOA	REGULAR	BOA	BOA
Ubatuba	LÁZARO	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	RUIM	REGULAR	REGULAR
Ubatuba	DOMINGAS DIAS	BOA	ÓTIMA	BOA	BOA	BOA	ÓTIMA	ÓTIMA	BOA	ÓTIMA
Ubatuba	DURA	BOA	REGULAR	REGULAR	BOA	BOA	BOA	REGULAR	REGULAR	REGULAR
Ubatuba	LAGOINHA (R. ENGENHO VELHO)	ÓTIMA	BOA	BOA	BOA	BOA	BOA	BOA	BOA	BOA
Ubatuba	LAGOINHA (CAMPING)	ÓTIMA	ÓTIMA	BOA	BOA	BOA	ÓTIMA	REGULAR	BOA	BOA
Ubatuba	SAPÉ	BOA	ÓTIMA	BOA	BOA	BOA	BOA	BOA	REGULAR	BOA
Ubatuba	MARANDUBA	BOA	BOA	BOA	REGULAR	REGULAR	BOA	BOA	BOA	REGULAR
Ubatuba	PULSO	ÓTIMA	ÓTIMA	ÓTIMA	ÓTIMA	ÓTIMA	ÓTIMA	ÓTIMA	ÓTIMA	ÓTIMA
Ubatuba	PRAIA DAS PALMAS				BOA	BOA	ÓTIMA	ÓTIMA	BOA	BOA
Ubatuba	PRAIA DO SAPATEIRO				ÓTIMA	ÓTIMA	ÓTIMA	BOA	ÓTIMA	BOA
Ubatuba	PRAIA DO PRESIDIO				BOA	BOA	BOA	BOA	BOA	BOA
Ubatuba	PRAIA DO ENGENHO				BOA	BOA	BOA	BOA	BOA	BOA
Ubatuba	PRAIA DE FORA				BOA	BOA	BOA	REGULAR	BOA	BOA
Ubatuba	PRAIA DO SUL				BOA	BOA	BOA	ÓTIMA	BOA	BOA
Ubatuba	PRAIA DO LESTE				BOA	BOA	BOA	ÓTIMA	BOA	ÓTIMA

10.1. LINHAS DE TENDÊNCIA DA CLASSIFICAÇÃO ANUAL DAS PRAIAS COSTEIRAS MONITORADAS NA UGRHI 3 (% DE PRAIAS POR CATEGORIA)



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

Observando a variação da classificação anual da qualidade das praias ao longo dos anos destaca-se a predominância das classificação "regular", seguida das classificações "boa", "ruim", "ótima" e "péssima", respectivamente. Os anos de 2015 e 2016 apresentam sutil melhora, com mais praias classificadas nas categorias "ótima" e "boa", entretanto é preciso considerar que estes foram anos secos e que essa melhora pode ser reflexo da redução da lixiviação da poluição para os rios e consequentemente para as praias.

É preciso continuar acompanhando o monitoramento para verificar a verdadeira tendência da balneabilidade. De qualquer forma, a qualidade das praias reflete a qualidade das águas dos rios, que já foi apresentada e discutida nos capítulos de saneamento e de qualidade das águas superficiais. Considerando que o volume de esgotos domésticos cresce com o aumento da população, sem o crescimento proporcional de infraestrutura, é evidente que a qualidade das águas dos rios e mares tende a ficar comprometida se não houver intervenções estruturais de coleta e tratamento adequado do esgoto sanitário.

Além da questão ambiental e de saúde pública envolvidas nesta questão, vislumbra-se que o potencial turístico do Litoral Norte também possa ser afetado em breve, caso a quantidade de esgotos domésticos remanescentes continue crescendo.

Este cenário crítico ainda tem agravantes:

- A maioria das praias do Litoral Norte não possui banheiros para os banhistas, e muitos fazem suas necessidades diretamente no mar.
- A poluição difusa que alcança os mares, principalmente após períodos chuvosos, pois a chuva carrega para as águas as fezes de animais silvestres e domésticos, além de toda partícula que estiver sob o solo;

- A ocorrência de ocupações irregulares, que sem a devida coleta e tratamento de esgotos, os descartam de maneira inadequada e acabam chegando nos mares;
- Aumento do fluxo de pessoas vinculadas ao turismo ou às inúmeras obras em andamento na região, que aumentam a produção de esgotos domésticos na região que não tem estrutura suficiente para a população residente;

Ilhabela, que apresenta a pior classificação de balneabilidade da UGRHI, tem apresentado melhora em algumas praias, mas a situação ainda é alarmante, em especial as praias de Itaquaduba e Itaguaçu, classificadas como “péssima” desde o início de seu monitoramento em 2012. A classificação “ótima” nunca foi verificada em Ilhabela (Quadro 4). Em Caraguatatuba a classificação “ótima” apareceu pela última vez em 2013, e a situação mais preocupante é a Praia do Indaiá, que varia entre “regular” e “péssima” (Quadro 4).

São Sebastião é a única cidade que não apresenta praias classificadas como “péssima”, mas a quantidade de praias com classificação “regular” merece atenção (Quadro 5). Em Ubatuba predomina a classificação “boa”, e destaca-se as praias do Pulso e do Prumirim, que desde 2007 mantêm a classificação “ótima”. Destaque negativo fica para as praias do Itaguá e do Perequê Mirim, que variam entre “ruim” e “péssimo” (Quadro 5). Os pontos amostrais de monitoramento e suas classificações de balneabilidade são apresentados a seguir:

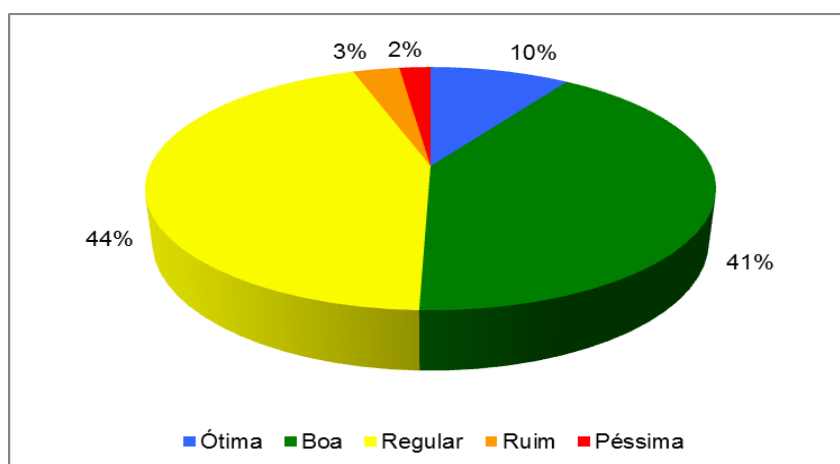


Figura 23- Classificação anual das praias litorâneas. Fonte: Cetesb

10.2. BALNEABILIDADE - ORIENTAÇÕES PARA GESTÃO

Para reverter o quadro de perda de balneabilidade é urgente executar ações de recuperação da qualidade dos rios que chegam às praias, priorizando os que apresentam as piores classificações de IQA, conforme mencionado no capítulo anterior.

Em adição seria pertinente:

- A instalação de banheiros públicos nas praias, alternativos ou convencionais, priorizando as praias mais movimentadas e com pior classificação de balneabilidade.

- Programas de educação à população sobre a posse responsável de animais domésticos, pois é grande o nº de cães que defecam nos logradouros públicos sem que seus donos recolham as excretas que são carregados pelas chuvas para os cursos d'água e posteriormente às praias (poluição difusa);
- Avaliar a situação sanitária dos quiosques situados à beira mar, pois alguns podem não estar ligados à rede pública de esgotos;
- Programa de conscientização com as marinas e atracadouros de embarcações, devido ao esgotamento sanitário das instalações náuticas fixas e flutuantes.

Para gerir o cenário da balneabilidade na região, o Plano de Bacias Hidrográficas 2016-2019 prevê as ações já elencadas nos item "Saneamento básico" e "Qualidade das águas", haja vista que a balneabilidade é afetada principalmente pelo cenário hídrico continental.

Destacam-se como áreas prioritárias neste tema a bacia do Rio Acaraú, em Ubatuba, a bacia do Rio Lagoa em Caraguatatuba, e a Bacia do Rio Quilombo em Ilhabela, pois nessas bacias foram verificados os piores índices de qualidade da água (IQA), que monitora a poluição causada por esgotos domésticos.

11. GESTÃO

11.1. VERTENTE LITORÂNEA

No âmbito do desenvolvimento da revisão do Plano Estadual de Recursos Hídrico ocorrido no período 2010-2012, foi adotada como metodologia prática o agrupamento dos Comitês de Bacias Hidrográficas em vertentes, reunindo desta forma, os colegiados situados ao longo dos principais cursos d'água presentes no Estado de São Paulo. Uma destas vertentes é denominada Vertente Litorânea, pertencente à Região Hidrográfica do Atlântico-Sudeste, conforme a divisão hidrográfica do Brasil adotada pelo IBGE e pela ANA. A Vertente Litorânea é constituída por três UGRHIs: 03-LN, 07-BS e 11-RB, que juntas somam aproximadamente 21.389 km², e apresentam uma linha de costa de 880 km.

As três UGRHI que a formam apresentam uma característica em comum e que as diferenciam de todas as demais UGRHI do Estado de São Paulo: possuem como principal aspecto, a interação das respectivas sub-bacias hidrográficas com o Oceano Atlântico. Nesse contexto, verifica-se a necessidade de estabelecer uma maior interação entre os três colegiados, visto possuem objetivos, metas e ações referentes às necessidades e problemas comuns, tais como a expectativa de implementar um modelo de gestão integrada entre as águas interiores e as águas costeiras, a vulnerabilidade das bacias aos eventos extremos causados pelo processo de mudanças climáticas, a problemática do saneamento básico entre outros.

Para tanto, os três colegiados propuseram constituir os vínculos sociais e institucionais necessários ao desenvolvimento de uma agenda de programas e ações comum. Desta forma, a Vertente Litorânea no ano de 2016 discutiu suas características, problemas e propostas a serem incorporados aos seus Planos de Bacias Hidrográficas e posteriormente encaminhados ao referendo do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH) para se tornarem metas e ações do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) 2016-2019.

Em 2017, a pretende-se trabalhar pela execução das propostas e sobretudo, para a prática de seus princípios: Fortalecimento, Integração e Articulação dos Comitês de Bacias Hidrográficas da Vertente Litorânea Paulista.

As ações resultantes das discussões da Vertente Litorânea que compõem o Plano de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte são apresentadas a seguir:

SUB-PDC	AÇÃO	META
2.5 Articulação e cooperação para a gestão integrada dos recursos hídricos	2.5.1 Desenvolvimento conjunto e/ou participação de projetos, encontros e eventos entre Comitês de Bacias Hidrográficas	1 encontro da Vertente
8.1 Capacitação técnica relacionada ao planejamento e gestão de recursos hídricos	8.1.1 Elaborar e Implementar Programa de capacitação continuada do CBH-LN, vinculado às prioridades do Plano de Bacias (bianual)	2 projetos
8.2 Educação ambiental vinculada às ações dos planos de recursos hídricos	8.2.1 Realizar Fórum regional de educação ambiental vinculada as prioridades do Plano de Bacias (bianual)	1 projeto
8.3 Comunicação social e difusão de informações relacionadas à gestão de recursos hídricos	8.3.2 Produzir material que possa servir aos 3 Comitês da Vertente Litorânea (poder ser audiovisual que fique no site), que explique de maneira fácil o que são os instrumentos de gestão e que mostrem a riqueza das bacias e os serviços socioambientais que fornecem.	1 projeto

11.2. PLANO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

Em 2016 a primeira fase de atualização do Plano de Bacias 2016-2019 foi finalizada. Seus principais produtos foram um robusto diagnóstico atualizado, um plano de ação e um plano de investimentos, todos construídos de acordo com as orientações da Deliberação CRH nº 146/2012.

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

Cada ação está relacionada com um Programa e um Sub Programa de Duração Continuada (PDC e sub PDC respectivamente) do Plano Estadual de Recursos Hídricos. Observa-se no Plano de Ação duas ações de alta prioridade, relacionadas à sistemas de esgotamento sanitário (Sub PDC 3) e ações estruturais para a mitigação de inundações e alagamentos (Sub PDC 7.2), oito ações de prioridade média, e oito ações de prioridade baixa. Este plano de ação é apresentado na **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Cabe acrescentar que existem ações em andamento do Plano de Bacias Hidrográficas 2012-2016, cujas situações estão descritas no Relatório de Situação 2015, o qual foi publicado seis meses atrás, não apresenta alterações significativas e encontra-se disponível em www.sigrh.sp.gov.br/cbhln/documentos.

Tabela 5-Plano de ação para a gestão de recursos hídricos. Em vermelho: prioridade alta. Em amarelo: prioridade média. Em verde: prioridade baixa.

PLANO DE AÇÃO PARA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA UGRHI 3 - 1º QUADRIÊNIO (2016-2019)									
Programa PDC	Sub Programa sub-PDC	Ações	Metas	Prioridade	Executor	Recursos Financeiros		Prazo de Execução	Área de Abrangência
						Valor (R\$)	Fonte		
PDC 1 Bases Técnicas em Recursos Hídricos	1.4 Redes de monitoramento	1.4.1 Implantar e manter pontos de monitoramento hidrometeorológico (fluviométrico e meteorológico), com sistema de alerta para a defesa civil.	1 estação hidrometeorológica por município	MÉDIA	DAEE / INPE / Prefeituras / APTA / CEMADEM	R\$ -	FEHIDRO	2017-2023	UGRHI 03
	1.7 Fontes de poluição de águas	1.7.1 Estudos, coleta de dados, geoespacializáveis e desenvolvimento de diagnóstico para suporte a tomadas de decisão	1 bacia hidrográfica	BAIXA	IPESA	R\$ 550.000,00	OUTRA	2017-2018	1 Bacia (Rio Quiririm Puruba)
						R\$ 292.187,21	FEHIDRO		
PDC 2 Gerenciamento dos Recursos Hídricos	2.1 Planos de Recursos Hídricos e Relatórios de Situação	2.1.1 Elaboração de estudos técnicos estabelecidos por demandas induzidas para subsidiar a construção do Plano de Bacias Hidrográficas	1 atualização do plano de bacias a cada 4 anos	MÉDIA	a definir tomador	R\$ 300.000,00	FEHIDRO	2019-2020	UGRHI 03
						R\$ -	OUTRA		
	2.2 Outorga de direitos de uso dos recursos hídricos	2.2.1 Aprimorar a base de dados de usos e outorgas, realizar campanhas de sensibilização para regularização de usos e outorgas de recursos hídricos, com foco nos usos consuntivos superficiais e subterrâneos, e realização de campanhas de fiscalização de usos.	3 bacias hidrográficas	MÉDIA	DAEE / Secretaria Executiva / a definir parcerias	R\$ -	FEHIDRO	2017-2023	bacias críticas (São Francisco, Guaxinduba e Paqueta Cego)
						R\$ 300.000,00	OUTRA		
	2.4 Implementação do enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água	2.4.1 Elaboração de estudos para a efetivação do enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água (Decreto nº 10.755 de 1977) (avaliação da situação dos corpos d'água com relação ao enquadramento, mapeamento das fontes de poluição e dos impactos na água e embasamento para elaboração de programa de efetivação do enquadramento e definição de metas progressivas)	1 bacia hidrográfica	BAIXA	parcerias a definir	R\$ -	FEHIDRO	2017-2023	1 Bacia (Rio Lagoa, Caragatatuba)
						R\$ 400.000,00	OUTRA		
	2.5 Articulação e cooperação para a gestão integrada dos recursos hídricos	2.5.1 Desenvolvimento conjunto e/ou participação de projetos, encontros e eventos entre Comitês de Bacias Hidrográficas (Vertente, Diálogo Interbacias)	1 encontro da Vertente e 2 Diálogos interbacias	MÉDIA	a definir tomadores	R\$ 115.000,00	FEHIDRO	2017-2019	Vertente Litorânea e Estado
PDC 3 Melhoria e Recuperação da Qualidade das Águas	3.1 Sistema de esgotamento sanitário	3.1.1 Ampliar o atendimento, manter e aperfeiçoar os sistemas de coleta e tratamento de esgotos para a universalização do saneamento no Litoral Norte (engloba sistemas convencionais e alternativos, tanto em áreas urbanas como em áreas rurais e comunidades isoladas)	1 área crítica por ano	ALTA	SABESP / a definir tomadores	R\$ 1.500.977,74	FEHIDRO	2016-2021	UGRHI 3
						R\$ 999.022,26	COBRANÇA		
						R\$ 830.508,12	OUTRA		
	3.2 Sistema de resíduos sólidos	3.2.1 Compostagem de resíduos orgânicos com potencial de poluição/contaminação dos recursos hídricos	1 projeto	BAIXA	GT-AGRO / a definir parcerias	R\$ -	FEHIDRO	2017-2019	UGRHI 3
						R\$ 400.000,00	OUTRA		
3.4 Prevenção e controle de processos erosivos	3.4.1 Executar projetos de conservação e recuperação do solo e da água, visando manutenção ou melhoria da qualidade e quantidade dos recursos hídricos, estimulando a construção/adaptação, adoção e difusão de práticas agroecológicas, e até mesmo obras de engenharia	1 projeto	BAIXA	GT-AGRO / a definir parcerias	R\$ -	FEHIDRO	2017-2019	UGRHI 3	
R\$ 400.000,00	OUTRA								
PDC 4 Proteção dos corpos d'água	4.2 Recomposição da vegetação ciliar e da cobertura vegetal	4.2.1 Executar projetos de recuperação, de base agroecológica, para proteção dos recursos hídricos, e implantação de Sistemas Agroflorestais	1 projeto	BAIXA	Instituto Supereco	R\$ 622.474,60	FEHIDRO	2016-2018	UGRHI 3
R\$ 69.320,00	OUTRA								
PDC 6 Aproveitamento dos Recursos Hídricos	6.2 Segurança hídrica das populações e dessedentação animal	6.2.1 Implantação de tecnologias de tratamento de água para consumo humano	1 projeto	BAIXA	CT-SAN / a definir parcerias	R\$ -	FEHIDRO	2017-2019	UGRHI 3
R\$ 300.000,00	OUTRA								
PDC 7 Eventos Hidrológicos Extremos	7.2 Ações estruturais para mitigação de inundações e alagamentos	7.2.1 Elaboração de planos e implantação de projetos executivos de sistemas e dispositivos de drenagem	1 área crítica por ano	ALTA	Prefeituras / a definir tomadores	R\$ 3.454.635,26	FEHIDRO	2016-2021	bacias com risco de inundação
R\$ 653.041,54	OUTRA								
PDC 8 Capacitação e comunicação social - CCS	8.1 Capacitação técnica relacionada ao planejamento e gestão de recursos hídricos	8.1.1 Elaborar e Implementar Programa de capacitação continuada do CBH-LN vinculada às prioridades do Plano de Bacias (bidual)	2 projetos	BAIXA	CT-EA	R\$ -	FEHIDRO	2017-2019	UGRHI 3
						R\$ 100.000,00	OUTRA		
						R\$ 80.000,00	FEHIDRO		
	8.2 Educação ambiental vinculada às ações dos planos de recursos hídricos	8.2.1 Realizar Fórum regional de educação ambiental vinculada às prioridades do Plano de Bacias (bidual)	2 projetos	BAIXA	CT-EA	R\$ -	FEHIDRO	2017-2019	UGRHI 3
						R\$ 200.000,00	OUTRA		
						8.2.2 Promover educação ambiental sobre ecossistemas costeiros para diversos públicos envolvidos (pescadores, turistas, etc.) de forma integrada enquanto Vertente Litorânea.	1 projeto		
	R\$ -	OUTRA							
	8.3 Comunicação social e difusão de informações relacionadas à gestão de recursos hídricos	8.3.1 Implantar plano de comunicação social e difusão de informações para a gestão de recursos hídricos da UGRHI 03.	1 projeto	MÉDIA	a definir tomadores	R\$ 245.000,00	FEHIDRO	2017-2019	UGRHI 3
						R\$ -	OUTRA		
8.3.2 Produzir material que possa servir aos 3 Comitês da Vertente Litorânea (poder ser audiovisual que fique no site), que explique de maneira fácil o que são os instrumentos de gestão e que mostrem a riqueza das bacias e os serviços						1 projeto	MÉDIA		
R\$ -	OUTRA								

Tabela 6- Plano de investimento para gestão de recursos hídricos. Em amarelo: prioridade média. Em verde: prioridade baixa.

PDC	sub PDC	AÇÃO	META	1º QUADRIÊNIO (2016-2019)							
				2016		2017		2018		2019	
				FONTE	VALOR	FONTE	VALOR	FONTE	VALOR	FONTE	VALOR
PDC 1	1.7	1.7.1 Estudos, coleta de dados, geoespacializáveis e desenvolvimento de diagnóstico para suporte a tomadas de decisão	1 bacia hidrográfica	FEHIDRO	R\$ 292.187,21		R\$ -		R\$ -		R\$ -
				OUTRA	R\$ 35.512,64		R\$ -		R\$ -		R\$ -
TOTAL PDC 1				R\$	327.699,85	R\$	-	R\$	-	R\$	-
PDC 2	2.1	2.1.1 Elaboração de estudos técnicos estabelecidos por demandas induzidas para subsidiar a construção do Plano de Bacias Hidrográficas	1 atualização do plano de bacias a cada 4 anos		R\$ -		R\$ -		R\$ -	FEHIDRO	R\$ 300.000,00
					R\$ -		R\$ -		R\$ -		R\$ -
	2.5	2.5.1 Desenvolvimento conjunto e/ou participação de projetos, encontros e eventos entre Comitês de Bacias Hidrográficas (Vertente, Diálogo Interbacias)	1 encontro da Vertente e 2 Diálogos interbacias		R\$ -	FEHIDRO	R\$ 85.000,00		R\$ -	FEHIDRO	R\$ 30.000,00
							R\$ -		R\$ -		R\$ -
TOTAL PDC 2				R\$	-	R\$	85.000,00	R\$	-	R\$	330.000,00
PDC 3	3.1	3.1.1 Ampliar o atendimento, manter e aperfeiçoar os sistemas de coleta e tratamento de esgotos para a universalização do saneamento no Litoral Norte	1 área crítica por ano	FEHIDRO	R\$ 1.045.569,36	FEHIDRO	R\$ 500.325,91	FEHIDRO	R\$ 500.325,91	COBRANÇA	R\$ 908.117,45
				OUTRA	R\$ 376.077,48		R\$ -				R\$ -
TOTAL PDC 3				R\$	1.421.646,84	R\$	500.325,91	R\$	500.325,91	R\$	908.117,45
PDC 4	4.2	4.2.1 Executar projetos de recuperação, de base agroecológica, para proteção dos recursos hídricos, e implantação de Sistemas Agroflorestais	1 projeto	FEHIDRO	R\$ 622.474,60		R\$ -		R\$ -		R\$ -
				OUTRA	R\$ 69.320,00		R\$ -		R\$ -		R\$ -
TOTAL PDC 4				R\$	691.794,60	R\$	-	R\$	-	R\$	-
PDC 7	7.2	7.2.1 Elaboração de planos e implantação de projetos executivos de sistemas e dispositivos de drenagem	1 área crítica por ano	FEHIDRO	R\$ 999.022,26	FEHIDRO	R\$ 1.306.169,82	FEHIDRO	R\$ 678.674,09	FEHIDRO	R\$ 1.062.000,00
				OUTRA	R\$ 52.063,80		R\$ -		R\$ -		R\$ -
TOTAL PDC 7				R\$	1.051.086,06	R\$	1.306.169,82	R\$	678.674,09	R\$	1.062.000,00
PDC 8	8.1	8.1.2 Capacitação continua dos atores envolvidos com os CBHs em diversos assuntos levantados nos trabalhos de articulação entre os CBHs da Vertente Litorânea	1 projeto		R\$ -		R\$ -		R\$ -		R\$ 80.000,00
					R\$ -		R\$ -		R\$ -		R\$ -
	8.2	8.2.2 Promover educação ambiental sobre ecossistemas costeiros para diversos públicos envolvidos de forma integrada enquanto Vertente Litorânea.	1 projeto		R\$ -		R\$ -		R\$ 80.000,00		R\$ -
					R\$ -		R\$ -		R\$ -		R\$ -
	8.3	8.3.1 Implantar plano de comunicação social e difusão de informações para a gestão de recursos hídricos da UGRHI 03.	1 projeto		R\$ -	FEHIDRO	R\$ 245.000,00		R\$ -		R\$ -
							R\$ -		R\$ -		R\$ -
	8.3.2 Produzir material que possa servir aos 3 Comitês da Vertente Litorânea, que explique de maneira fácil o que são os instrumentos de gestão e que mostrem a riqueza das bacias e os serviços socioambientais que fornecem.	1 projeto		R\$ -		R\$ -		R\$ 80.000,00		R\$ -	
				R\$ -		R\$ -		R\$ -		R\$ -	
TOTAL PDC 8				R\$	-	R\$	245.000,00	R\$	160.000,00	R\$	80.000,00
TOTAL PLANO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DO LITORAL NORTE				R\$	3.492.227,35	R\$	2.136.495,73	R\$	1.339.000,00	R\$	2.380.117,45

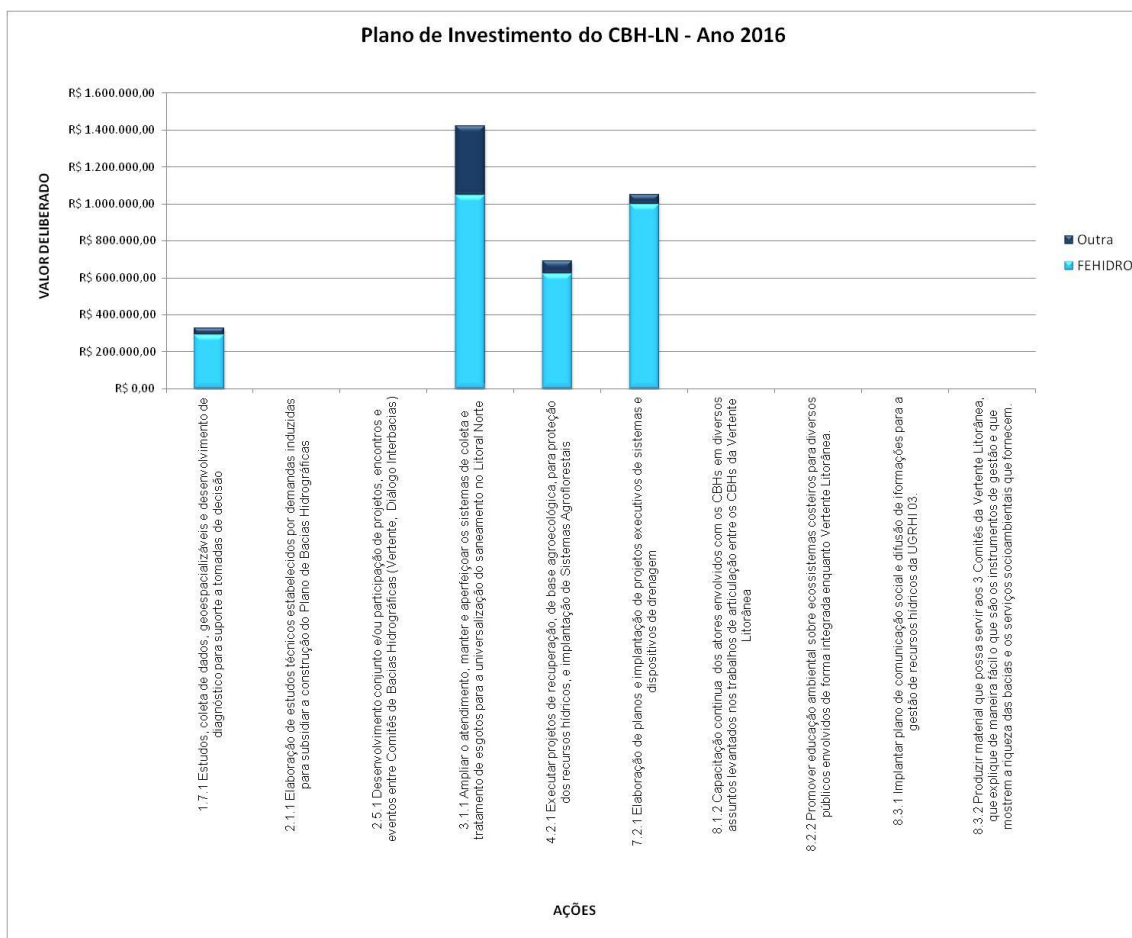


Figura 24 - Alocação de recursos financeiros do CBH-LN em 2016, por ação dos Programas de Duração Continuada (PDC)

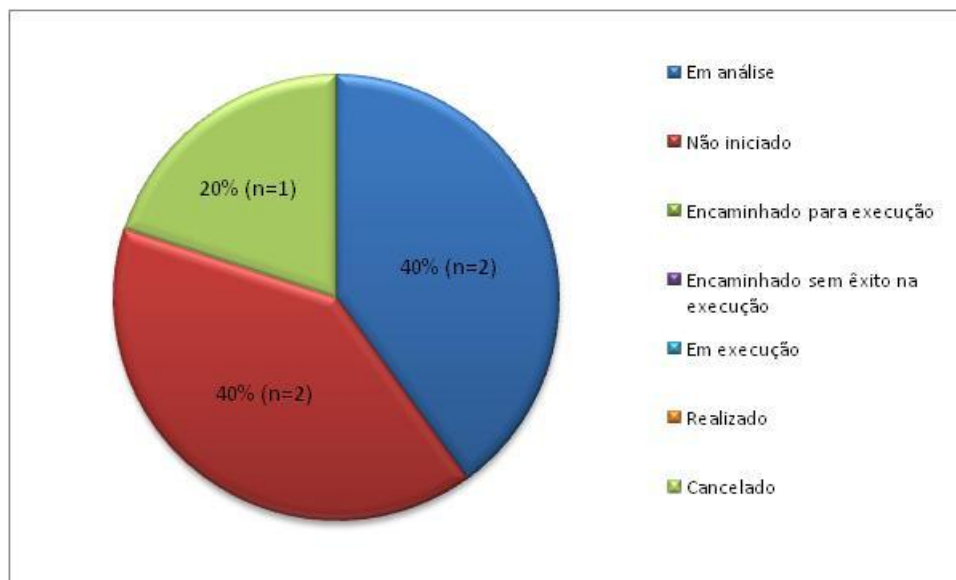


Figura 25-Situação dos empreendimentos do Plano de Bacias Hidrográficas 2016-2019

12. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Se o cenário atual de acentuado crescimento populacional, aumento de áreas de ocupação irregular, grande fluxo turístico e melhoria das vias de acesso ao LN se mantiverem, sem os investimentos proporcionais em saneamento básico (que inclui esgotamento sanitário, abastecimento de água tratada, coleta de resíduos sólidos e drenagem) e políticas habitacionais, a qualidade das águas dos rios e praias do Litoral Norte estará comprometida em poucos anos, bem como os serviços urbanos essenciais, que tendem a colapsar.

A falta de estrutura de esgotamento sanitário adequada no Litoral Norte representa a maior problemática para os recursos hídricos, sendo desta forma, prioridade máxima para a atual gestão do CBH-LN. É o desafio do agora. O grande aporte de efluentes sanitários que é lançado nos corpos d'água, e que alcançam as praias, impactam negativamente os parâmetros de saneamento, de qualidade das águas e de balneabilidade. Se a universalização da coleta e tratamento de esgotos se tornasse realidade, haveria melhoria significativa em todos esses parâmetros, bem como na qualidade de vida da população e da saúde ambiental. Assim sendo, encontrar soluções para o esgotamento sanitário das áreas irregulares e regulares é fundamental para reversão desse quadro.

A quase ausência de drenagem no Litoral Norte, frente às consequências das mudanças climáticas e a disponibilidade hídrica, que já é frágil em algumas bacias, são os desafios de médio e longo prazos que a região tem pela frente. Sendo necessárias ações corretivas e preventivas contínuas, desde o momento presente, para garantir possibilidade de adaptação a eventos extremos e água em qualidade e quantidade para a população no futuro.



Rio Juqueriquerê - Caraguatatuba - SP
Ken Chu/Expressão Studio

13. BIBLIOGRAFIA

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB. Balneabilidade das praias paulistas, 2013. São Paulo: CETESB, 2014 a.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB. Qualidade das águas interiores do estado de São Paulo, 2013. São Paulo: CETESB, 2014b.

COOPERATIVA DE SERVIÇOS E PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS – CPTI. Comitê de Bacia do Litoral Norte – CBH. Plano de Bacias 2008/2011 - Litoral Norte/UGRHI 03. São Paulo: CPTI, 2001. 224p.

NICOLODI, João Luiz, e Rafael Mueller Petermann. "Mudanças Climáticas e a Vulnerabilidade da Zona Costeira do Brasil: Aspectos ambientais, sociais e tecnológicos." (2010).

SÃO PAULO (Estado). Instituto Geológico: Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Cadastro de Eventos Geodinâmicos e Desastres do Estado de São Paulo. Arquivos eletrônicos. Disponível em: <https://goo.gl/2yxX4W> . Acesso em: 05 jun 2017.

SEIXAS, Sônia Regina da Cal, et al. "Percepção de pescadores e maricultores sobre mudanças ambientais globais, no litoral Norte Paulista, São Paulo, Brasil." Revista de Gestão Costeira Integrada 14.1 (2014): 51-64.

SOLOMON, S.; Qin, D.; Manning, M.; Chen, Z.; Marquis, M.; Averyt, K.B.; Tignor, M.; Miller, H.L. (eds.) (2007) – Contribution of working group to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. 996p., Cambridge University Press, Cambridge, UK. ISBN 978-0-521-70596-7

14. ANEXOS

Anexo I - Relação de siglas e símbolos

Anexo II – Relação de variáveis, indicadores e parâmetros por categoria FPEIR

ANEXO I

Relação de siglas e símbolos

%	Unidade: porcentagem
% a. a.	Unidade: porcentagem ao ano
ANA	Agência Nacional de Água
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CBH-LN	Comitê de Bacia Hidrográfica do Litoral Norte
Cetesb	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CRH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CRHi	Coordenadoria de Recursos Hídricos
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica
DBO	Demanda Biológica por Oxigênio
FEHIDRO	Fundo Estadual de Recursos Hídricos
hab.	Habitantes
hab/m2	Unidade de habitante por metro quadrado
IAP	Índice de Qualidade de Águas Brutas para fins de Abastecimento Público
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICTEM	Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana
IPAS	Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas
IQA	Índice de Qualidade das Águas
IQR	Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos
Kg	Unidade quilograma
kg DBO/dia	Unidade: quilograma de oxigênio DBO por dia
km2	Unidade: quilômetro quadrado

LN	Litoral Norte
m3/s	Unidade metro cúbico por segundo
mg/l	Unidade: miligrama por litro
Q7,10	Vazão mínima superficial registrada em 7 dias consecutivos, em um período de retorno de 10 anos. Trata-se de uma vazão de referência restritiva e conservadora, e é empregada pelo DAEE como base para concessão de outorgas.
Q95%	Vazão disponível na bacia em 95% do tempo. Representa a vazão “natural” da bacia sem interferências.
Qmédio	Vazão média de água na bacia durante o ano. É considerado um parâmetro menos restritivo ou menos conservador. É mais representativo em bacias que possuem regularização de vazão (não é o caso do Litoral Norte)
Sabesp	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SEADE	Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SIGRH	Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SSRH	Secretaria do Estado de Saneamento e Recursos Hídricos
Ton	Unidade: tonelada
TGCA	Taxa Geométrica de Crescimento Anual
UC	Unidade de Conservação
UGRHI	Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos
UTGCA	Unidade de Tratamento de Gás Natural de Caraguatatuba

ANEXO II

FPEIR - Variáveis, Indicadores e Parâmetros

Os dados completos e as séries históricas podem ser obtidos no site do CBH-LN.

Categoria: Força Motriz

Variável	Indicador	Parâmetro
Dinâmica demográfica e social	FM.01 - Crescimento populacional	FM.01-A - Taxa geométrica de crescimento anual (TGCA): % a.a.
	FM.02 - População	FM.02-A - População total: nº hab.
		FM.02-B - População urbana: nº hab.
		FM.02-C - População rural: nº hab.
		FM.02-D - População flutuante: unidade a definir
	FM.03 - Demografia	FM.03-A - Densidade demográfica: nº hab/km ²
		FM.03-B - Taxa de urbanização: %
	FM.04 - Responsabilidade social e desenvolvimento humano	FM.04-A - Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS): classificação entre 1 e 5
		FM.4-B - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M): classificação entre 0 e 1
Dinâmica econômica	FM.05 - Agropecuária	FM.05-A - Estabelecimentos da agropecuária: nº de estabelecimentos
		FM.05-B - Pecuária (corte e leite): nº de animais
		FM.05-C - Avicultura (abate e postura): nº de animais
		FM.05-D - Suinocultura: nº de animais
		FM.05-E - Produção agrícola em relação à água utilizada na irrigação: unidade a definir
	FM.06 - Indústria e mineração	FM.06-A - Produção industrial em relação à água utilizada no setor: unidade a definir
		FM.06-B - Estabelecimentos industriais: nº de estabelecimentos
		FM.06-C - Estabelecimentos de mineração em geral: nº de estabelecimentos
		FM.06-D - Estabelecimentos de extração de água mineral: unidade a definir
	FM.07 - Comércio e serviços	FM.07-A - Estabelecimentos de comércio: nº de estabelecimentos
		FM.07-B - Estabelecimentos de serviços: nº de estabelecimentos
	FM.08 - Empreendimentos habitacionais	FM.08-A - Unidades habitacionais aprovadas: unidade a definir
		FM.08-B - Área ocupada por novos empreendimentos: unidade a definir
	FM.09 - Produção de energia	FM.09-A - Potência de energia hidrelétrica instalada: KW
Dinâmica de ocupação do território	FM.10 - Uso e ocupação do solo	FM.10-A - Proporção de área agrícola em relação à área total da bacia: %
		FM.10-B - Proporção de área com cobertura vegetal nativa em relação à área total da bacia: %
		FM.10-C - Proporção de área com silvicultura em relação à área total da bacia: %
		FM.10-D - Proporção de área de pastagem em relação à área total da bacia: %
		FM.10-E - Proporção de área urbanizada em relação à área total da bacia: %
		FM.10-F - Área inundada por reservatórios hidrelétricos: km ²

Categoria: Pressão

Variável	Indicador	Parâmetro
Demanda de água	P.01 - Demanda de água	P.01-A - Demanda total de água: m ³ /s
		P.01-B - Demanda de água superficial: m ³ /s ¹
		P.01-C - Demanda de água subterrânea: m ³ /s ²
	P.02 - Tipos de uso da água	P.02-A - Demanda urbana de água: m ³ /s
		P.02-B - Demanda industrial de água: m ³ /s
		P.02-C - Demanda rural de água: m ³ /s
		P.02-D - Demanda para outros usos de água: m ³ /s
		P.02-E - Demanda estimada para abastecimento urbano: m ³ /s
		P.02-F - Lançamento de efluentes: unidade a definir
	P.03 - Captações de água	P.03-A - Captações superficiais em relação à área total da bacia: nº de outorgas/ 1000 km ²
		P.03-B - Captações subterrâneas em relação à área total da bacia: nº de outorgas/ 1000 km ²
		P.03-C - Proporção de captações superficiais em relação ao total: %
		P.03-D - Proporção de captações subterrâneas em relação ao total: %
Poluição ambiental	P.04 - Resíduos sólidos	P.04-A - Resíduo sólido domiciliar gerado: ton/dia
		P.04-B - Resíduo sólido utilizado em solo agrícola: unidade a definir
	P.05 - Efluentes industriais e sanitários	P.05-A - Efluentes industriais gerados: unidade a definir
		P.05-B - Efluente utilizado em solo agrícola: unidade a definir
		P.05-C - Carga orgânica poluidora doméstica: kg DBO/dia
		P.05-D - Pontos de lançamento de efluentes: unidade a definir
	P.06 - Contaminação ambiental	P.06-A - Áreas contaminadas em que o contaminante atingiu o solo ou a água: nº de áreas/ano
		P.06-B - Ocorrência de descarga/derrame de produtos químicos no solo ou na água: nº de ocorrências/ano
Interferências em corpos d'água	P.07 - Erosão, escorregamento e assoreamento	P.07-A - Boçorocas em relação à área total da bacia: nº/km ²
		P.07-B - Área de solo exposto em relação à área total da bacia: %
		P.07-C - Produção média anual de sedimentos em relação à área total da bacia: m ³ /km ² .ano
		P.07-D - Extensão anual de APP desmatada: unidade a definir
	P.08 - Barramentos em corpos d'água	P.08-A - Barramentos hidrelétricos: nº de barramentos
		P.08-B - Barramentos para agropecuária: nº de barramentos
		P.08-C - Barramentos para abastecimento público, lazer e recreação: nº de barramentos
		P.08-D - Barramentos: nº total de barramentos

Categoria: Estado

Variável	Indicador	Parâmetro
Qualidade das águas	E.01 - Qualidade das águas superficiais	E.01-A - IQA - Índice de Qualidade das Águas: nº de pontos por categoria
		E.01-B - IAP - Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público: nº de pontos por categoria
		E.01-C - IVA - Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática: nº de pontos por categoria
		E.01-D - IET - Índice de Estado Trófico: nº de pontos por categoria
		E.01-E - Concentração de Oxigênio Dissolvido: nº de amostras em relação ao valor de referência
		E.01-F - Cursos d'água afluentes às praias: % de atendimento anual à legislação
		E.01-G - IB - Índice de Balneabilidade das praias em reservatórios e rios: nº de pontos por categoria
	E.02 - Qualidade das águas subterrâneas	E.02-A - Concentração de Nitrato: nº de amostras em relação ao valor de referência
		E.02-B - IPAS - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas: % de amostras conformes em relação ao padrão de potabilidade
	E.03 - Qualidade das águas costeiras	E.03-A - Classificação anual das praias litorâneas: nº de praias por categoria
Disponibilidade das águas	E.04 - Disponibilidade de águas superficiais	E.04-A - Disponibilidade <i>per capita</i> - $Q_{médio}$ em relação à população total: $m^3/hab.ano$
	E.05 - Disponibilidade de águas subterrâneas	E.05-A - Disponibilidade <i>per capita</i> de água subterrânea: $m^3/hab.ano$
Saneamento básico	E.06 - Infraestrutura de Saneamento	E.06-A - Índice de atendimento de água: %
		E.06-B - Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos em relação à população total: %
		E.06-C - Índice de atendimento com rede de esgotos: %
		E.06-D - Índice de perdas do sistema de distribuição de água: %
		E.06-E - Proporção de volume de abastecimento suplementar de água em relação ao volume total: %
		E.06-F - População atendida por fontes alternativas: unidade a definir
		E.06-G - Infraestrutura de drenagem urbana: unidade a definir
Balanço	E.07 - Balanço: demanda <i>versus</i> disponibilidade	E.07-A - Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao $Q_{95\%}$: %
		E.07-B - Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao $Q_{médio}$: %
		E.07-C - Demanda superficial em relação a vazão mínima superficial ($Q_{7,10}$): %
		E.07-D - Demanda subterrânea em relação às reservas exploráveis: %
Eventos Críticos	E.08 - Enchentes e estiagem	E.08-A - Ocorrência de enchente ou de inundação: nº de ocorrências/período
		E.08-B - Proporção de postos pluviométricos de monitoramento com o total do semestre seco (abr/set) abaixo da média: %

Categoria: Impacto

Variável	Indicador	Parâmetro
Saúde pública e ecossistemas	I.01 - Doenças de veiculação hídrica	I.01-A - Incidência de diarreias agudas: unidade a definir
		I.01-B - Incidência de esquistossomose autóctone: nº de casos notificados/100.000 hab.ano
		I.01-C - Incidência de leptospirose: unidade a definir
		I.01-D - Taxa de mortalidade por doenças de veiculação hídrica: unidade a definir
	I.02 - Danos à vida aquática	I.02-A - Registro de reclamação de mortandade de peixes: nº de registros/ano
		I.02-B - Eventos de proliferação de algas: unidade a definir
Uso da água	I.03 - Interrupção de fornecimento de água	I.03-A - Interrupção do abastecimento por problemas de disponibilidade de água: unidade a definir
		I.03-B - Interrupção do abastecimento por problemas de qualidade da água: unidade a definir
		I.03-C - População submetida a cortes no fornecimento de água tratada: unidade a definir
	I.04 - Conflitos na exploração e uso da água	I.04-A - Situações de conflito de extração ou uso das águas: unidade a definir
		I.04-B - Sistemas de transposição de água: unidade a definir
		I.04-C - Proporção de água transposta em relação à disponibilidade hídrica superficial (Q _{7,10}): %
		I.04-D - Proporção de água transposta em relação à disponibilidade hídrica superficial (Q ₉₅): %
	I.05 - Restrições ao uso da água	I.05-A - Classificação semanal das praias litorâneas: nº de amostras por categoria
		I.05-B - Classificação semanal das praias de reservatórios e rios: nº de amostras por categoria
		I.05-C - Classificação da água subterrânea: nº de amostras por categoria
Finanças públicas	I.06 - Despesas com saúde pública devido a doenças de veiculação hídrica	I.06-A - Montante gasto com saúde pública: unidade a definir
	I.07 - Custos de tratamento de água	I.07-A - Montante gasto com tratamento de água para abastecimento público em relação ao volume total tratado: unidade a definir

Categoria: Resposta

Variável	Indicador	Parâmetro
Controle da poluição ambiental	R.01 - Coleta e disposição de resíduos sólidos	R.01-B - Resíduo sólido domiciliar disposto em aterro: ton/dia de resíduo/IQR
		R.01-C - IQR da instalação de destinação final de resíduo sólido domiciliar: enquadramento entre 0 e 10
		R.01-D - Resíduo sólido industrial com destinação final adequada: unidade a definir
	R.02 - Coleta e tratamento de efluentes	R.02-B - Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado: %
		R.02-C - Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado: %
		R.02-D - Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica: %
		R.02-E - ICTEM (Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município): enquadramento entre 0 e 10
	R.03 - Controle da contaminação ambiental	R.03-A - Proporção de áreas remediadas em relação às áreas contaminadas em que o contaminante atingiu o solo ou a água: %
		R.03-B - Atendimentos a descarga/derrame de produtos químicos no solo ou na água: nº atendimentos/ano
		R.03-C - Licenças emitidas para transporte de cargas perigosas: unidade a definir
Monitoramento das águas	R.04 - Abrangência do monitoramento	R.04-A - Densidade da rede de monitoramento pluviométrico: nº de estações/1000 km ²
		R.04-B - Densidade da rede de monitoramento hidrológico: nº de estações/1000 km ²
		R.04-C - Densidade da rede de monitoramento da qualidade de água superficial: nº de pontos de monitoramento/1000 km ²
		R.04-D - Densidade da rede de monitoramento dos níveis da água subterrânea: nº de pontos de monitoramento/1000 km ²
		R.04-E - Densidade da rede de monitoramento da qualidade de água subterrânea: nº de pontos de monitoramento/1000 km ²
Controle da exploração e uso da água	R.05 - Outorga de uso da água	R.05-A - Vazão total outorgada / Demanda total estimada: %
		R.05-B - Vazão total outorgada para captações superficiais: m ³ /s
		R.05-C - Vazão total outorgada para captações subterrâneas: m ³ /s
		R.05-D - Outorgas para outras interferências em cursos d'água: nº de outorgas
		R.05-E - Vazão outorgada para captações superficiais / Demanda superficial estimada: %
		R.05-F - Vazão outorgada para captações subterrâneas / Demanda subterrânea estimada: %
		R.05-G - Vazão outorgada para uso urbano / Volume estimado para Abastecimento Urbano: %
		R.05-H - Vazão outorgada para uso industrial / Demanda industrial estimada: %
		R.05-I - Vazão outorgada para uso rural / Demanda rural estimada: %
		R.05-J - Vazão outorgada para outros usos / Demanda estimada para outros usos: %
	R.06 - Fiscalização de uso da água	R.06-A - Autuações por uso irregular de água: unidade a definir
Infraestrutura de saneamento	R.07 - Melhoria e ampliação do sistema de saneamento	R.07-A - Distritos onde foram realizadas melhorias e ampliação do sistema de abastecimento de água: unidade a definir
Conservação e recuperação do meio ambiente	R.08 - Recuperação de áreas degradadas	R.08-A - Área de mata ciliar revegetada: unidade a definir
		R.08-B - Proporção de áreas com voçorocas recuperadas: %
	R.09 - Áreas protegidas e Unidades de Conservação	R.09-A - Unidades de conservação (UC): nº
		R.09-B - Área total de UCs de Proteção Integral: km ²
Gestão integrada e compartilhada das águas	R.10 - Acompanhamento e Monitoramento do PBH	R.09-C - Área total de UCs de Uso Sustentável: km ²
		R.10- Parâmetros a serem definidos.