



PREFEITURA MUNICIPAL
DE CUBATÃO



SECRETARIA DE SANEAMENTO
E ENERGIA

PROGRAMA DE FORTALECIMENTO DOS INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO DO SETOR DE SANEAMENTO

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO



Cubatão

Relatório R4

**PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO**

RELATÓRIO R4
PROPOSTA DO PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO

“VERSÃO REVISADA COM A INCORPORAÇÃO DOS COMENTÁRIOS DO GEL E DA SSE”

outubro de 2010

RELATÓRIO R4
PROPOSTA DO PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO

ÍNDICE

1. APRESENTAÇÃO	4
2. A REGIÃO METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA	6
2.1. Características regionais	6
2.2. Aspectos físicos e territoriais	15
2.3. Potencialidades	17
2.4. Fragilidades	21
3. O MUNICÍPIO DE CUBATÃO.....	25
3.1. Caracterização físico-ambiental.....	25
3.2. Gestão territorial e desenvolvimento urbano	26
3.3. Ocupações em áreas irregulares.....	28
3.4. Bacias hidrográficas, clima e relevo.....	29
3.5. Aspectos sociais e econômicos	32
3.6. Estatísticas vitais e de saúde.....	36
3.7. Estrutura organizacional	37
4. PROJEÇÃO POPULACIONAL	39
5. OBJETIVOS E METAS DO PLANO	42
5.1. Objetivos gerais	42
5.2. Conceituação do plano no contexto geral da lei	43
5.3. O plano como instrumento regulatório	44
5.4. O plano de metas.....	45
6. ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	48
6.1. Avaliação da prestação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário	48
6.2. O plano de abastecimento de água e esgotamento sanitário para 2010-2039	60
7. DRENAGEM URBANA.....	97
7.1. Avaliação da prestação dos serviços de drenagem urbana	97
7.2. O plano de drenagem urbana para 2010-2039.....	102
8. RESÍDUOS SÓLIDOS	128
8.1. Avaliação da prestação dos serviços de resíduos sólidos.....	128

8.2. O plano de resíduos sólidos para 2010-2039	145
9. EDUCAÇÃO AMBIENTAL	179
9.1. Avaliação da situação atual	179
9.2. O plano de educação ambiental para 2010-2039	181
10. AVALIAÇÃO E IMPACTO DISTRIBUTIVO DOS INVESTIMENTOS DO PMISB	190
ANEXO I: DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	
ANEXO II: MAPAS DA BAIXADA SANTISTA E DO MUNICÍPIO	
ANEXO III: PORTARIA Nº 518/2004 DO MINISTÉRIO DA SAÚDE	

1. APRESENTAÇÃO

O presente documento é objeto do contrato nº 2009/15/00004.8 firmado entre o DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica e a CONCREMAT Engenharia e Tecnologia S/A em 02/02/2009. Contempla o programa de apoio técnico à elaboração de planos integrados municipais e regional de saneamento básico para a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Baixada Santista - UGRHI-7, abrangendo os municípios de Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente.

De acordo com o Termo de Referência, os serviços foram divididos em blocos, conforme descrito a seguir:

- BLOCO 1: Programa detalhado de trabalho;
- BLOCO 2: Coleta de dados e informações, descrição dos sistemas existentes e projetados e avaliação da prestação dos serviços de saneamento básico;
- BLOCO 3: Estudo de demandas, diagnóstico completo, formulação e seleção de alternativas;
- BLOCO 4: Proposta do plano municipal integrado de saneamento básico;
- BLOCO 5: Plano regional de saneamento básico.

Os serviços foram desenvolvidos mediante o esforço conjunto da Secretaria de Saneamento e Energia, do Departamento de Águas e Energia Elétrica e dos municípios, representados pelos respectivos Grupos Executivos Locais (GELs), envolvendo de maneira articulada os responsáveis pela formulação das políticas públicas municipais e pela prestação dos serviços de saneamento básico do município.

Esta etapa refere-se ao **BLOCO 4**, relativo ao município de **Cubatão** e este relatório reúne as propostas do Plano de Saneamento a partir dos elementos discutidos nas diversas reuniões realizadas no município e que foram consolidados nos relatórios das etapas anteriores.

Inicialmente é apresentada uma visão geral da Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) e do município de Cubatão, de forma que possibilite entender a dinâmica atual e as perspectivas de desenvolvimento. Nessa ótica também são apresentados os estudos populacionais cujas projeções foram realizadas em conjunto com os outros municípios da RMBS. Após, são abordados alguns aspectos referentes aos objetivos e metas do Plano e sua inserção no contexto geral da Lei nº 11.445/07. Finalmente é feito um resumo da avaliação da prestação dos serviços e apresentada a proposta do Plano de Saneamento para 2010-2039,

abrangendo cada um dos temas que envolvem abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos.

Observa-se que os estudos detalhados que subsidiaram as propostas apresentadas constam no Relatório R3 do BLOCO 3.

2. A REGIÃO METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA

2.1. Características regionais

A Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) é integrada por nove municípios, onde vivem cerca de 1,7 milhão de habitantes¹. Ocupa a porção central do litoral do Estado de São Paulo, com o Oceano Atlântico ao sul e a Serra do Mar como limite noroeste, compreendendo planícies litorâneas, rios e estuários, ilhas, morros, e as escarpas da Serra do Mar, que são seus condicionantes naturais.

O **Mapa 2.1** mostra os limites dos municípios e as respectivas áreas urbanas, além de indicar a localização no Estado de São Paulo da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Baixada Santista (UGRHI-7), onde os municípios estão inseridos e que corresponde a unidade de planejamento deste Plano de Saneamento.

Seu ambiente construído tem por características marcantes um dos principais portos da América Latina, um complexo industrial de porte, e um turismo florescente associado a um litoral diversificado. O **Mapa 2.2** apresenta a infraestrutura de transporte com as principais rodovias, ferrovias, portos atuais e propostos, e aeroportos existentes.

A ocupação da RMBS coincide com a origem do povoamento paulista, pois São Vicente é o mais antigo povoamento do Brasil, fundado em 1532. Em função das águas protegidas no estuário, tornou-se o local preferido para ancoragem dos navios e saída das expedições exploratórias ao interior do país, passando por São Paulo, no planalto paulista, de onde saíam as “Entradas” e as “Bandeiras”.

Em meados do século XIX, a expansão da cultura do café pelo interior do Estado de São Paulo fez com que a Serra do Mar fosse vencida pela ferrovia em 1867, estabelecendo um canal de escoamento da produção e demandando a implantação de um porto de fato em Santos, o que ocorreria em 1892.

O porto de Santos (que se espraia ocupando a margem direita do estuário em Santos e a margem esquerda no Guarujá) expandiu-se até se tornar um dos mais longos cais acostáveis do mundo e tornou-se energeticamente independente já em 1910, com a inauguração da hidrelétrica de Itatinga. Seu dinamismo alavancou outras oportunidades, como a Refinaria Presidente Bernardes em Cubatão, usando também como fonte de energia a Usina Hidrelétrica Henry Borden, desenvolvida entre 1927 e 1954. A disponibilidade de derivados de petróleo e de energia elétrica permitiu o estabelecimento de um pólo petroquímico em Cubatão, que logo

¹ Fonte: Fundação SEADE. Projeção da população residente em 1º de julho de 2010.

se diversificaria, atraindo outros segmentos industriais, como o siderúrgico e o de fertilizantes. Assim, o porto e o parque industrial foram os responsáveis pelo crescimento econômico da Baixada Santista ao longo do século XX, tornando suas cidades dinâmicas e paulatinamente mais densas.

Em função da extensa orla marítima e da proximidade com a Região Metropolitana de São Paulo, a RMBS passou a receber também afluxos de turistas nas temporadas, desenvolvendo uma ocupação urbana mista de habitação local com casas e apartamentos de veraneio, conjugada com serviços e infraestrutura urbana. Alguns dos municípios da RMBS são morada de um contingente de aposentados que, com independência econômico-financeira, aliam a oportunidade de viver próximo ao litoral sem abrir mão das comodidades que existem em uma cidade mais desenvolvida.

Os municípios de Santos, Cubatão, Guarujá, São Vicente e Praia Grande representam a maior concentração populacional da região, com suas áreas urbanas formando uma mancha quase contínua na parte mais central da RMBS, tornando-se rarefeita e/ou descontínua à medida que se dirige para o sul, em direção a Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe, ou para o norte, em direção a Bertioga. Santos, São Vicente e Praia Grande são os municípios mais verticalizados, sendo a disponibilidade de áreas de expansão urbana bastante restrita na porção insular dos dois primeiros.

A RMBS conta com várias unidades de conservação ambiental, como os parques estaduais Xixová-Japuí, Marinho de Laje de Santos e da Serra do Mar (núcleos Curucutu e Itutinga-Pilões), as estações ecológicas de Juréia-Itatins² e dos banhados do Iguape, além de duas reservas particulares do patrimônio natural (RPPNs), Marina do Conde, em Guarujá, e Ecofuturo, em Bertioga. Devem ser mencionadas ainda, a área de proteção ambiental (APA) de Cananéia-Iguape-Peruíbe e as áreas de relevante interesse ecológico (ARIE) da Ilha do Ameixal (Peruíbe) e das ilhas Queimada Pequena e Queimada Grande (Peruíbe e Itanhaém). São consideradas áreas naturais tombadas³: a Serra do Mar e de Paranapiacaba, a Paisagem Envolvória do Caminho do Mar (Cubatão), os morros do Botelho, do Monduba, do Pinto (Toca do Índio) e do Icanhema (Ponte Rasa), a Serra do Guararu (Guarujá), o Vale do Quilombo (Santos) e as ilhas do Litoral Paulista existentes na Baixada Santista.

Está em fase de consolidação o Polígono de Bertioga. Esta área, que engloba as fozes dos rios Itaguaré e Guaratuba e a floresta localizada - entre a rodovia Mogi-Bertioga e a faixa das linhas de alta tensão - está submetida desde 30 de março de 2010 à “limitação

² Integra o sítio do patrimônio natural mundial – Mosaico de Unidades de Conservação Juréia-Itatins.

³ Fonte: <http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/basecon/r0estadual/quadro37.htm>.

administrativa provisória”. A medida tem por objetivo permitir o aprofundamento de estudos que indicam a necessidade da criação de um regime especial de proteção aos ecossistemas ali existentes. Há, também, sete terras indígenas distribuídas em quatro municípios (Peruíbe, Itanhaém, Mongaguá e São Vicente).

Bertioga, Santos e Peruíbe possuem mais de 80% de seus territórios sob uso controlado em função das áreas de proteção ambiental. Guarujá, Mongaguá, Praia Grande e São Vicente (área continental) são os municípios da região que apresentam maior disponibilidade de área passível de ocupação urbana.

O **Mapa 2.3** indica as unidades de conservação e terras indígenas que constituem restrições para expansão da malha urbana.

A hidrografia da região é composta por rios relativamente curtos, com pequena bacia de contribuição com nascentes no planalto ou nas encostas da serra. Todavia, os índices pluviométricos situam-se como alguns dos mais elevados do país, atingindo 2.500 mm/ano, devido a condições de encontro de frentes tropicais e polares atlânticas e ao efeito orográfico da Serra do Mar. Assim, os rios locais, mesmo com bacias de contribuição pequena, adquirem vazões significativas e formam canais largos em seus estuários. Na porção central da RMBS, alguns destes rios formam o estuário de Santos que, ao mesmo tempo em que abriga o porto, segmenta fortemente os municípios de Santos, São Vicente e Cubatão.

A Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Baixada Santista (UGRHI-7) compreende a região do estuário de Santos, São Vicente e Cubatão, as bacias do litoral norte em Bertioga, e as do litoral sul e centro-sul em Peruíbe, Itanhaém, Mongaguá e Praia Grande. Limita-se a nordeste com a UGRHI-3 (Litoral Norte), a leste e sul com o Oceano Atlântico, a sudoeste com a UGRHI-11 (Rio Ribeira de Iguape e Litoral Sul), e ao norte com a UGRHI-6 (Alto Tietê).

O **Quadro 2.1** indica as sub-bacias definidas na UGRHI-7 com suas respectivas áreas de drenagem⁴ e os municípios que as integram.

⁴ Somando apenas as áreas dos territórios dos 09 municípios que formam a UGRHI-7, a área é de 2.373 km².

Quadro 2.1 - Subdivisão da UGRHI-7

Sub-bacia	Área de drenagem (km ²)	Municípios
Praia do Una	33,09	Peruíbe
Rio Perequê	64,34	Peruíbe
Rio Preto Sul	101,83	Peruíbe
Rio Itanhaém	102,57	Itanhaém
Rio Preto	324,63	Itanhaém
Rio Aguapeu	188,01	Itanhaém/Mongaguá
Rio Branco	411,66	Itanhaém
Rio Boturoca	182,84	Praia Grande
Rio Cubatão	175,55	Cubatão
Rio Piaçabuçu	58,60	Praia Grande
Ilha de São Vicente	85,81	São Vicente/Santos
Rio Mogi	68,39	Cubatão
Ilha de Santo Amaro	142,70	Guarujá
Rio Cabuçu	69,65	Santos
Rio Jurubatuba	79,36	Santos
Rio Quilombo	86,88	Santos
Rio Itapanhaú	149,32	Bertioga
Rio Itatinga	114,88	Bertioga
Rio dos Alhas	108,27	Bertioga
Ribeirão Sertãozinho	131,66	Bertioga
Guaratuba	108,78	Bertioga
Total	2.788,82	

Fonte: Relatório Zero. Citado no Plano de Bacia Hidrográfica para o Quadriênio 2008-2011 do Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (CBH-BS). Minuta do Relatório Final. Volume I. Dezembro/2008.

Uma parte das vazões do reservatório Billings é transferida para a Baixada Santista através da Usina Hidrelétrica (UHE) Henry Borden, que gerava a energia em abundância e a preços baixos de modo a impulsionar o desenvolvimento do pólo industrial de Cubatão a partir da década de 1950. Com a deterioração da qualidade das águas dos rios da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e a reversão praticamente total até 1982, a qualidade das águas da Billings foi temporariamente comprometida, chegando a afetar, naquele tempo, a qualidade da água do Rio Cubatão, na RMBS.

O esquema de plena reversão foi alterado a partir de 1982 por decisão operacional de Governo, e passou a ser oficialmente restrito a partir da Constituição Estadual de 1989. Atualmente, a UHE Henry Borden opera apenas nos horários de pico com sua plena capacidade. Isso segue uma resolução conjunta da Secretaria do Meio Ambiente e da antiga Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras (hoje Secretaria de Saneamento e Energia), que regulamenta a Disposição Transitória nº 46 da própria Constituição Paulista. O

bombeamento do Rio Pinheiros para o reservatório Billings só pode ser feito em casos de riscos de enchentes na RMSP.

Se até a década de 1980 tal reversão era mais intensa e prejudicava a qualidade das águas do reservatório Billings e por vezes até do Rio Cubatão, a situação hoje é distinta, pois as vazões revertidas ajudam a manter o balanço hídrico e contribuem para a não intrusão da cunha salina de modo a afetar a captação de água da Companhia Siderúrgica Paulista (COSIPA), mantendo-se os índices de qualidade das águas do Rio Cubatão. O Índice de Qualidade das Águas (IQA)⁵ monitorado pela CETESB mostrou-se entre bom e ótimo no Canal de Fuga da UHE Henry Borden, através do qual as águas da Billings são transferidas para a RMBS, desaguando no rio Cubatão.

O **Mapa 2.4** mostra a hidrografia e a localização dos pontos monitorados pela CETESB na UGRHI-7. No **Quadro 2.2** a seguir constam os valores do IQA ao longo dos 12 meses de 2009 e a média anual de cada um dos pontos monitorados.

Quadro 2.2 - Valores de IQA monitorados pela CETESB na UGRHI-7 em 2009 (rede básica)

Ponto	Descrição	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
ANCO02900	Rio Branco			43		62	54	60		45		56		53
BACO02950	Rio Branco (Itanhaém)			63		69		71		56		71		66
CAMO00900	Reservatório Capivari-Monos	62		78		69		70		61		77		70
CFUG02900	Canal de Fuga II UHE Henry Borden		74		82		77		72		78		82	78
CUBA02700	Rio Cubatão		59		68		60		63		57		72	63
CUBA03900	Rio Cubatão		65		58		48		58		61		56	58
IPAU02900	Rio Itapanhaú					51		63		56		54		56
ITAE02900	Rio Itaquaré					74		67		54		55		62
MOJI02800	Rio Moji		52		53		58		52		51		63	55
NAEM02900	Rio Itanhaém			48		62		58		52		60		56
PERE02900	Rio Perequê		67		76		59		62		72		75	69
PETO02900	Rio Preto			45		57		45		39		53		48
PIAC02700	Rio Piaçaguera		60		40		38		36		37		61	45
REIS02900	Rio Canal Barreiros			46		69		53		49		61		56
TUBA02900	Rio Guaratuba					71		67		57		58		63

Legenda  Ótima  Boa  Regular  Ruim  Péssima

Fonte: CETESB, 2010. Relatório de qualidade das águas superficiais no Estado de São Paulo 2009.

Além disso, as deficiências no sistema de esgotamento sanitário - lançamentos em sistemas de drenagem de águas pluviais, falta de rede e de conexão de parte das redes existentes aos coletores que deveriam conduzir os esgotos ao tratamento – se refletem na qualidade das praias.

⁵ Para cálculo do IQA são consideradas variáveis de qualidade que indicam o lançamento de efluentes sanitários para o corpo d'água, fornecendo uma visão geral sobre a condição de qualidade das águas superficiais. Este índice é calculado para todos os pontos da rede básica.

O **Quadro 2.3** mostra a evolução da qualidade das praias, conforme dados disponibilizados pela CETESB no período de 2001 a 2008.

É importante observar que esses dados ainda não refletem os resultados dos investimentos que vem sendo feitos na RMBS, especialmente na área de esgotamento sanitário através do Programa Onda Limpa da SABESP. Os investimentos são recentes e resultados mais significativos deverão ser percebidos nos dados de monitoramento dos próximos anos.

Quadro 2.3 - Evolução da qualidade das praias da RMBS - qualificação anual - 1991 a 2008

Município / Praia / Local		1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
Bertioga	Boracéia - Colégio Marista	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Boracéia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Guaratuba	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	S. Lourenço - Junto ao Morro	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	S. Lourenço - Rua 2	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Enseada - Indaiá	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Enseada - Vista Linda	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Enseada - Colônia do SESC	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Enseada - R. Rafael Costabili	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Guarujá	Perequê	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Pernambuco	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Enseada - Estr. Pernambuco	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Enseada - Av. Atlântica	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Enseada - R. Chile	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Enseada - Av. Santa Maria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	
	Pitangueiras - Av. Puglisi	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Pitangueiras - R. Sílvia Valadão	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Astúrias	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Tombo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Santos	Guaiúba	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Ponta da Praia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Aparecida	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Embaré	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Boqueirão	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Gonzaga	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	José Menino - R. Olavo Bilac	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	José Menino - R. Fred. Ozanan	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Fonte: CETESB. <http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/municipios/evolucao.asp>.

(conclusão)

Município / Praia / Local		1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
São Vicente	Praia da Divisa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Itararé - Posto 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Praia da Ilha Porchat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Milionários	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Gonzaga	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(Praia Grande	Canto do Forte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Boqueirão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Guilhermina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Aviação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Vila Tupi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ocian	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Vila Mirim	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Maracanã	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Vila Caiçara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Real	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Flórida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Jardim Solemar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mongaguá	Itapoã	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Central		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vera Cruz		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Santa Eugênia		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Itaóca		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agenor de Campos		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Itanhaém	Campos Eliseos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Suarão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Parque Balneário	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Centro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Praia dos Pescadores	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sonho	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Jardim Cinratel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Estância Balneária	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Jardim São Fernando	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Balneário Gaivota	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Peruíbe	Peruíbe - R. Icaraíba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Peruíbe - R. das Orquídeas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Peruíbe - Balneário S. João Batista	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Peruíbe - Av. São João	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Prainha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Guaraú	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

LEGENDA

					
Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima	Sistematicamente boa

Fonte: CETESB. <http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/municipios/evolucao.asp>.

Como os demais municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista, Cubatão também tem a sua praia. A praia fluvial é motivo de orgulho do município por suas águas ostentarem qualidade impecável durante o ano inteiro. Conforme consta no site da Prefeitura Municipal⁶:

“A praia de Cubatão fica longe do mar, em local privilegiado, nas margens do Rio Perequê, que nasce no Parque Estadual da Serra do Mar e brinda os visitantes com cachoeiras de até 60 metros em queda livre. A água é límpida, transparente, sem qualquer traço de poluição (atestado pela CETESB)”.

Nos **Quadros 2.4 e 2.5**, apresentados no final deste item, constam dados disponibilizados pela CETESB referentes a evolução da qualidade da praia de Cubatão – classificações semanais nos 12 meses de 2009 e de janeiro a julho de 2010.

Institucionalmente, conforme consta no Plano Metropolitano de Desenvolvimento Integrado (PMDI), elaborado em 2002 pela EMPLASA⁷ para a AGEM, a Região Metropolitana da Baixada Santista foi pioneira na adoção do novo modelo de ordenamento jurídico proposto pela Constituição Federal de 1988, que compreende o Conselho de Desenvolvimento da RMBS (CONDESB), a Agência Metropolitana da Baixada Santista (AGEM) e o Fundo de Desenvolvimento Metropolitano da Baixada Santista (FUNDO).

Constata-se, assim, que existem mecanismos básicos para a adoção de ações metropolitanas integradas, abrangendo mais de um município – algo necessário no caso da RMBS, onde se percebe uma integração crescente. Destaca-se as interfaces nos temas de saneamento básico, em especial no abastecimento de água e gerenciamento de resíduos sólidos, e até mesmo do sistema de esgotamento sanitário e de drenagem urbana, com soluções integradas abrangendo a mais de um único município em alguns casos.

⁶ Fonte: <http://www.cubatao.sp.gov.br/publico/images/Turismo.pdf>

⁷ EMPLASA: Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A.

Quadro 2.4 - Evolução da qualidade das praias - classificação semanal - 2009

Praias do Município de CUBATÃO	Data da coleta para análise											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
● Própria ● Imprópria	04 11 18 25	01 08 15 22	01 08 15 22 29	05 12 19 26	03 10 17 24 31	07 14 21 28	05 12 19 26	02 09 16 23 30	06 13 20 27	04 11 18 25	01 08 15 22 29	06 13 20 27
Perequê	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●

Fonte: CETESB. <http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/praias/evolucao.asp>.

Quadro 2.5 - Evolução da qualidade das praias - classificação semanal - 2010

Praias do Município de CUBATÃO	Data da coleta para análise											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
● Própria ● Imprópria	03 10 17 24 31	07 14 21 28	07 14 21 28	04 11 18 25	02 09 16 23 30	06 13 20 27	04 11 18 25	01 08 15 22 29	05 12 19 26	03 10 17 24 31	07 14 21 28	05 12 19 26
Perequê	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -

Fonte: CETESB. <http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/praias/evolucao.asp>.

2.2. Aspectos físicos e territoriais

A bacia hidrográfica da Baixada Santista está inserida na Província Geomorfológica Costeira, correspondente à área drenada diretamente para o mar, constituindo o rebordo do Atlântico. A região é heterogênea, com planícies costeiras, mangues e formações associadas e também relevos bastante acidentados de serra, englobando as escarpas de alta declividade, como a Serra do Mar.

O clima é tropical chuvoso, sem estação seca e com a precipitação média do mês mais seco superior a 60mm, conforme classificação Af de Koeppen, mostrada na **Figura 2.1**, a seguir.

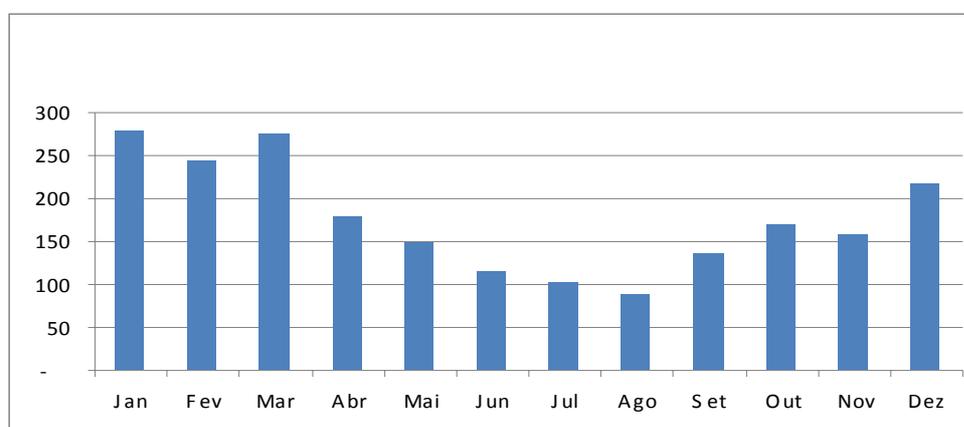
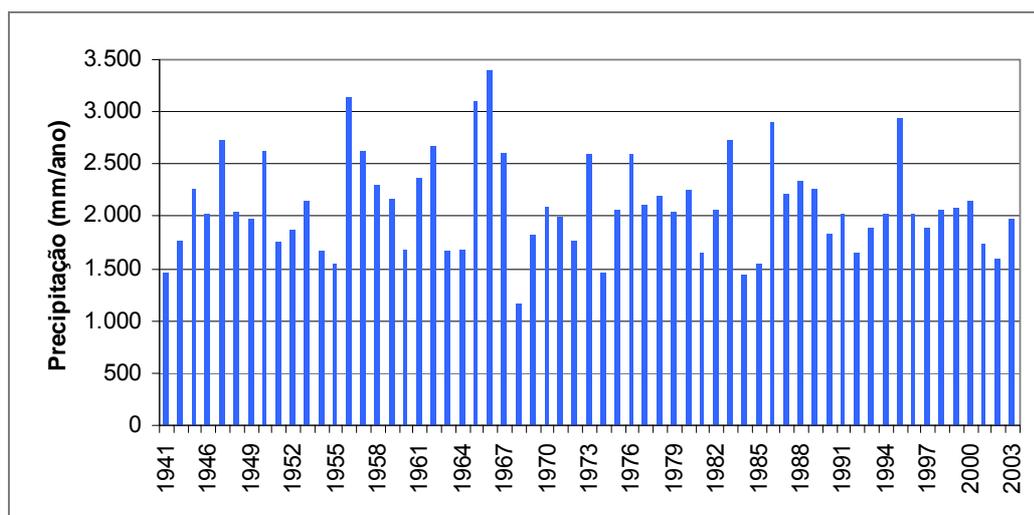


Figura 2.1 - Precipitações médias mensais na RMBS entre 1941 e 2003 (mm / mês).
Fonte: FCTH/DAEE – SP.

O clima da RMBS é influenciado por massa de ar tropical atlântica, com características quente e úmida, e por massa de ar polar atlântica, fria e úmida. O confronto destas duas massas de ar na estação do verão, junto com os fatores climáticos da Serra do Mar, produz grande instabilidade, traduzida em elevados índices pluviométricos, colocando a região entre as áreas onde mais chove no Brasil.

As observações entre 1941 e 2003, mostradas na **Figura 2.2** a seguir, indicam que a precipitação média anual varia de um mínimo absoluto de 1.200 mm no ano de 1.969 a 3.400 mm em 1966, com a maioria dos anos oscilando entre 1.500 e 2.500 mm/ano. Note-se que chegou a ultrapassar os 3.000 mm/ano pelo menos em 3 anos deste período, bem como ultrapassou os 2.500 mm/ano outras 10 vezes.



**Figura 2.2 - Evolução das precipitações anuais na RMBS entre 1941 e 2003 (mm/ano).
Fonte: FCTH/DAEE - SP.**

A rede hidrográfica da RMBS está dividida em 21 sub-bacias e os principais cursos d'água são: rios Cubatão, Mogi e Quilombo ao centro; rios Itapanhaú, Itatinga e Guaratuba ao norte; e, rios Branco, Preto e Itanhaém, ao sul.

Os cursos naturais dos rios Guaratuba, em Bertioga, e Capivari, em Itanhaém, que possuem suas nascentes nas encostas da Serra do Mar, são revertidos através de represamentos e bombeamentos para o planalto, com o intuito de incrementar o abastecimento de água da Região Metropolitana de São Paulo. Em contrapartida, as águas do Rio Tietê são revertidas à Baixada Santista, através do sistema Pinheiros/Reservatório Billings, pois, após serem utilizadas na geração de energia elétrica na Usina Henry Borden, são lançadas no Rio Cubatão, principal manancial que atende ao abastecimento humano das cidades de Santos, Cubatão, São Vicente, e parcela de Praia Grande, assim como às atividades industriais do pólo de Cubatão. A RMBS, portanto, convive há décadas com transferências de vazões da RMSP.

As nascentes da Baixada Santista encontram-se na vertente marítima da Serra do Mar e Planície Litorânea ou Costeira, e após vencer desníveis variando entre 700 e 1.175 m (pontos mais "baixos" da escarpa da Serra do Mar, em Paranapiacaba, e mais elevado, com um pico igualmente na divisa com Santo André, na RMSP), seus rios conformam planícies flúvio-marinhas, drenam manguezais e deságuam no oceano ou em canais estuarinos.

O **Quadro 2.6** apresenta os principais rios identificados pela abrangência e relevância municipais.

Quadro 2.6 - Rios identificados pela abrangência e relevância municipal

Município	Curso d'água
Bertioga	Rio Itapanhaú, Rio Itaguapé, Rio Guaratuba
Cubatão	Rio Cubatão, Rio Perequê, Rio Mogi
Guarujá	Rio Santo Amaro, Rio do Meio, Rio do Peixe
Itanhaém	Rio Mambú, Rio Preto, Rio Branco
Mongaguá	Rio Bichoro, Rio Aguapeú, Rio Mongaguá
Peruíbe	Rio Preto, Rio Branco
Praia Grande	Rio Branco ou Boturoca e todos seus afluentes
Santos	Rio Quilombo, Rio Jurubatuba, Rio Diana
São Vicente	Rio Branco ou Boturoca, Rio Cubatão

Fonte: Relatório Zero. Citado no Plano de Bacia Hidrográfica para o Quadriênio 2008-2011 do Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (CBH-BS). Minuta do Relatório Final. Volume I. Dezembro/2008.

A RMBS apresenta, ainda, duas importantes ilhas estuarinas: a de São Vicente e a de Santo Amaro, estreitamente ligadas ao continente. As ilhas marítimas são todas de menor porte e importância, com relevo mais acidentado, dificultando sua ocupação.

As praias também são importantes ecossistemas devido à diversidade biológica e interferência na área costeira. Esta Região possui 160,9 km de costa, o que corresponde a 37,7% da extensão total do Estado de São Paulo, possuindo 82 praias.

O **Mapa 2.4**, já mencionado anteriormente, mostra a hidrografia da região e indica as principais praias. O **Mapa 2.5** apresenta a altimetria.

2.3. Potencialidades

A atividade econômica na RMBS é considerada predominantemente industrial segundo caracterização do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH, 2004-2007), incluindo o porto de Santos. Ainda assim, a RMBS dispõe de parte razoável (69%) de seu território com cobertura vegetal nativa. Este percentual é bem superior ao do Estado (14%) sendo superado apenas pelo do Litoral Norte, que tem 80% de cobertura por vegetação nativa.

A RMBS é dotada de várias potencialidades que dão suporte ao desenvolvimento econômico e social que a coloca em posição privilegiada no que se refere ao ranking estadual.

A Região de Santos mantém-se em 1º lugar no ranking do indicador de riqueza municipal, desde o ano 2000 até 2006, conforme se pode visualizar no **Quadro 2.7**, seguido em 2º lugar pela RMSP. Este fato é relevante, na medida em que, apesar de alguns municípios que formam a Região apresentarem indicadores bem abaixo da média, o conjunto como um todo mostra potencial para a sustentabilidade regional.

Quadro 2.7 - Ranking do indicador de riqueza municipal das regiões administrativas do Estado de São Paulo

Região	2000	2002	2004	2006
Região Metropolitana de São Paulo	2	2	2	2
Região de Registro	15	15	15	15
Região de Santos	1	1	1	1
Região de São José dos Campos	3	3	3	3
Região de Sorocaba	7	7	6	7
Região de Campinas	4	4	4	4
Região de Ribeirão Preto	5	5	5	5
Região de Bauru	8	9	8	9
Região de São José do Rio Preto	10	10	10	11
Região de Araçatuba	12	12	12	12
Região de Presidente Prudente	14	14	14	14
Região de Marília	13	13	13	13
Região Central	6	6	7	6
Região de Barretos	9	8	9	8
Região de Franca	11	11	11	10

Fonte: Fundação SEADE, 2008.

Conforme mencionado anteriormente, a dinâmica econômica se originou no desenvolvimento do Porto de Santos para escoamento das safras de café produzidas no interior do estado, seguido pelo desenvolvimento do pólo industrial (Petroquímico, químico e siderúrgico) de Cubatão, e pelo turismo e veraneio, conjugando um litoral extenso, a proximidade com a RMSP, maior aglomeração urbana do País.

O **Quadro 2.8** a seguir mostra a evolução do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) para os municípios da RMBS (IDH-M) em 1991 e 2000, bem como sua posição no “ranking” nacional e os valores dos elementos de IDH-M (municipal) para renda, longevidade e educação.

Como se pode ver no quadro citado, os valores de IDH-M nos municípios da RMBS são bastante diversos, havendo desde Santos no 5º lugar do “ranking” brasileiro, a Cubatão, na 1.267ª posição. É notável, no entanto, que todos os municípios tiveram avanços em todos os componentes entre 1991 e 2000, além da melhora nos indicadores gerais de IDH-M. Os componentes de renda têm valores inferiores aos de educação e igualmente diversos conforme o município, ao passo que no aspecto longevidade, a variação entre os municípios é menor.

Quadro 2.8 - Valores de Índice de Desenvolvimento Humano - IDH - por Município da RMBS (IDHM), 1991 e 2000 e Aspectos Componentes (Renda, Longevidade e Educação)

Município da RMBS	Posição no Ranking	Valores de IDH-M (Geral e por Aspecto)							
		Geral		Renda		Longevidade		Educação	
		1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000
Santos	5°	0,838	0,871	0,825	0,873	0,775	0,788	0,913	0,952
São Vicente	622°	0,765	0,798	0,727	0,741	0,717	0,749	0,852	0,904
Praia Grande	652°	0,740	0,796	0,713	0,763	0,667	0,733	0,841	0,891
Bertioga	744°	0,739	0,792	0,721	0,744	0,717	0,749	0,780	0,882
Guarujá	853°	0,720	0,788	0,689	0,730	0,667	0,749	0,805	0,885
Mongaguá	982°	0,726	0,783	0,685	0,729	0,680	0,756	0,812	0,865
Peruíbe	988°	0,733	0,783	0,724	0,731	0,675	0,744	0,799	0,873
Itanhaém	1.085°	0,730	0,779	0,700	0,716	0,675	0,744	0,816	0,876
Cubatão	1.267°	0,723	0,772	0,683	0,706	0,667	0,722	0,819	0,888

Fonte: PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, 2008.

Observa-se uma inequívoca liderança pelos valores de Santos, seguido de longe pelos demais municípios, com certa proximidade entre os IDH-Ms (Geral) de São Vicente e Praia Grande, bem como entre os de Mongaguá e Peruíbe.

Do ponto de vista educacional a RMBS já abriga ofertas substanciais e em evolução no último período inter censitário, abrigando, inclusive, instituições de formação educacional de nível superior, atendendo em grande parte às demandas que transcendem a própria Região.

No que tange à longevidade, aspecto este influenciado por melhores ou piores condições de asseio urbano – saneamento básico inclusive – novamente há um maior destaque para Santos, mas menos expressivo do que nos demais aspectos.

No que se refere ao aspecto de renda, o Porto de Santos e o Pólo Industrial de Cubatão aumentaram substancialmente a oferta de empregos, mas não necessariamente contribuíram de forma tão significativa para a distribuição de renda entre a população – ainda assim o IDH-M - Renda de Santos é substancialmente maior do que o dos demais municípios da RMBS. O mesmo não ocorre com Guarujá (que tem parte do porto localizado em seu território, mas também o muito pobre distrito de Vicente de Carvalho), e tampouco com Cubatão (que, apesar de suas 23 indústrias de porte, envolve conflitos das mais diversas naturezas), cujo IDH-M - Renda ainda é o mais baixo da RMBS. Além disso, novos investimentos como a exploração petrolífera da camada Pré-Sal, mais o eventual Porto Brasil em Peruíbe e a associada revitalização da ferrovia de acesso pela America Latina Logística (ALL) devem ser fatores indutores de crescimento e de aumento de renda, mas também de pressões e aumento de demanda por serviços de saneamento.

A alternativa mais viável para melhorar a distribuição de renda e, em consequência, para um avanço substancial no IDH-M – Renda dos municípios da RMBS pode estar nos setores de comércio e serviços, os quais se desenvolvem neste caso, não somente devido à população local, mas ao turismo. Neste caso, há tanto o turismo de curta duração, com pessoas que ficam nos hotéis e pousadas ali localizadas, quanto o de um dia, com excursões de ônibus que vão às praias da RMBS cedo nas manhãs dos dias e finais de semana de temporada, regressando ao final do dia. Além disso, há um grande número de casas de veraneio e temporada, ocupadas apenas durante alguns meses do ano e predominantemente nos finais de semana.

Isso configura diferentes desafios. Para o saneamento, a população flutuante envolve uma enorme dificuldade, pois a infraestrutura deve ser planejada e construída para atender à essa demanda, mas acaba por permanecer ociosa boa parte do tempo. Para a RMBS como um todo, há flutuação também na oferta de postos de trabalho na prestação de serviços e no comércio, que precisa recrutar trabalhadores temporários nas temporadas de verão e de férias, mas não consegue manter tais empregos fora da estação de maior movimento e demanda.

No que se refere ao desenvolvimento do turismo, que se firma como um potencial de grande expansão e diversidade, o Plano Diretor de Turismo da Baixada Santista (PDTUR), elaborado pela AGEM, alinha entre os aspectos favoráveis:

- Possibilidade de desenvolver um conceito metropolitano de turismo receptivo, que possibilite a integração dos municípios às vantagens competitivas resultantes da ação conjunta;
- Condição de criar uma imagem forte e diferenciada da RMBS no mercado turístico nacional e internacional, evidenciando a sua característica de aglomerado ou pólo turístico (“cluster”);
- Condição de ressaltar os fatores de integração dos municípios (elementos comuns ao conceito metropolitano) e, simultaneamente, valorizar as diversidades de cada um, de modo que cada município possa desenvolver ações específicas;
- O atrativo turístico da Baixada Santista não se resume apenas à sua história. Seus aspectos ambientais - rios, cachoeiras, morros, a Mata Atlântica, a Reserva Ecológica Juréia-Itatins, localizada entre os municípios de Peruíbe (Baixada Santista) e Iguape (região do Vale do Ribeira) e ao próprio Parque Estadual da Serra do Mar - oferecem alternativas para se firmar como pólo de ecoturismo;
- Além das belas praias, gastronomia e infraestrutura hoteleira de qualidade.



Figura 2.3 - Parque Estadual da Serra do Mar. Fonte: Prefeitura Municipal.

2.4. Fragilidades

Ao mesmo tempo em que o compartilhamento de uma configuração espacial, populacional e econômica é potencial positivo da RMBS, alguns elementos desta condição criam, antagonicamente, fragilidades. Entre elas estão: a sazonalidade; a concorrência interna entre os municípios; a infraestrutura compartilhada, especialmente no que se relaciona ao saneamento; a ociosidade de infraestrutura e equipamentos urbanos que precisam ser dimensionados pelo pico e que no restante do ano representam um ônus.

A solução de problemas pontualmente em um município não melhora a condição regional se não for acompanhada por ações correspondentes nos demais – o saneamento é um caso especial em que isso é notado. A estreita vinculação e a necessidade de equacionamento compartilhado da solução dos problemas tornam obrigatório o exercício do planejamento integrado regional, através de um processo de atuação permanentemente articulada entre diversos segmentos públicos, com a participação da sociedade.

Na divisão em grandes linhas, proposta pelo PMDI, Santos é colocado como o ponto de fulcro da RMBS, liderando-a economicamente em função da maior especialização junto ao parque de negócios, com destaque para a atuação do Porto. E, como a “virtu” chama mais “virtu”, é possível que Santos adquira a liderança natural também no desenvolvimento da exploração petrolífera da camada Pré-Sal. Cubatão é referenciado como centro industrial e de

suporte logístico, Guarujá, Praia Grande e São Vicente, como áreas de especialização em lazer e turismo e centros de suporte logístico associado ao turismo, enquanto que Bertioga, Itanhaém, Mongaguá e Peruíbe, com especialização predominante em lazer e turismo, seguindo como incógnita o desenvolvimento do Projeto Porto Brasil em Peruíbe, com conexão através de Praia Grande pela ferrovia ALL (antigo ramal de Juquiá da Sorocabana, depois FEPASA, hoje desativado).

Para todos estes usos, assegurar a captação, o tratamento e o abastecimento de água é mister, sem dúvidas. Mas não só: o esgotamento sanitário é o grande esforço em curso na RMBS, tendo havido um avanço significativo na melhoria da destinação dos resíduos sólidos, restando o desafio de resolver os problemas de drenagem urbana em uma região tão plana e ao mesmo tempo tão chuvosa. Todos estes elementos revelam conflitos potenciais, demandam investimentos de difícil mensuração, e geram fragilidades para a RMBS se não forem enfrentados com responsabilidade e atenção pelos gestores da infraestrutura de saneamento.

No que tange ao abastecimento de água das cidades, o desenvolvimento do sistema Mambu-Branco pela SABESP deverá atender adequadamente Praia Grande, Mongaguá, Peruíbe, São Vicente (continental) e Itanhaém, ao passo que a ETA Cubatão (que atende a maioria de Santos, São Vicente e parte de Praia Grande) está sendo praticamente reconstruída. A reservação é, em geral, suficiente nas partes de maior consumo, e vem recebendo reforços nas porções mais críticas de desenvolvimento mais recente, mas ainda causa preocupações nos municípios mais ao sul (Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe), nos quais a proporção de população flutuante “versus” fixa é ainda maior do que nos demais nos momentos de pico das temporadas. Há potenciais conflitos com incrementos de reversões do sistema Itatinga-Itapanhaú para a RMSP em detrimento do abastecimento de Bertioga e Guarujá, o que deve ser analisado com cuidado e atenção, pois a demanda de ambos ainda tem potencial de incremento em função da perspectiva de desenvolvimento urbano com incremento de verticalização em alguns pontos. Já as indústrias poderão ter suas soluções individuais (inclusive por demandarem diferentes níveis de qualidade de água e por utilizarem grandes quantidades de água em torres de resfriamento), mas eventualmente com conflitos locais por captações potenciais para usos públicos.

O esgotamento sanitário vem recebendo, através do Programa Onda Limpa, investimentos de mais de R\$ 1 bilhão em inúmeras obras, incluindo redes, coletores, interceptores e emissários terrestres e submarinos. Ocorre que a prática de se manter apenas pré-condicionamento dos esgotos antes de seu encaminhamento para emissários submarinos vem sendo questionada pela CETESB e pelas autoridades ambientais, que forçam a adoção

de tratamento secundário dos esgotos, certamente demandando investimentos muito maiores do que aqueles já estruturados e em curso. Ademais, muito investimento já foi feito e, mesmo assim, restam as “cargas difusas”, muitas delas associadas às descontinuidades e problemas operacionais do sistema de esgotamento sanitário, fazendo com que os canais de drenagem sigam contaminados e a balneabilidade, em vários locais, comprometida. Uma boa balneabilidade teria uma inegável sinergia com o desenvolvimento do turismo na RMBS, não devendo ser tratada como uma “externalidade”, mas como um problema claro a ser resolvido pela concessionária do sistema de esgotamento sanitário de todas as cidades da RMBS – a SABESP.

A parte de disposição de resíduos sólidos registrou grande avanço em anos recentes, com o desenvolvimento de um bom aterro em Santos (utilizado por este município, Bertioxa, Cubatão, Guarujá e Itanhaém) e outros municípios (Mongaguá, Praia Grande e São Vicente) depositando seus resíduos em um segundo aterro igualmente bem avaliado pela CETESB, mas a uma grande distância (em Mauá, na RMSP). Apenas Peruíbe continua destinando seus resíduos para um aterro sanitário que chegou a receber Licença de Instalação (LI), mas nunca obteve a Licença de Operação (LO), e vem sendo sistematicamente mal avaliado pela CETESB desde 2002, na contramão dos demais municípios. Ocorre que alguns destes municípios praticam um transbordo de resíduos para otimizar o transporte, o que nem sempre é feito em condições ambientais adequadas, além disso, o reaproveitamento e a reciclagem de resíduos sólidos na RMBS são muito limitados, demandando ações planejadas e concatenadas de longo prazo. Trata-se de uma mudança cultural difícil de ser fomentada, mas de cunho estratégico importante não apenas para resgatar uma relação mais digna dos munícipes com seu meio ambiente, mas também para não comprometer a vida útil dos aterros sanitários utilizados, cuja substituição por novas unidades envolve muito mais do que grandes investimentos, um potencial ônus político em conflitos de vizinhança. Os estudos da Secretaria de Saneamento e Energia (SSE) e da Empresa Metropolitana de Águas e Energia S/A (EMAE) para verificar a eventual viabilidade de incineração com ou sem recuperação de energia para os resíduos sólidos da RMBS estão em curso, e devem ser analisados com cuidado quando terminados e disponíveis.

A drenagem urbana, por sua vez, ganha aspectos de relevância devido à conotação do binômio quantidade e qualidade: há, nos diversos municípios, muitas áreas planas (algumas depressões geográficas, até), canais praticamente horizontais, muitas vezes sob a influência das marés, que geram inundações por refluxos e falta de capacidade de escoamento, com diversos tipos de transtornos à rotina das comunidades. Ademais, no aspecto qualidade, há

uma forte interface com o gerenciamento de resíduos sólidos e com a necessidade de educação ambiental, mas não apenas aqui se deve ter atenção: muitos dos problemas de balneabilidade nas praias decorrem de ligações clandestinas ou indevidas de esgotos nos sistemas de drenagem. Por outro lado, o desenvolvimento urbano deve levar em conta as condições de drenagem cada vez mais desafiantes, pois as áreas mais elevadas já foram sistematicamente utilizadas, ao mesmo tempo em que alguns novos loteamentos, intervenções e mesmo obras viárias podem causar obstruções complexas aos fluxos de escoamento, causando novos problemas a serem enfrentados.

O que une todos estes elementos é a política de desenvolvimento urbano da RMBS, a qual deve ser reorientada nesse momento de investimentos crescentes, pelas parcerias da Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo (CDHU) com as prefeituras locais na viabilização de moradias e unidades habitacionais de interesse social voltadas à população de baixa renda, visando a abater o substancial déficit populacional que se associa ao déficit de condições salubres – há milhares de famílias ainda morando em palafitas e favelas sem sequer um banheiro em suas casas – e demandando, por consequência, um novo incremento no atendimento integrado por saneamento – abastecimento água, esgotamento sanitário, gestão de resíduos sólidos e drenagem urbana adequados.

Neste contexto, as fragilidades da RMBS devem ser conhecidas, minimizadas e mitigadas, evitando-se a criação de novos passivos, aumentos de déficits e o estabelecimento de círculos viciosos quando se pretende alavancar círculos virtuosos.

3. O MUNICÍPIO DE CUBATÃO

3.1. Caracterização físico-ambiental

O município de Cubatão está localizado junto à Serra do Mar, sendo que sua área urbanizada situa-se literalmente na encosta e base da serra, alcançando a planície, onde está a área de manguezais.

Em termos regionais, a bacia hidrográfica da Baixada Santista insere-se na Província Geomorfológica denominada de Província Costeira, correspondendo à área drenada diretamente para o mar, constituindo o rebordo do Planalto Atlântico.

A região é heterogênea, contendo planícies costeiras, mangues e formações associadas; relevos bastante acidentados de serra, englobando as escarpas de alta declividade (Serra do Mar); área de planalto, composta pelo reverso da serra e as escarpas de contato abrupto com a baixada.

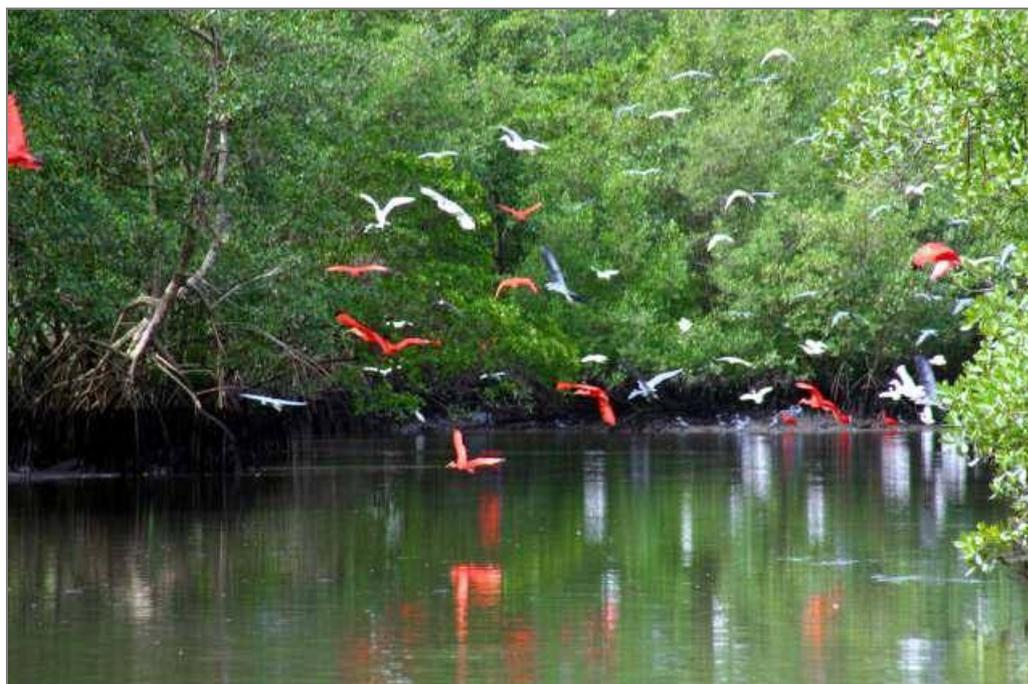


Figura 3.1 – Observação de aves em Cubatão. Fonte: Prefeitura Municipal.

Os mangues vêm sofrendo degradação causada por atividades poluidoras industriais e pelo crescimento das áreas urbanas que promovem aterramentos responsáveis pela destruturação da sua funcionalidade.

A geomorfologia de Cubatão caracteriza-se pela drenagem que escoo diretamente para o mar, com áreas de planícies litorâneas formadas por areia, silte e argila, sedimentos

depositados pelo mar e pelos rios, cortadas por diversos canais sinuosos de água salobra, que influenciados pela maré colaboram no desenvolvimento dos mangues.

O ecossistema local é composto de mata de encosta, com uma grande diversidade de plantas, boas condições de umidade e iluminação possibilitando o desenvolvimento de árvores copadas e de vegetação baixa; algumas comestíveis de pequeno porte, com solo arenoso, pobre em argila e matéria orgânica e ocupado pelo avanço da expansão urbana; estuário caracterizado pela desembocadura larga e funda de um rio no litoral, sob os efeitos da maré, correspondendo a um vale submerso e geralmente utilizado para instalações portuárias; manguezal compreendendo o complexo estuarino e ao longo dos cursos d'água, até onde haja influência das marés. É um ecossistema complexo e dinâmico, sujeito a aterramento e assoreamento ao longo do tempo, vegetação densa com espécies que suportam a umidade e a salinidade do solo e fauna composta de caranguejos, siris e camarões, algumas espécies de peixes, moluscos e larvares.

3.2. Gestão territorial e desenvolvimento urbano

A distribuição atual da população no município é adensada nas áreas possíveis de serem ocupadas, sendo constituída basicamente por domicílios permanentes, uma vez que ao contrário dos outros municípios integrantes da Baixada Santista não apresenta a condição de estância balneária.

A ocupação atual da superfície total do município de Cubatão (148 km²) é de:

- Áreas urbanas: 55,37 km² - 37,4%:
 - Residenciais: 6,90 km² - 4,76%;
 - Comércio central: 1,33 km² - 0,92%;
 - Comércio e serviços: 8,18 km² - 5,31%;
 - Indústrias: 21,04 km² - 14,31%;
 - Interesse público: 17,92 km² - 12,10%.
- Áreas de preservação: 92,63 km² - 62,6%:
 - PESM: 65,40 km² - 44,20%;
 - Preservação Ecológica: 27,23 km² - 18,40%.

A **Figura 3.2** apresenta o zoneamento proposto pelo Plano Diretor de Cubatão, demonstra a proporção apontada acima, onde quase 63% do município engloba área de preservação e reserva ecológica.

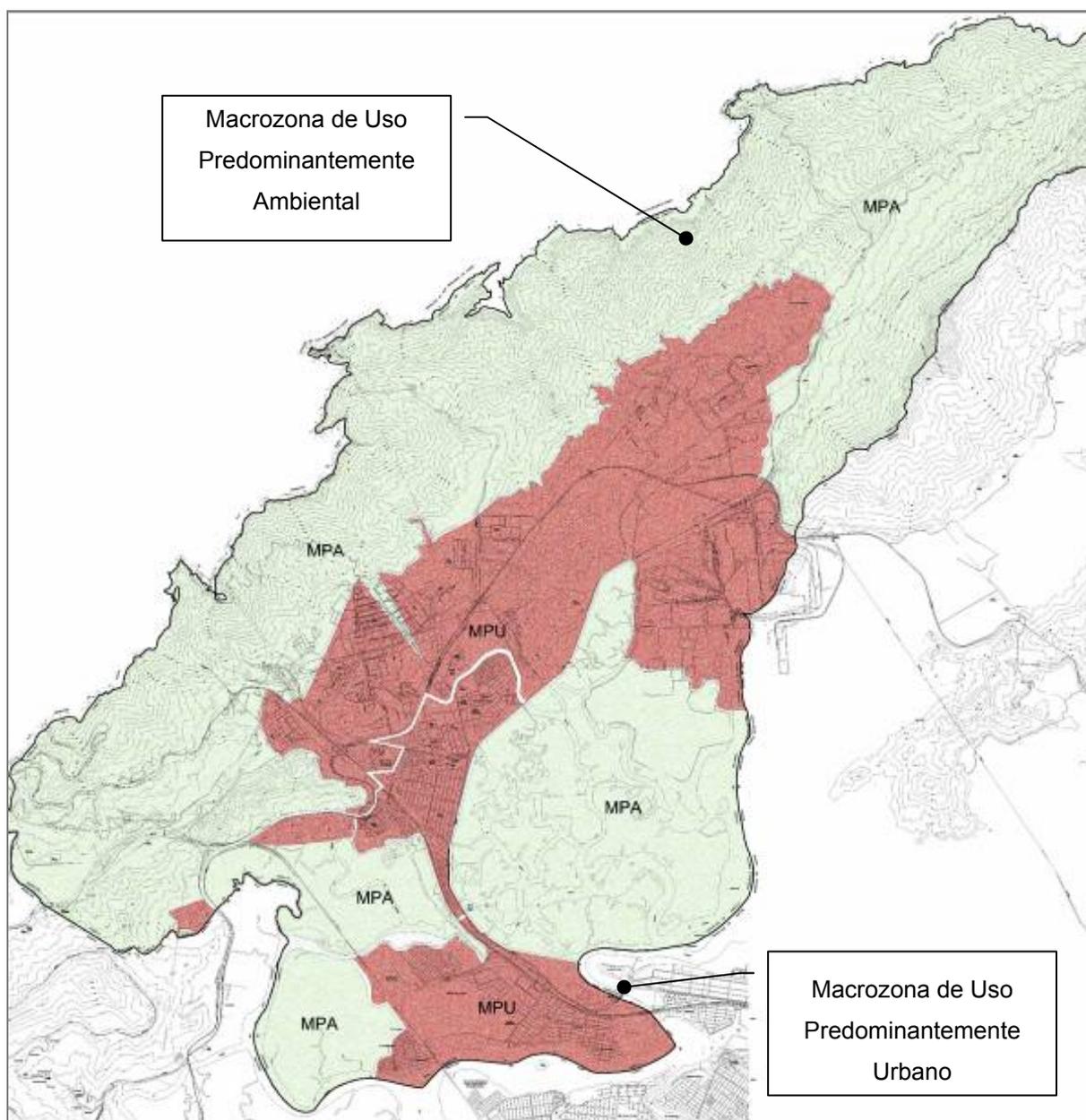


Figura 3.2 - Zoneamento proposto pelo Plano Diretor de Cubatão. Fonte: Adaptado da Planta do Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Cubatão - DRA CONSULT/2009.

O Plano Diretor Urbanístico propõe a divisão municipal em duas macrozonas distintas e integradas entre si (figura anterior):

- MPU (Uso Predominantemente Urbano) constituída por três setores:
 - Setor de Planejamento Urbano Centro - uso residencial, com infraestrutura consolidada,
 - Setor de Planejamento Urbano Casqueiro - uso residencial, com infraestrutura em consolidação,

- Setor de Planejamento Urbano área Industrial - uso predominantemente industrial, com infra-estrutura parcialmente implantada pelas próprias indústrias.
- MPA (Uso Predominantemente Ambiental) caracterizada pelos elementos geomorfológicos naturais do município (Serra do Mar, os morros, os manguezais e as restingas), sendo constituída por quatro setores:
 - Setor de Planejamento Ambiental da Serra do Mar;
 - Setor de Planejamento Ambiental Cotia-Pará;
 - Setor de Planejamento Ambiental Nhapium;
 - Setor de Planejamento Ambiental Guará Vermelho.

Esta segmentação considerou as características geomorfológicas, os ecossistemas predominantes, uso e ocupação do solo e paisagem.

Salienta-se, ainda, a existência da Zona Especial de Interesse Social (habitações de interesse social), Zona de Interesse Público (projetos estratégicos de grande impacto no desenvolvimento urbano e econômico) e Área de Interesse Público (dinamização da atividade turística).

3.3. Ocupações em áreas irregulares

Uma característica comum dos municípios da Baixada Santista é que grandes porções de seu território estão em áreas de preservação permanente e em faixas de domínio que foram sendo ocupadas de forma irregular. O Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Cubatão, ao propor a meta de universalização dos serviços de água e esgoto, drenagem, limpeza urbana e coleta e disposição dos resíduos deve levar em conta o atendimento a estas populações.

De acordo com levantamento realizado no PRIMAHD (2005)⁸, Cubatão possuía 8.620 moradias distribuídas numa área de 284,41 ha. O número de habitações encontrado foi através de cálculos baseados nos setores censitários do IBGE (**Mapa 3.1**).

Cubatão possui diversos assentamentos localizados em encosta de morro e os mais conhecidos situam-se na Serra do Mar junto à Rodovia Anchieta, denominados como bairros Cota.

Os bairros Cota não possuem rede pública de água nem tratamento de esgoto. Todo o esgoto proveniente desses bairros é despejado no Rio Cubatão sem tratamento. A retirada dos moradores desses locais é muito difícil, uma vez que, as ocupações iniciaram-se por volta de

⁸ PRIMAHD - Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas de Habitação Desconforme, 2005.

1940. Porém, o poder público (estadual e municipal) já está atuando para que não seja permitida a expansão física dessas ocupações.

Devido às indústrias existentes no município, Cubatão sempre atraiu um grande número de pessoas, e na maioria das vezes, essas pessoas não conseguem emprego ou moradia formal, ocupando assim áreas menos valorizadas, como as encostas e áreas de mangue.

Conforme informações divulgadas no II Fórum de Habitação Local de Interesse Social (PLHIS), realizado em Cubatão no dia 07/05/2010 "com o término da execução dos projetos habitacionais hoje em curso em Cubatão, atendendo a 16.774 moradores em favelas, 89% do total de moradias em falta no município terão sido atendidos. Entre os projetos em andamento estão: o promovido pelo Governo do Estado na Serra do Mar, o realizado juntamente com o Governo Federal na Vila Esperança e o Guará Vermelho (Vila dos Pescadores), além da adequação do Plano Diretor às exigências previstas para investimentos do Ministério das Cidades.

Cubatão apresenta um déficit quantitativo de 3.101 domicílios, para atender 10.202 pessoas, consideradas as situações de domicílios improvisados, de construção precária, de coabitação e outras. São moradias que precisam ser repostas, não vinculadas a nenhum assentamento precário. Já as situações de habitação em áreas de risco, em locais onde será necessária remoção para regularizar ou urbanizar áreas, compreendem outros 11.115 domicílios, ou 36.567 pessoas, o que resulta num déficit total de 14.216 domicílios, abrangendo 46.769 pessoas.

Parte dessa demanda já está sendo atendida por diversos projetos habitacionais, como o do Bolsão 9/Vila Esperança, com 940 apartamentos em construção com recursos do Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS); o projeto de 3.800 unidades para resolver o problema da Vila dos Pescadores; as 5.037 unidades previstas para Vila Esperança, mais 960 apartamentos no Jardim Casqueiro, 4.349 moradias nos bairros Cota e Bolsão 10, e ainda 2.436 moradias para moradores da Cota 200.

Com a urbanização e o reassentamento da população das cotas 200/400/500/95/100, Pinhal do Miranda/Grotão, Fábrica de Sardinha/Pilões, Sítio dos Queiroz, Água Fria, Vila Esperança/CAIC e Vila dos Pescadores, serão 16.774 novas moradias abrangendo 89% do déficit total.

3.4. Bacias hidrográficas, clima e relevo

As bacias que compõem a Baixada Santista estão situadas na vertente oceânica da Serra do Mar (escarpa do Planalto Atlântico) e na Baixada Litorânea.

O município de Cubatão é drenado principalmente por três cursos d'água:

- Rio Cubatão, com nascentes localizadas nos municípios de São Vicente e São Bernardo do Campo. O Rio Pilões é afluente do Rio Cubatão.
- Rio Mogi, com nascentes em Santo André e Cubatão.
- Rio Perequê, com nascentes em São Bernardo do Campo.

Estes cursos d'água afluem em direção à área urbana de Cubatão que recebe as enxurradas provenientes do escoamento rápido das águas advindas da Serra do Mar.

O Rio Boturoca ou Branco, que nasce em Praia Grande, passa por São Vicente também e chega à divisa com Cubatão, onde afluí ao Rio Santana. Este é formado pela confluência do Rio Paranhos com o Córrego Mãe Maria.

A referida área urbanizada está assente na planície costeira, em áreas próximas aos mangues e sujeitas à influência da elevação das marés.

O sistema de drenagem de Cubatão funciona sob diferentes regimes de comportamento das águas superficiais, quais sejam:

- Escoamentos torrenciais oriundos de enxurradas da Serra do Mar, onde se localizam as nascentes dos rios Cubatão, Perequê e Mogi.
- Elevação dos níveis da maré que condicionam, em alguns casos, o “afogamento” das redes de drenagem localizadas em cotas mais baixas.

A ocupação dos espaços urbanos aí localizados, detentores ou não de infraestrutura adequada para suportar estas condições adversas, em se tratando do funcionamento da rede de drenagem, condiciona o convívio harmônico da população com os recursos hídricos da região.

Quase a totalidade da bacia hidrográfica da Baixada Santista encontra-se sob a classificação climática “Cfa” (clima principal: quente, muito úmido e com verão quente), não sendo, entretanto uniforme para toda região devido a fatores geográficos que acentuam determinadas características das massas de ar dos sistemas Atlântico Polar e Tropical.

A massa tropical atlântica, quente e úmida, que penetra no continente pelo leste, atua durante o ano todo e é afetada pelas massas de ar polar e continentais tropical e equatorial. A massa polar fria e úmida apresenta-se ativa durante todo o ano, porém com pulsações diferentes conforme a estação. É responsável pela queda significativa das temperaturas no inverno e no verão produz instabilidade resultando em elevados índices pluviométricos diários, as chamadas “chuvas de verão”, decorrentes de seu confronto com a Tropical Atlântica e com os fatores climáticos da Serra do Mar.

Na faixa litorânea, a temperatura média é superior a 18°C, com inverno ameno e quedas de temperaturas associadas à penetração da massa polar. O período de verão é longo, indo de outubro a março e tendo temperaturas máximas nos meses de dezembro e janeiro.

A variação de temperatura está intimamente relacionada à altitude, apresentando temperatura média anual superior a 24°C e mínima, no mês de julho, ultrapassando 16°C no litoral; a encosta da Serra do Mar apresenta temperatura média anual oscilando entre 20°C e 24°C e média das mínimas entre 8°C e 10°C, sendo que em determinadas ocasiões pode atingir a temperatura de 0°C.

O Índice pluviométrico é muito significativo, devido à sua localização, encravada na Serra do Mar, cercada por todos os lados de mangues, cortada por braços de mar e rios. Chove em Cubatão cerca de 170 dias por ano e a média das precipitações varia com a altitude em que se encontra o posto pluviométrico, com 2.400 mm/ano na Baixada e superando 3.100 mm/ano na serra.

A **Figura 3.3** ilustra a localização do município de Cubatão próximo à Serra do Mar e sobre a região da planície.

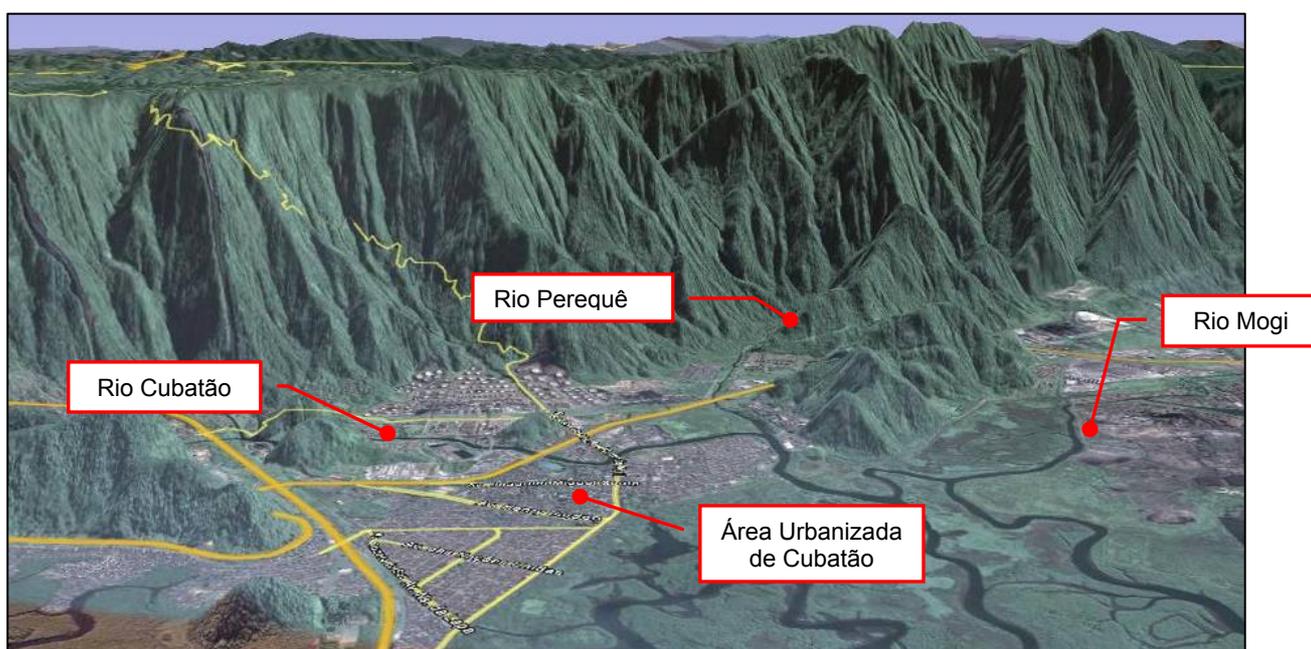


Figura 3.3 - Localização do município de Cubatão junto a Serra do Mar. Adaptado sobre imagem Google Earth/maio, 2010.

3.5. Aspectos sociais e econômicos

Cubatão hoje depende, econômica e socialmente, quase integralmente de seu Pólo Industrial e, segundo levantamento realizado pela FIESP e CIESP/Cubatão (Relatório Brasil 2004), este Pólo possuía a seguinte importância nacional:

Quadro 3.1 - Caracterização do Pólo Industrial

Participação do Pólo de Cubatão na produção nacional - 2004	
Nitrato de amônio	100%
Fosfato de amônio	100%
Sulfato de amônio	80%
Ácido nítrico	67%
Chapas grossas	44%
Chapas e bobinas do laminador de tiras a frio	34%
Trípoli fosfato de sódio	84%
Cloreto de amônio	80%
Ácido clorídrico	77%
Ácido benzóico	70%
Benzoato de sódio	70%
Gasolina de aviação	100%
Coque de petróleo calcinado	95%
Hexano	85%
Nego de fumo	57%

Fonte: CIESP/Cubatão.

Desta forma, diferentemente da maioria dos municípios da bacia de Santos, o município de Cubatão tem sua base econômica sustentada pela indústria, já que, segundo o IBGE (2006), 65,55% do seu VAB⁹ é gerado no setor industrial, enquanto o setor serviço responde por 34,45% movido principalmente por empresas de apoio ao importante Pólo Industrial do município.

Em termos de Produto Interno Bruto (PIB) gerado em 2006, se verifica a preços correntes o montante de R\$ 5.583.709.000,00 e o seu PIB per capita atinge a R\$ 46.145,59 conforme os dados publicados pelo Governo do Estado de São Paulo tendo como fonte o IBGE.

⁹ *Valor adicionado*: valor que a atividade agrega aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo. É a contribuição ao produto interno bruto pelas diversas atividades econômicas, obtida pela diferença entre o valor de produção e o consumo intermediário absorvido por essas atividades, enquanto o VAB é a soma da produção de todos os setores (que é igual ao PIB).

As principais características demográficas e socioeconômicas da população de Cubatão, importantes para as análises dos modelos de viabilidade, dizem respeito essencialmente à população residente que segundo a contagem do IBGE para o ano de 2007 foi de 120.271 habitantes. A sua densidade demográfica é de 846,97 hab./km², que pode ser considerada alta quando comparada com a sua Região Estadual que possui 696,35 hab./km². Por sua vez, conforme o IBGE, o número de domicílios permanentes em 2001 foi estimado em 29.957.

Para efeito de análise de projeções, constata-se que a taxa média de crescimento verificada no período de 2001-2007 é de 1,84% aa, valor próximo à média do Estado que é de 1,33% a.a, segundo IBGE. Isto demonstra o crescimento lento da população do Município em razão das condições que oferece e que deve ser considerada nas análises.

Outro aspecto importante refere-se à distribuição de renda da população do município, para identificação da sua capacidade de pagamento dos serviços de saneamento prestados pelo poder público Municipal ou Estadual. Nesta primeira análise leva-se em conta os dados da renda familiar obtidos nos levantamentos censitários do IBGE, atualizados para 2007, do valor do salário mínimo vigente em agosto de 2009 e a mesma estratificação da renda de 2000.

Com base nesta análise pode-se constatar que Cubatão possui 43% da sua população com rendimento. Por outro lado, São Paulo, a maior cidade do País, registra uma média de 52%. No entanto só 22% dos paulistanos recebem até três salários mínimos enquanto Cubatão tem 56% moradores dentro desta faixa, o que demonstra um perfil social de baixa capacidade de pagamento, como pode ser visto no quadro a seguir.

Quadro 3.2 - Distribuição de renda município de Cubatão - 2007

Faixas salariais (SM)	População com rendimentos	Participação (%)
Até 1 salário mínimo	7.506	15%
De 1 a 2	10.956	21%
De 2 a 3	10.231	20%
De 3 a 5	10.882	21%
De 5 a 10	9.012	18%
De 10 a 20	1.979	4%
Acima de 20	571	1%
SOMA	51.136	43%
População Total	120.271	

Fonte: IBGE, 2007.

Além dos números do desempenho das finanças municipais de Cubatão, onde se pôde avaliar, entre outros resultados, o nível de poupança líquida que a administração municipal consegue auferir ao final do exercício de 2007, há também outros elementos de avaliação

como os indicadores de riqueza municipal estabelecidos pelo Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS), calculado pela Fundação SEADE.

Conforme a SEADE, o IPRS tem como finalidade caracterizar os municípios paulistas no que se refere ao desenvolvimento humano, por meio de indicadores sensíveis a variações de curto prazo e capazes de incorporar informações referentes às diversas dimensões que compõem o índice. Nesse sentido, ele preserva as três dimensões consagradas pelo Índice de Desenvolvimento Urbano (IDH) - renda, longevidade e escolaridade.

Para cada uma dessas dimensões foi criado um indicador sintético que permite a hierarquização dos municípios paulistas de acordo com a sua situação. Os três indicadores sintéticos são expressos em uma escala de 0 a 100, constituindo-se em uma combinação linear de um conjunto específico de variáveis.

Na presente análise, a preocupação é avaliar os indicadores da riqueza municipal de Cubatão, segundo estes indicadores.

O indicador de riqueza municipal é composto por quatro variáveis:

- consumo anual de energia elétrica por ligações residenciais;
- consumo de energia elétrica na agricultura, no comércio e nos serviços por ligações;
- valor adicionado fiscal per capita¹⁰;
- remuneração média dos empregados com carteira assinada e do setor público.

O peso de cada uma dessas variáveis na combinação linear que resulta no indicador sintético foi obtido por meio do modelo de estatística multivariada, denominado Análise Fatorial. De modo a facilitar o manuseio dos dados e a comparação de municípios, o indicador foi transformado em uma escala que varia de 0 a 100.

Tal distinção tem um importante significado do ponto de vista das políticas públicas, pois, enquanto as variáveis relativas à renda familiar refletem iniciativas e investimentos pretéritos, aquelas referentes à riqueza municipal podem ser associadas à capacidade do município de produzir novos esforços em prol do desenvolvimento local.

Antes da análise específica, em âmbito municipal, é importante destacar que a Região de Santos mantém-se em 1º lugar no ranking estadual, desde o ano 2000 até 2006, conforme ressaltado anteriormente, vindo em 2º lugar a Região Metropolitana de São Paulo. Este fato é relevante na medida em que apesar de alguns municípios que formam a Região apresentarem

¹⁰ Valor das saídas de mercadorias, acrescido do valor das prestações de serviços no seu território, deduzido o valor das entradas de mercadorias, em cada ano civil, das atividades econômicas, dividido pela população da respectiva agregação geográfica.

indicadores bem abaixo da média, o conjunto como um todo mostra potencial para uma sustentabilidade.

Quadro 3.3 - Região Administrativa de Santos - IPRS - Dimensão Riqueza

Unidades Territoriais	2000	2002	2004	2006
Região Administrativa de Santos	71	58	61	65
Bertioga	73	72	72	74
Cubatão	62	56	56	57
Guarujá	75	61	63	71
Itanhaém	63	49	49	50
Mongaguá	58	47	48	54
Peruíbe	62	46	49	51
Praia Grande	65	51	56	62
Santos	76	63	65	69
São Vicente	53	41	43	48

Fonte: Fundação SEADE, 2008.

Quando se analisa a evolução no período de 2000 a 2006, os índices de riqueza municipal, em 2006 mostram que Cubatão está abaixo da média da região em oito pontos, e que nestes seis anos o Município decresceu em -8,06%, enquanto a região teve um decréscimo médio de -8,45%. Isto demonstra que a economia do município está com uma tendência similar à da região, fato este merecedor de uma avaliação das causas deste desempenho.

O **Quadro 3.4** ilustra a situação de Cubatão em 2006 em valores absolutos, segundo as variáveis que compõem o IPRS, onde se destaca o desempenho contraditório existente entre ao elevado Valor Adicionado per capita e o consumo de energia elétrica residencial (que é o mais baixo da região). Outro indicador de grande desempenho municipal na equação do IPRS é o consumo anual de energia elétrica do setor produtivo que no presente caso é representado por 24,7 MW por ligação, acima da média da região que é de 19,8 MW/ligação.

Quadro 3.4 - Valores absolutos da riqueza municipal

Unidades Territoriais	Riqueza Municipal	Consumo anual de energia elétrica no comércio, agricultura e em serviços por ligação (MW)	Consumo anual de energia elétrica residencial por ligação (MW)	Rendimento médio do emprego formal (R\$ dez 2006)	Valor adicionado per capita (R\$ dez 2006)
Região Administrativa de Santos	65	19,8	3	1.380,00	11.172,00
Bertioga	74	16,9	5,2	1.273,00	3.611,00
Cubatão	57	24,7	1,7	2.152,00	86.521,00
Guarujá	71	25,5	3,5	1.276,00	4.158,00
Itanhaém	50	9,6	2,7	1.015,00	2.000,00
Mongaguá	54	8,1	3,1	854,00	2.012,00
Peruíbe	51	8,2	2,8	945,00	2.493,00
Praia Grande	62	16,6	3,2	1.018,00	2.594,00
Santos	69	23,4	3,2	1.425,00	11.088,00
São Vicente	48	17,3	2,2	1.022,00	2.117,00

Fonte: Fundação SEADE, 2008.

3.6. Estatísticas vitais e de saúde

O **Quadro 3.5** resume algumas características vitais e de saúde do município de Cubatão em relação ao estado de São Paulo.

Quadro 3.5 - Estatísticas vitais e de saúde

Descrição	Ano	Município	Estado
Taxa de natalidade (por mil habitantes)	2008	16,27	14,63
Taxa de fecundidade geral (por mil mulheres entre 15 e 49 anos)	2008	56,51	51,76
Taxa de mortalidade infantil (por mil nascidos vivos) ¹¹	2008	13,04	12,56
Taxa de mortalidade na infância (por mil nascidos vivos) ¹²	2008	14,54	14,56
Taxa de mortalidade da população entre 15 e 34 anos (por 100 mil habitantes nessa faixa etária)	2008	127,30	120,75
Taxa de mortalidade da população de 60 anos e mais (por 100 mil habitantes nessa faixa etária)	2008	3.949,13	3.656,94
Mães adolescentes (com menos de 18 anos) (em %)	2008	8,98	7,13
Mães que tiveram sete e mais consultas de pré-natal (em %)	2008	82,24	76,89
Partos cesáreos (em %)	2008	61,74	56,69
Nascimentos de baixo peso (menos de 2,5 kg) (em %)	2008	8,53	9,03

Fonte: Fundação SEADE, 2008.

3.7. Estrutura organizacional

A **Figura 3.4** apresenta a estrutura organizacional da Prefeitura Municipal de Cubatão. Observa-se que atualmente está na Câmara Municipal projeto de lei que promove a reforma administrativa.

¹¹ Relação entre os óbitos de menores de um ano residentes numa unidade geográfica, num determinado período de tempo (geralmente um ano) e os nascidos vivos da mesma unidade nesse período, segundo a fórmula:

$$\text{Taxa de Mortalidade Infantil} = \frac{\text{Óbitos de Menores de 1 Ano}}{\text{Nascidos Vivos}} \times 1.000$$

¹² Relação entre os óbitos de menores de cinco anos de residentes em uma unidade geográfica, em determinado período de tempo (geralmente um ano), e os nascidos vivos da mesma unidade nesse período.

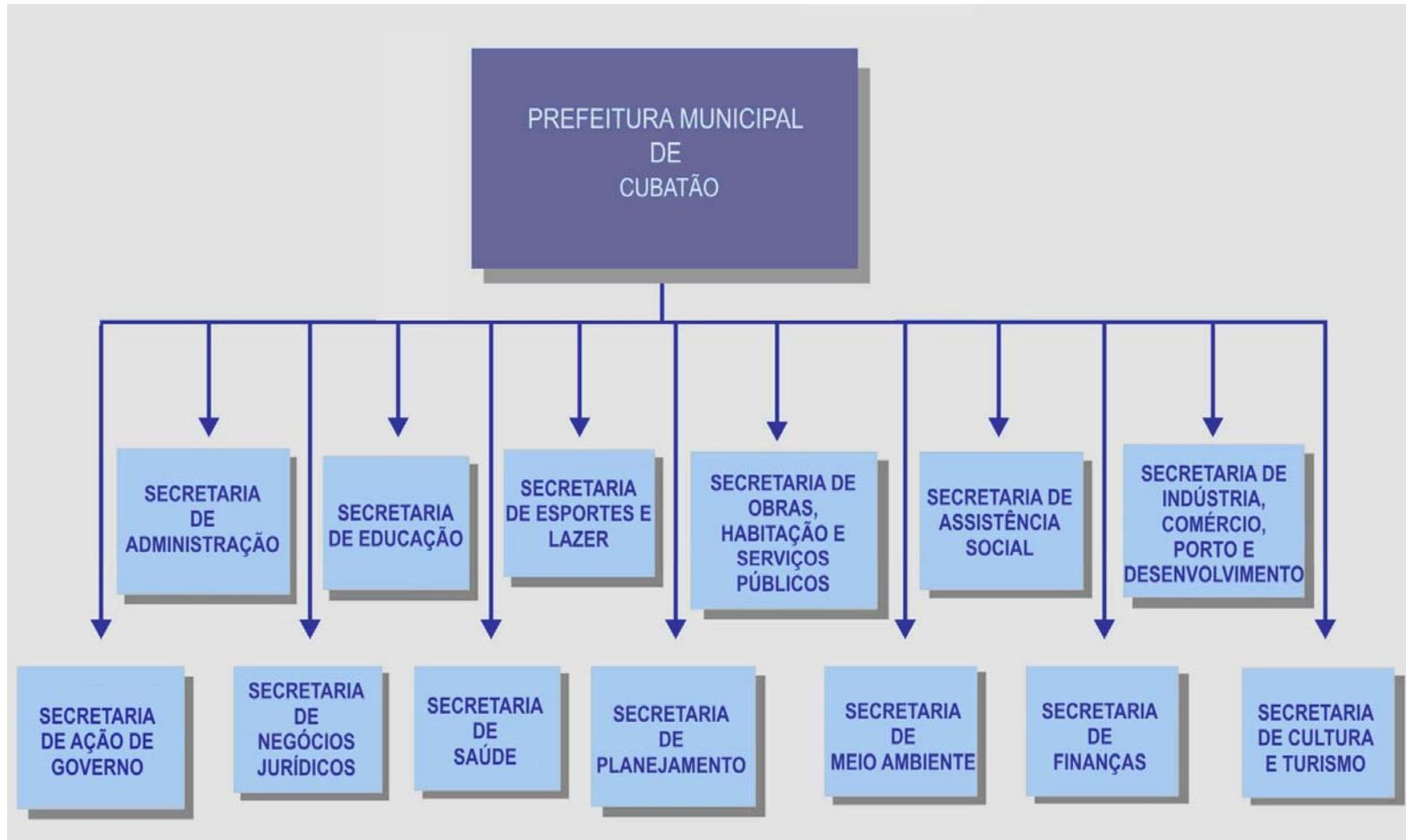


Figura 3.4 - Estrutura organizacional da Prefeitura Municipal de Cubatão. Fonte: Prefeitura Municipal.

4. PROJEÇÃO POPULACIONAL¹³

A projeção populacional do município de Cubatão foi feita em conjunto com os outros municípios da Baixada Santista através de diferentes técnicas. Na projeção denominada “Inercial”, os saldos migratórios aumentam ligeiramente até 2005-10. Esta seria a projeção recomendada caso não estivesse a região sujeita a uma série de investimentos que atraem população, além de sua vocação turística por excelência devido à proximidade da RMSPP e de pertencer ao Estado de São Paulo que tem grande contingente populacional com renda crescente. Na projeção denominada “Dinâmica”, adotada por ser considerada a mais provável, os saldos migratórios atuais, positivos e crescentes, tenderão a diminuir no longo prazo. Mas, por causa dos grandes investimentos previstos, se supôs que estes saldos continuarão a subir até 2010-15 para começar a diminuir lentamente a partir deste ponto. Na terceira projeção, denominada “Porto Brasil”, foi feita a hipótese de que, além dos investimentos na região, o projeto de um porto no município de Peruíbe seria implementado, o que aumentaria em 54.400 pessoas o saldo migratório da projeção Dinâmica (70% delas, 38.080, no período 2010-15, e o restante, 16.320, em 2015-20).

A ênfase nessa análise recaiu sobre as variáveis e fatores que afetam os movimentos migratórios, pois esse é o componente mais importante, hoje em dia, para entender a dinâmica demográfica brasileira. A razão principal é que as taxas de fecundidade e de mortalidade baixaram significativamente nos últimos anos e apresentam tendência nítida à estabilização e à homogeneização. Restaria, na prática, à migração a explicação das maiores mudanças na dinâmica populacional futura dos municípios do país e, especificamente, da Baixada Santista.

Os municípios da Baixada Santista apresentam, já em 2000, uma população urbana muito próxima dos 100%, variando de 97,1% (Bertioga) a 100% (Praia Grande e São Vicente). Por este motivo o estudo foi feito somente com a população total.

A **Figura 4.1** mostra a projeção populacional para o município.

¹³ A projeção populacional teve como base os estudos realizados no âmbito do Plano Diretor de Abastecimento de Água da Baixada Santista (PDAABS), elaborado pelo Consórcio Estática – SEREC, que teve seu Relatório Parcial 4 – Volume I – Estudos Demográficos e Projeções Populacionais, finalizado em dezembro de 2008.

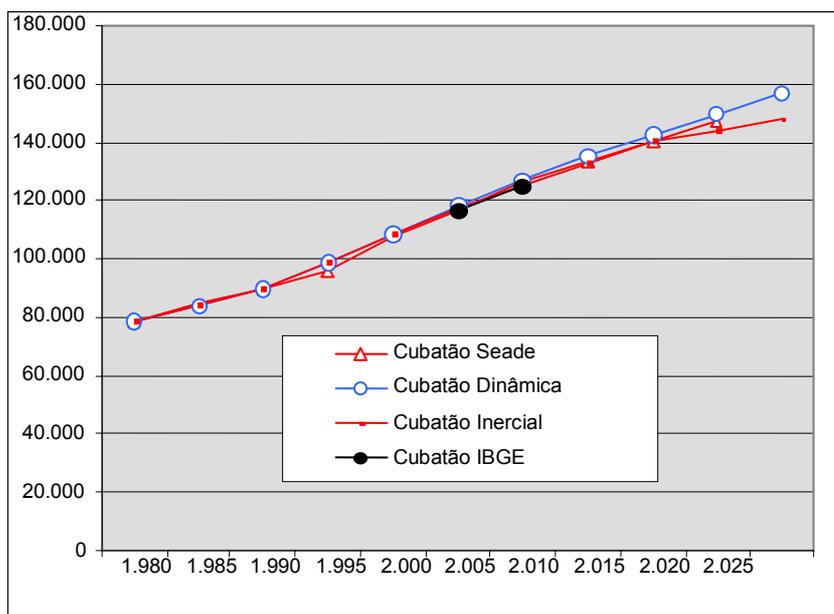


Figura 4.1 - Cubatão segundo diferentes projeções. Fonte: PDAABS/SABESP.

Nos **Quadros 4.1 e 4.2** estão resumidos os cenários estudados e as principais conclusões do Plano Diretor de Abastecimento de Água da Baixada Santista (PDAABS).

Quadro 4.1 – Cenários estudados no PDAABS

Cenário/hipótese 1 Projeção Inercial - normal	reflete a tendência dos últimos censos (natalidade, mortalidade e saldos migratórios decrescentes).
Cenário/hipótese 2 Projeção Dinâmica - expansão econômica	considera a tendência de atratividade populacional pelo aumento de investimentos na região.
Cenário/hipótese 3 Projeção com Porto Brasil	considera além dos empreendimentos previstos no Cenário 2 a implantação do Porto Brasil em Peruíbe.

Fonte: PDAABS/SABESP.

Quadro 4.2 – Estudos populacionais do PDAABS – conclusões

O projeto Porto Brasil, que pela sua magnitude poderia constituir um grande fator diferenciador na dinâmica de crescimento regional, configura-se pouco viável ambientalmente e parece ter sido suspenso recentemente.
A projeção Inercial seria a recomendada caso não estivesse a região, no momento, sujeita a uma série de investimentos produtivos de implantação provável.
A <u>projeção Dinâmica (Cenário 2)</u> é a que “se apresenta como mais representativa da provável evolução populacional da RMBS”, portanto, recomenda-se a adoção desta projeção para o prosseguimento dos estudos.

Fonte: PDAABS/SABESP.

Assim, pela análise dos estudos já realizados, optou-se por também adotar no presente PMISB a projeção dinâmica (Cenário 2). Considerando que no âmbito do PDAABS as projeções foram realizadas até o ano de 2030, as mesmas foram avaliadas para o ano de 2039 de forma a alcançar o período de planejamento de 30 anos deste Plano, conforme consta no **Quadro 4.3**.

Quadro 4.3 - Projeção populacional completa - Cubatão

Ano	População			Domicílios		
	Residente	Flutuante	Total	Ocupados	Ocasionais	Total
2010	126.548	2.645	129.193	38.260	840	39.099
2011	128.324	2.693	131.017	39.402	865	40.267
2012	130.101	2.740	132.841	40.544	890	41.434
2013	131.878	2.787	134.664	41.686	915	42.601
2014	133.654	2.834	136.488	42.829	940	43.769
2015	135.431	2.881	138.312	43.971	965	44.936
2016	136.761	2.868	139.629	45.044	969	46.013
2017	138.092	2.855	140.946	46.116	974	47.090
2018	139.422	2.841	142.263	47.189	978	48.167
2019	140.752	2.828	143.580	48.262	982	49.244
2020	142.083	2.814	144.897	49.334	987	50.321
2021	143.543	2.855	146.398	50.485	1.010	51.495
2022	145.003	2.896	147.899	51.636	1.033	52.668
2023	146.464	2.937	149.400	52.786	1.056	53.842
2024	147.924	2.978	150.901	53.937	1.079	55.016
2025	149.384	3.018	152.403	55.088	1.102	56.189
2026	150.831	3.041	153.872	56.015	1.120	57.135
2027	152.278	3.063	155.341	56.942	1.139	58.080
2028	153.725	3.085	156.810	57.869	1.157	59.026
2029	155.172	3.107	158.280	58.796	1.176	59.972
2030	156.619	3.129	159.749	59.723	1.194	60.917
2031	157.369	3.141	160.510	60.215	1.204	61.419
2032	158.119	3.152	161.271	60.707	1.214	61.921
2033	158.868	3.164	162.032	61.200	1.224	62.424
2034	159.618	3.175	162.793	61.692	1.234	62.926
2035	160.367	3.186	163.554	62.184	1.244	63.428
2036	160.749	3.192	163.941	62.438	1.249	63.687
2037	161.130	3.198	164.329	62.692	1.254	63.946
2038	161.512	3.204	164.716	62.945	1.259	64.204
2039	161.893	3.210	165.103	63.199	1.264	64.463

Fonte: Concremat Engenharia e Consultoria Ltda.

5. OBJETIVOS E METAS DO PLANO

5.1. Objetivos gerais

O novo marco regulatório dos serviços de saneamento básico tem primordialmente na Lei Federal nº 11.445/2007¹⁴, e complementarmente nas Leis nº 8.987/1995¹⁵ e nº 11.107/2005¹⁶, a base jurídica e legal fundamental para o entendimento dos objetivos do Plano de Saneamento Básico de que trata a referida Lei nº 11.445 e do seu contexto integral.

Os objetivos do Plano de Saneamento Básico (Cap. IV, Lei nº 11.445/2007):

Art. 19: A prestação de serviços públicos de saneamento básico obedecerá a plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá no mínimo:

I - diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos, apontando as causas das deficiências detectadas;

II - objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

III - programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais, indicando possíveis fontes de financiamento;

IV - ações para emergências e contingências;

V - mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

No âmbito ainda da lei, o Plano tem como objetivos:

- garantir o acesso aos serviços com universalidade, qualidade, integralidade, segurança, sustentabilidade (ambiental, social e econômica), regularidade e continuidade;
- definir critérios para a priorização dos investimentos, em especial para o atendimento à população de baixa renda;

¹⁴ Lei Federal nº 11.445, de 05/01/2007. Institui as diretrizes nacionais para saneamento básico e estabelece a Política Federal de Saneamento Básico. Regulamentada em 21/06/2010 pelo Decreto nº 7.127.

¹⁵ Lei Federal nº 8.987, de 13/02/1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175, da Constituição Federal, e dá outras providências.

¹⁶ Lei Federal nº 11.107, de 06/04/2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.

- fixar metas físicas baseadas no perfil do déficit de saneamento básico e nas características locais;
- avaliar os impactos financeiros com base na capacidade de pagamento da população;
- estabelecer estratégias e ações para promover a saúde ambiental, salubridade ambiental, a qualidade de vida e a educação ambiental nos aspectos relacionados ao saneamento básico;
- estabelecer condições técnicas e institucionais para a garantia da qualidade e segurança da água para consumo humano e os instrumentos para a informação da qualidade da água à população;
- definir requisitos e ações para promover a redução na geração de resíduos sólidos, estabelecendo práticas de reutilização e soluções de reciclagem;
- deve-se, ainda, definir ações para promover a coleta seletiva e a inclusão social e econômica de catadores de materiais recicláveis;
- definir as ações para o manejo sustentável das águas pluviais urbanas conforme as normas de ocupação do solo incluindo: a minimização de áreas impermeáveis; o controle do desmatamento e dos processos de erosão e assoreamento; a criação de alternativas de infiltração das águas no solo; a recomposição da vegetação ciliar de rios urbanos e a captação de águas de chuva para detenção e/ou reaproveitamento.

5.2. Conceituação do plano no contexto geral da lei

De acordo com a Lei nº 11.445/2007, as funções de gestão dos serviços de saneamento básico envolvem o planejamento, a prestação e a regulação e fiscalização, devendo-se assegurar o controle social de todas as funções. Para facilitar este entendimento, pode-se dizer, de forma resumida, que a maior inovação da lei foi a segregação das atividades que envolvem os serviços:

- o *planejamento* - função indelegável só exercida pelo titular dos serviços (Poder Executivo municipal ou estadual): é o momento em que o titular, de forma participativa, define o que, quando e onde quer ver realizados os serviços, focados na universalização e boa qualidade dos mesmos. Este momento, que engloba o que se chama de Plano de Metas, compreende ainda avaliar a viabilidade técnica e econômica de atingir as metas propostas e definir remuneração, subsídio e sustentabilidade de cada serviço em separado ou de forma integral.
- a *prestação* - função que pode ser exercida pelo titular ou delegada a terceiros: após o Plano, é o momento de definição, pelo titular, de quem e como fazer e com que

recursos viabilizar as metas, isto mediante relação contratual bem definida. O prestador, no cumprimento do contrato, tem por consequência a função de operar e manter os serviços, tendo como contrapartida o recebimento de sua remuneração via taxas, tarifas e preços públicos definidos para os serviços.

- *a regulação e fiscalização* - função que pode ser exercida pelo titular ou delegada a terceiros: após o Plano e a definição do prestador, é o momento de definição, pelo titular, de quem vai monitorar o fazer, o que se dá pela regulação contratual. Isto significa acompanhar a eficiência do prestador, seus custos, a qualidade dos seus serviços, evitar o abuso econômico, garantir o equilíbrio econômico do contrato, avaliar e repartir socialmente os ganhos de produtividade da prestação, mediar conflitos e principalmente responder ao usuário e atuar na proteção de seus direitos.

A separação destas atividades pode-se dizer que trouxe disciplina ao setor, marco maior de sua importância. A realização até então destas atividades apenas pelo prestador responde não só pelo desestímulo à conquista da universalização como também por boa parte da ineficiência operacional e financeira que ainda marca os serviços de saneamento no país quando comparados a outros serviços públicos.

5.3. O plano como instrumento regulatório

O Plano estabelecido será ferramenta básica e fundamental para que o titular e o ente regulador possam, de forma clara e inequívoca, monitorar os termos contratuais que envolvem a prestação dos serviços. Para tanto, o Plano, nos termos da lei, é muito mais do que um instrumento técnico, como os planos e projetos de engenharia. Ele é um instrumento legal, e que deverá ser parte integrante do contrato.

As relações contratuais decorrentes do Plano podem se dar por instrumentos diversos conforme seja a decisão do titular sobre a prestação:

- por ato de autorização direta e preferencialmente com contrato de gestão se o prestador for ente próprio do titular;
- por delegação a terceiros via gestão associada e contrato de programa, conforme disciplina a Lei nº 11.107/2005, se o prestador for uma entidade de direito público ou privado que integre a administração indireta do ente da Federação conveniado;
- por delegação a terceiros via concessão ou permissão, precedida de licitação, conforme disciplina a Lei nº 8.987/1997, se o prestador for uma entidade de direito privado.

A decisão sobre a regulação é o segundo passo pós-plano. Da mesma forma que a decisão da prestação, o seu exercício pode seguir caminhos distintos, e que demandará do titular os instrumentos legais conforme o caso:

- por ato de autorização direta e preferencialmente com contrato de gestão se o regulador for ente próprio do titular, e neste caso como autarquia criada por lei;
- por delegação a ente público de outra esfera federativa, via gestão associada e convênio de cooperação, ou ente público originado de consorciação com outros municípios, ambas as situações conforme os termos da Lei nº 11.107/2005.

Qualquer que seja o instrumento contratual da prestação, a regulação terá sua eficácia quanto mais preciso estiver o contrato em suas regras e metas. A regulação se dá, portanto, essencialmente como “regulação por contrato” e este por sua vez tem no Plano sua base de legitimação quanto às metas e regras.

5.4. O plano de metas

5.4.1. Premissas básicas

O plano de metas resume o que é de essencial no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Cubatão (PMISB - Cubatão), que é o instrumento do município, ora em debate. Ele diz respeito a metas, no sentido preciso de quantidades e prazos a alcançar, mas também a regras, no sentido de padrões de qualidade a respeitar, e ainda de uma agenda institucional de sustentação do PMISB. Incluem-se, ainda, nas metas as ações necessárias e identificadas para melhoria operacional dos sistemas. Pode-se conceituar o plano de metas nos seguintes estratos:

- a agenda institucional, com objetivos relacionados à concretização dos instrumentos de planejamento, prestação e regulação dos serviços;
- as metas quantitativas, como cobertura, quantidades e indicadores de eficiência;
- as metas qualitativas, que se traduzem por um conjunto de regras de qualidade dos produtos, dos serviços e do atendimento ao usuário;
- as metas de eficiência operacional, que visam a ganhos operacionais e maior confiabilidade e segurança operacional dos sistemas.

5.4.2. Marco inicial do plano de metas

O PMISB terá como marco inicial o ano de 2010 e seu planejamento, de 30 anos, se estenderá até o ano de 2039. A vigência do Plano se dará após a sua aprovação e edição mediante decreto municipal.

Observação importante que se faz sobre as metas é que o prazo para cumprimento é o ano em que efetivamente a ação irá se operacionalizar. E mais ainda que daí em diante a meta permaneça até o horizonte do Plano que é o ano de 2039.

Neste item estão sugeridas as metas referentes à agenda institucional abrangendo todos os serviços. Nos itens subseqüentes serão elencadas as metas para os serviços específicos.

5.4.2.1. Planejamento municipal dos serviços

- objeto: instituir o sistema de planejamento dos serviços;
- meta e prazo: estar instituído em até 2 (dois) meses após a vigência do Plano;
- resultado esperado: institucionalização dos serviços em acordo à legislação, exercendo papel relevante nos instrumentos de atualização do PMISB e das metas.

5.4.2.2. Prestação dos serviços

5.4.2.2.1. Abastecimento de água e esgotamento sanitário

- objeto: delegar a prestação do serviço dentro do formato da Lei nº 11.445/2007 e Decreto nº 7.217/2010;
- meta e prazo: estabelecer o contrato na forma prevista pela Lei nº 11.445/2007 e Decreto nº 7.217/2010 em até dois meses;
- resultado esperado: institucionalização dos serviços em acordo à legislação, buscando assegurar à população serviços de água e esgoto com padrões de qualidade, através de fluxos contínuos de investimentos.

5.4.2.2.2. Resíduos sólidos

- objeto: delegar a prestação dos serviços dentro do formato da Lei nº 11.445/2007 e Decreto nº 7.217/2010 ;
- meta e prazo: estabelecer contratos para delegação de concessão ou de programa dos serviços atualmente realizados em contratos emergenciais em até 4 (quatro) meses;
- resultado esperado: institucionalização dos serviços em acordo à legislação, buscando assegurar à população os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos de qualidade, por meio de fluxos contínuos de investimentos.

5.4.2.2.3. Drenagem urbana

- objeto: realizar parte da prestação dos serviços de forma direta e parte através de delegação dentro do formato da Lei nº 11.445/2007 e Decreto nº 7.217/2010;
- metas e prazos:
 - instituir o Departamento de Drenagem da Prefeitura Municipal para a parte de prestação direta em até 6 (seis) meses;
 - estabelecer o contrato para a parte delegada em até 4 (quatro) meses;
- resultado esperado: institucionalização dos serviços em acordo à legislação, buscando assegurar à população serviços drenagem urbana com padrões de qualidade, através de fluxos contínuos de investimentos.

5.4.2.2.4. Regulação e fiscalização dos serviços

- objeto: delegar a atividade de regulação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água, esgotos sanitários e resíduos sólidos à uma agência reguladora;
- meta e prazo: estabelecer o convênio de cooperação para o abastecimento de água, esgotos sanitários e resíduos sólidos em até dois meses e para a drenagem urbana em até doze meses mediante cláusula aditiva;
- resultado esperado: institucionalização dos serviços em acordo à legislação buscando assegurar o cumprimento das metas e do contrato.

5.4.2.2.5. Controle social dos serviços

- objeto: instituir mecanismo participativo da sociedade;
- meta e prazo: estar instituído em até seis meses;
- resultado esperado: garantir a participação da sociedade na execução do PMISB.

6. ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os sistemas de abastecimento de água¹⁷ e esgotamento sanitário¹⁸ para que sejam operados de forma adequada requerem além das unidades físicas em si, procedimentos de gestão que se mostram cada vez mais elaborados, sempre buscando a correta prestação do serviço e a universalização do atendimento.

6.1. Avaliação da prestação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário

Refere-se à forma pela qual o serviço de água e esgotos é arranjado institucionalmente para dar conta das suas mais diversas funções como a operação, a manutenção, o planejamento e mesmo sua regulação.

O status jurídico atual da relação contratual entre o município e seu prestador requer a adequação à Lei nº 11.445/2007 e Decreto nº 7.217/2010¹⁹.

Para tanto o município já vem adotando procedimentos tendo em vista a perspectiva de novo contrato, sendo este plano exigência obrigatória, além de outras etapas que dele decorrerão, como a definição da regulação, dos termos do contrato e de audiência pública.

Aprovado este plano e verificada a necessidade de investimento para a universalização e sua manutenção, a administração municipal, titular do serviço, tem condições de optar qual alternativa seguir em termos do serviço. As alternativas se constituiriam na permanência da atual concessionária por meio de um contrato de programa, opção por outra, por meio de licitação, onde as metas de universalização e sua manutenção já são conhecidas por constarem deste plano ou mesmo criando um ente municipal que será responsável pelo serviço de água e esgotos.

¹⁷ **Sistema de abastecimento de água:** É o conjunto de estruturas, equipamentos, canalizações, órgãos principais e acessórios, peças especiais destinadas ao fornecimento de água segura e de boa qualidade para os prédios e pontos de consumo público, para fins sanitários, higiênicos e de conforto da população. O sistema de abastecimento compreende basicamente: manancial (captação), adução, estação elevatória, tratamento, reservação e distribuição.

¹⁸ **Sistema de Esgotamento sanitário:** constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente.

¹⁹ Conforme instrumento de regulamentação da Lei, Decreto nº 7.217, de 21/06/2010: "A partir do exercício financeiro de 2014, a existência de plano de saneamento básico, elaborado pelo titular dos serviços, será condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou a recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico."

6.1.1. Situação institucional dos serviços

Refere-se à forma pela qual o serviço de água e esgotos é arranjado institucionalmente para dar conta das suas mais diversas funções como a operação, a manutenção, o planejamento e mesmo sua regulação. Em Cubatão, a Cia. de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) detém a concessão do serviço em contrato estabelecido com a prefeitura municipal, mas que se encontra desatualizado. Desta forma, o município já vem adotando procedimentos tendo em vista a perspectiva de novo contrato, sendo este plano exigência obrigatória, além de outras etapas que dele decorrerão, como a definição da regulação, dos termos do contrato e de audiência pública.

Aprovado este plano e verificada a necessidade de investimento para a universalização e sua manutenção, a administração municipal, titular do serviço, tem condições de optar sobre qual alternativa a seguir em termos do serviço. As alternativas constituiriam a permanência da atual concessionária por meio de um contrato de programa, optando por outra por meio de licitação, onde as metas de universalização e sua manutenção já são conhecidas a partir deste plano ou mesmo criando um ente municipal responsável pelo serviço de água e esgotos.

6.1.2. Condição atual do sistema de abastecimento de água

A cobertura dos serviços de água e esgotos, através do último dado disponível de abril de 2010, está mostrada pelos números e indicadores apresentados no **Quadro 6.1**.

Quadro 6.1 - Números e indicadores de cobertura - 2010

Abastecimento de água	
Economias ²⁰ ativas (faturadas)	30.493
Economias totais (cadastradas)	30.553
Economias micromedidas	30.553
População total atendida (SEADE/2009)	125.153
Índice de domicílios cobertos	100%
Ligações ²¹ ativas (faturadas)	24.711
Ligações totais (cadastradas)	24.763
Ligações micromedidas	24.763
Extensão da rede de água (m)	216.713
Extensão das adutoras (m)	14.000
Indicador - economia/ligação	1,2
Indicador - metro de rede/habitante	1,7
Esgotamento sanitário	
Economias ativas (faturadas)	12.428
Economias totais (cadastradas)	12.547
População total atendida (SEADE/2009)	50.993
Índice de domicílios cobertos	40%
Ligações ativas (faturadas)	9.127
Ligações totais (cadastradas)	9.223
Extensão da rede coletora (m)	120.729
Extensão do emissário (m)	12.616
Indicador - economia/ligação	1,4
Indicador - metro de rede/habitante	2,4

Fonte: SABESP.

Destaque-se que conforme a SABESP, toda a população passível de atendimento pelos serviços de água já o é, restando somente atender aquelas ocupações “informais”. A população destas áreas não pode ser atendida por uma questão de legislação ambiental em vigor, ocupação de mangues ou no Parque Estadual da Serra do Mar ou por riscos, caso dos bairros “cota” ou ainda por uma questão fundiária. Segundo informe do município, algumas

²⁰ **Economia:** Moradias, apartamentos, unidades comerciais, salas de escritório, indústrias, órgãos públicos e similares, existentes numa determinada edificação, que são atendidos pelos serviços de abastecimento de água e/ou de esgotamento sanitário. Quando esses serviços estão em pleno funcionamento e contribuindo para o faturamento, no período considerado, são chamadas de **Economias ativas**. Já quando estão cadastradas como usuárias dos serviços, mas não estão em pleno funcionamento são chamadas **Economias inativas**. O somatório destas economias é definido como **Economias totais**.

²¹ **Ligação:** Ramal predial conectado à rede de distribuição de água ou à rede coletora de esgoto. Quando o ramal está em pleno funcionamento e contribuindo para o faturamento, no período considerado, é chamado de **Ligação ativa**. Já quando está cadastrada como usuária do serviço, mas não está em pleno funcionamento é chamada de **Ligação inativa**. O somatório destas ligações é definido como **Ligações totais**.

dessas áreas já vêm sendo atendidas via determinação do Ministério Público, tendo em vista que a água é essencial para o ser humano. A operadora, a SABESP, tem capacidade para atender essa demanda adicional, pois a Estação de Tratamento de Água (ETA) está em ampliação e há uma nova Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), porém depende de autorização para servi-las por causa dos impedimentos legais.

Os **Mapas 6.1 e 6.2** apresentam as localizações das principais unidades dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

a) Qualidade da água distribuída e do efluente de esgotos

Segundo dados do Plano Diretor de Abastecimento de Água da Baixada Santista (PDAABS), a qualidade da água bruta dos mananciais não indica nenhum risco ao seu uso para abastecimento público com relação à presença de compostos orgânicos e inorgânicos que possam ocasionar problemas à saúde pública. Mesmo assim, atenção especial deve ser dada aos mananciais da Bacia do Rio Cubatão, tendo em vista a elevada concentração de indústrias poluidoras na região.

Segundo o citado Plano, os principais riscos associados à qualidade da água bruta captada para abastecimento público na ETA Cubatão são típicos de corpos d'água eutrofizados, tendo em vista que parte da água bruta captada é oriunda das descargas da Usina Henry Borden e, conseqüentemente, do Reservatório Billings no planalto, que apresenta características de eutrofização²². Para o tratamento de águas com estas características, deve ser previsto na ETA técnicas para remoção das algas, pois estas em concentrações elevadas conferem à água de abastecimento aspectos desagradáveis como gosto e odor, além de ocasionar a liberação de cianotoxinas²³ em situações bem particulares.

No sistema Pilões a água bruta é caracterizada por apresentar baixos valores de turbidez²⁴ e cor²⁵ aparente, sendo que essas características tendem a um ligeiro aumento no

²² **Eutrofização:** é um fenômeno causado pelo excesso de nutrientes (compostos químicos ricos em fósforo ou nitrogênio) numa massa d'água, que provoca um aumento excessivo de algas.

²³ **Cianotoxinas:** toxinas produzidas por cianobactérias que apresentam efeitos adversos à saúde por ingestão oral. As **cianobactérias** são microorganismos procarióticos autotróficos, também denominados como cianofíceas (algas azuis), capazes de ocorrer em qualquer manancial superficial especialmente naqueles com elevados níveis de nutrientes (nitrogênio e fósforo), podendo produzir efeitos adversos à saúde.

²⁴ **Turbidez:** É a medição da resistência da água à passagem de luz. É provocada pela presença de partículas flutuando na água. A turbidez é um parâmetro de aspecto estético de aceitação ou rejeição do produto, e o valor máximo permitido de turbidez na água distribuída é de 5,0 NTU.

²⁵ **Cor:** A cor é um dado que indica a presença substâncias dissolvidas na água. Assim como a turbidez, a cor é um parâmetro de aspecto estético de aceitação ou rejeição do produto. De acordo com a Portaria n° 518/04 do Ministério da Saúde, o valor máximo permissível de cor na água distribuída é de 15,0 U.C.

período compreendido entre novembro a março, em que são registrados os maiores índices pluviométricos na bacia hidrográfica.

O esgoto coletado no município é destinado para duas ETEs (Estação de Tratamento de Esgoto) para tratamento biológico em nível secundário. As unidades encontram-se implantadas na mesma área, junto à margem direita do Rio Cubatão, a jusante da ferrovia da MRS - Logística. O controle da qualidade dos efluentes lançados no corpo d'água receptor, o rio Cubatão, fica a cargo da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).

b) Qualidade dos serviços e do atendimento

Não existem fatos constantes de não continuidade do serviço - seja do fornecimento de água ou da coleta e disposição dos esgotos, salvo no primeiro caso, das interrupções programadas, aceitas nas condições da legislação vigente. A quantidade é satisfatória e não existem áreas com baixa pressão e intermitência, submetidas a rodízio de abastecimento.

Não se identificou no diagnóstico o conjunto de informações sobre prazos de atendimento e satisfação do cliente. O que se tem é um senso comum transmitido pelo titular dos serviços, que se baseia no cotidiano dos munícipes e usuários de que o atual prestador oferece serviços de qualidade satisfatória, conforme verificado "in loco". Há reclamações pontuais sobre a cor da água distribuída, provavelmente por causa de rede mais antiga construída em ferro fundido.

O controle e a redução de perdas de água vêm sendo tratados pela prestadora SABESP com grande esforço gerencial e de investimentos. A gestão de perdas é instrumentalizada por planejamento com metas anuais bem definidas e para as quais as áreas operacionais orientam seus esforços. Trata-se de um dos pontos estratégicos da atual concessionária.

Atualmente as perdas são da ordem de 371²⁶ litros por ligação ao dia, menor do que as metas pretendidas pela SABESP para o ano de 2016 de 378 litros por ligação ao dia, evidenciando a meta gerencial da concessionária e seu esforço. Para as condições brasileiras, se aceita um valor de perdas de 200 litros por ligação ao dia como sendo factível e adequado.

Os sistemas de água e esgoto que atendem ao município de Cubatão tem uma condição operacional bastante satisfatória, pois a SABESP possui entre suas rotinas de gestão, a manutenção das unidades, equipamentos e tubulações. As estações de recalque contam com equipamentos reserva e o comando e proteção das instalações elétricas permitem assegurar que o sistema tenha bom grau de segurança em seu funcionamento cotidiano. O controle

²⁶ SABESP, abril/2010.

operacional, tanto de água quanto de esgoto, se faz por mecanismos de automação e controle no próprio município, através do Centro de Controle Operacional (CCO).

Aspectos ainda preocupantes na operação do serviço de esgotos referem-se a: ações que assegurem a universalização do atendimento, através de estratégias visando à adesão em áreas cobertas, mas com dificuldade de conexão; ações de caça-esgoto, referentes a lançamentos indevidos de esgotos na drenagem pluvial em logradouros com a rede à disposição; ações de detecção de lançamento de água pluvial na rede coletora.

Os serviços oferecidos pela prestadora são remunerados via tarifa, nos termos da estrutura tarifária regulada pela Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (ARSESP)²⁷.

6.1.2.1. Descrição sucinta do sistema principal

Alguns dos sistemas de abastecimento de água da Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) são integrados e atendem a mais de um município. O PDAABS dividiu a área de planejamento em três regiões: região Norte, região Centro e região Sul.

Os dois sistemas produtores em operação na região Centro são a ETA1 Pilões, e a ETA3 Cubatão, localizados ambos no município de Cubatão. Além do abastecimento de água do município de Cubatão este sistema produtor abastece de forma integrada os municípios de Santos e São Vicente Insular, suprimindo ainda parte da vazão consumida em Praia Grande e Guarujá.

Um conjunto de adutoras de água²⁸ tratada leva água dos sistemas produtores até as três cidades, Santos, São Vicente (Insular) e Cubatão. Estas adutoras, ao passarem por Cubatão, derivam vazões diretamente na rede distribuidora desta cidade, e daí continuam conduzindo a vazão de Santos e São Vicente para os Centros de Reservação do Túnel e do Saboó.

a) Sistema Pilões

O Sistema Produtor Pilões é composto por dois mananciais de superfície, o rio Pilões e ribeirão Passareúva, ambos enquadrados como Classe 1.

²⁷ Deliberação ARSESP n° 082, de 11/08/2009. Dispõe sobre o reajuste dos valores das tarifas e demais condições tarifárias a serem aplicadas pela concessionária SABESP.

²⁸ **Adutoras:** São canalizações dos sistemas de abastecimento e destinam-se a conduzir água entre as unidades que precedem a rede distribuidora. Não possuem derivações para alimentar distribuidores de rua ou ramais prediais. Há, entretanto, casos em que da adutora principal partem ramificações (sub-adutoras) para levar água a outros pontos fixos do sistema. As adutoras que conduzem a água do ponto de captação até as estações de tratamento são denominadas **adutoras de água bruta**. Já aquelas que conduzem a água após tratamento são denominadas **adutoras de água tratada**.

A tomada de água de ambas as captações é realizada por uma barragem de elevação operada por gravidade. A adutora do Rio Pilões tem 220 m de extensão em tubo Ø500 mm e a adutora do Ribeirão Passareúva, 750 m, também em tubo Ø500 mm.

A vazão outorgada no rio Pilões é de 300 l/s e no Passareúva de 200 l/s, sendo a vazão média captada nos dois de 400 l/s.

A ETA Pilões é do tipo convencional e consiste em: caixa de mistura (aplicação do coagulante), floculação, decantação clássica e filtração de alta taxa (camada dupla, areia e antracito). Sua capacidade nominal é de 600 l/s, mas atualmente trata uma vazão da ordem de 400 l/s.

Possui sistema para tratamento dos lodos, com centrífuga para desidratação, e o lodo final é transportado para aterro sanitário.

b) Sistema Cubatão

O sistema Cubatão conta com um manancial de superfície, o rio Cubatão, que possui dois pontos distintos de captação, denominados Captação Antiga e Captação Sub-Álvea. A primeira, localizada entre o primeiro e o segundo canal de fuga da Usina Henry Borden, consiste de uma estrutura de tomada de água direta, seguida de dois canais retangulares abertos que conduzem por gravidade as águas captadas até as caixas de areia da ETA-3 Cubatão.

A Captação Sub-Álvea é realizada através de uma barragem de elevação de nível que permite a captação de água e a adução por gravidade até a área de tratamento da ETA-Cubatão, em tubo Ø1.800 mm, em aço, com 1.052 m de extensão.

O rio Cubatão, no trecho da captação, está enquadrado como Classe 2. A vazão outorgada é de 2.083,3 l/s na Sub-Álvea e 2.500,0 l/s na Antiga, e a vazão captada no conjunto é em média de 4.100 l/s. Aspecto relevante no sistema ETA 3-Cubatão é a expressiva contribuição de água revertida da represa Billings para operação de geração de energia da Usina Henry Borden, cujo valor mínimo é de 6.000 l/s.

As águas das duas captações do rio Cubatão são reunidas na caixa de areia da captação Antiga a qual é interligada ao poço de sucção da estação elevatória de água²⁹ bruta (EEAB Cubatão), por meio da qual são enviadas para o tratamento. A elevatória é composta por oito conjuntos de recalque, cujas vazões variam de 1.050 a 1.071 l/s. Auxiliando a EEAB, também

²⁹ **Estação Elevatória:** conjunto das edificações, instalações e equipamentos, destinados a abrigar, proteger, operar, controlar e manter os conjuntos elevatórios (motor-bomba) que promovem o recalque da água.

existem três conjuntos submersíveis, com vazão de 1.000 l/s cada. Esta elevatória está em ampliação.

A ETA 3 Cubatão é do tipo convencional, composta por caixa de mistura, floculação, decantação clássica e filtração por gravidade. A vazão de água tratada atualmente é em média de 4.100 l/s. A ETA 3 Cubatão vem passando por reformas sucessivas, no sentido de, paulatinamente, aumentar a sua capacidade para 5.500 l/s.

A estação possui sistema para recuperação da água de lavagem dos filtros e de desaguamento de lodos. Os lodos desidratados são transportados para aterro sanitário.

c) Sistema macro-distribuidor

A adução de água tratada (AAT) utiliza um complexo de tubulações (interligadas, com derivações e abastecimento em marcha) que interliga as ETAs existentes aos Centros de Reservação (CR) (Reservatório Túnel e Saboó) de Santos/São Vicente. O sistema de Cubatão é abastecido por derivações nas adutoras de água tratada, não possuindo reservatórios³⁰, com exceção do setor Pinhal do Miranda que possui um reservatório com capacidade de 500 m³ e é abastecido pelo Booster³¹ Pinhal do Miranda, alimentado a partir da derivação de uma das AAT da ETA-1.

6.1.2.2. Avaliação da capacidade do sistema principal

6.1.2.2.1. Capacidade do manancial

As disponibilidades hídricas dos mananciais utilizados no Sistema Integrado de Santos/São Vicente/Cubatão estão apresentadas no **Quadro 6.2**.

Quadro 6.2 - Disponibilidade hídrica do Sistema Integrado Santos/São Vicente/Cubatão

Curso d'água	Área de drenagem (km ²)	q7,10 (l/s.km ²)		Q7,10 (l/s)	
		Janeiro a Dezembro	Janeiro e Fevereiro	Janeiro a Dezembro	Janeiro e Fevereiro
Rio Cubatão	98,20	9,87	16,51	969,05	1.621,30
Rio Pilões	20,85	12,57	20,43	262,20	426,03
Ribeirão Passareúva	14,06	9,10	17,57	127,98	247,09
Total				1.359,23	2.294,42

Fonte: R5 - T1 - PDAABS - SABESP.

³⁰ **Reservatório:** Estrutura hidráulica destinada ao armazenamento da água tratada com a finalidade de garantir a sua qualidade, atender às variações de consumo e as demandas de emergência, e para dar combate ao fogo.

³¹ **Booster:** Bombas que tem por objetivo aumentar a pressão da água para transportá-la para locais mais altos.

A soma das vazões hidrológicas, de 2,29 m³/s no verão e 1,36 m³/s no restante do ano, é um valor menor do que o atualmente captado. A diferença se dá pelo aporte da descarga do canal de fuga da Usina Henry Borden. Essa hidroelétrica funciona com uma vazão mínima revertida pela represa Billings de 6,0 m³/s, que é a necessária para que as turbinas funcionem em sincronia. Assim, há uma nítida dependência entre o regime operacional de vazões revertidas da Billings e capacidade de abastecimento da RMBS, pois o sistema é integrado, como descrito. Essa relação com a RMBS extrapola o alcance deste plano e mesmo da atuação de qualquer que seja a operadora de água. Os conflitos pelos usos da água da Billings devem ser resolvidos no âmbito de gestão de recursos hídricos no estado de São Paulo. Este é um ponto importante de fragilidade do sistema de abastecimento de água da Baixada Santista, cuja resolução se fará por meio de tratativas apoiadas em estudos e planos técnicos com participação das entidades governamentais e da população por meio das suas organizações.

A vazão disponível tem uso não só pelos sistemas públicos da SABESP, mas pelo cadastro do Departamento de Água e Energia Elétrica (DAEE), vê-se que existe um conjunto de outorgas industriais, seja de captação seja de lançamento. Segundo o PDAABS, o balanço entre as vazões captadas e lançadas no rio Cubatão é quase nulo (Q lançamento 4,95 m³/s - Q captações 4,66 m³/s = 0,29 m³/s). Sendo assim, conclui o PDAABS que sem a alteração nas atuais regras operacionais da UHE Henry Borden, ou a implantação de uma barragem de regularização no rio Cubatão, a disponibilidade hídrica no rio Cubatão não comporta a ampliação prevista (~1,3 m³/s) na captação da SABESP para que a ETA 3-Cubatão venha a operar com 5,5 m³/s.

Para se conseguir a outorga que permita garantir a ampliação de 1,3 m³/s, a SABESP deverá manter negociações com a EMAE³² visando ao aumento da descarga mínima de 6,0 para 7,3 m³/s para a Usina Henry Borden.

6.1.2.2.2. Capacidade e qualidade do tratamento

A soma das capacidades das unidades de tratamento é de 4,6 m³/s, conforme informações colhidas no diagnóstico e confirmadas pelos estudos do PDAABS. Como as obras de melhoria desta unidade não incrementam capacidade, a vazão garantida de tratamento continua sendo de 4,6 m³/s.

³² Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A.

Os processos unitários de tratamento usados atualmente asseguram o tratamento adequado das águas captadas para atender aos padrões de potabilidade da Portaria n° 518/04³³, Ministério da Saúde.

Apesar da boa qualidade da água tratada atualmente, um aspecto importante a ser considerado, para a manutenção deste cenário, diz respeito ao eventual aumento da vazão de água bruta captada junto ao canal de descarga da Usina Henry Borden, tendo em vista o estado de eutrofização em que se encontra o Reservatório Billings. Desta forma, podem ocorrer problemas de qualidade da água como gosto e odor associados à presença de algas do tipo anabaena, comuns na Billings. É mencionada a presença de cianobactérias (cianofícias).

Sabendo que o cloro proporciona a lise das células das algas presentes na fase líquida e, conseqüentemente, libera compostos orgânicos causadores de gosto e odor, se faz necessário prever sistemas de aplicação de agentes oxidantes alternativos que permitam a operação da ETA Cubatão em suas condições normais e que não ocasionem prejuízos a qualidade da água final.

Atenção também deve ser dada à formação de trihalometanos (THM) que são inerentes ao processo de tratamento convencional de águas de abastecimento quando se emprega o cloro como agente oxidante e desinfetante na água bruta com a presença mais elevada de matéria orgânica. Para que não haja riscos à saúde humana, a concentração de THM deve ser inferior 100 ug/L, a qual não foi atingida, segundo a operadora.

De forma a evitar a formação de THM, o Relatório de Diagnóstico do PDAABS sugeriu que a SABESP estabeleça um programa de monitoramento para avaliar a extensão dos problemas de formação de THM nas redes de distribuição pertencentes aos municípios atendidos pela ETA Cubatão e, conseqüentemente, constitua programas visando a sua redução na água tratada e distribuída à população abastecida pela mesma.

6.1.2.2.3. Capacidade do sistema de reservação

O município de Cubatão possui apenas um reservatório no setor Pinhal dos Mirandas com volume útil de 500 m³. Os demais setores não possuem reservatórios próprios, sendo abastecidos em marcha por derivações nas adutoras de água tratada.

Desta forma, considerando a relação de Frühling, segundo a qual “os reservatórios de distribuição devem ter capacidade suficiente para armazenar o terço do consumo diário

³³ Dispõe sobre procedimentos e responsabilidades inerentes ao controle e à vigilância da qualidade da água para consumo humano e estabelece seu padrão de potabilidade.

correspondente aos setores por eles abastecidos”, pode-se considerar que o sistema de Cubatão tenha um déficit de no mínimo 9.000 m³. Mesmo considerando-se os reservatórios das ETAs, que juntos totalizam 5.600 m³ (Pilões = 2.000 m³; Cubatão = 3.600 m³), ainda existe um déficit da ordem de 5.400 m³.

6.1.2.3. Descrição e avaliação dos sistemas isolados

Conforme o diagnóstico, não foram identificados sistemas isolados a atender na área urbana central de Cubatão, excetuados os bairros Cota.

6.1.3. Condição atual do sistema de esgotamento sanitário

Diferentemente do que acontece com o sistema de água que é de âmbito da região metropolitana da Baixada Santista, o sistema de esgotos sanitários de Cubatão é estritamente municipal. O serviço de esgotamento sanitário de Cubatão é prestado por meio de uma concessão à SABESP.

A rede coletora de esgoto, conforme o último dado informado pela SABESP referente ao mês de abril de 2010, possuía uma extensão aproximada de 120,73 km e 9.223 ligações totais. O esgotamento conta ainda com cinco estações elevatórias e 12,6 km de emissários.

Os esgotos coletados são destinados às estações de tratamento existentes, ETE Cubatão e ETE Casqueiro. A primeira recebe os esgotos coletados na área central do município, além de alguns bairros como as vilas Natal, São José e Vila Nova (parcial). O esgoto tratado é lançado no Rio Cubatão.

Os resíduos sólidos gerados na ETE Cubatão, constituídos por material retido no gradeamento, desarenação, além dos lodos do tratamento biológico, são encaminhados para o aterro Sítio das Neves, localizado no município de Santos.

A ETE Casqueiro foi recentemente construída e ainda não está operando.

As obras previstas pelo Programa Onda Limpa no município são:

- Execução de 44 km de rede coletora, coletores-tronco e emissários;
- Execução de 3.700 ligações domiciliares;
- Construção de cinco estações elevatórias de esgoto;
- Construção de uma estação de tratamento de esgoto para uma vazão de 120 l/s.

6.1.3.1. Capacidade do tratamento e disposição final

A ETE Cubatão opera um sistema composto por reator biológico aerado seguido de um decantador secundário, e possui capacidade para receber a vazão média de 170 l/s e máxima de 250 l/s.

A ETE Casqueiro, concebida em módulos, conta com o sistema de lodos ativados por batelada, com aeração prolongada através de ar difuso. Os dois módulos existentes apresentam capacidade nominal de 120 l/s. A ETE Casqueiro ainda não está operando, pois a carga de esgoto coletado atualmente é insuficiente para ser direcionada a estação, sendo assim a ETE Cubatão tem tratado a totalidade dos esgotos coletados no município.

Quando ambas as estações estiverem operando a capacidade máxima total de tratamento de esgotos será de 370 l/s.

6.1.3.2. Descrição e avaliação dos sistemas isolados

Nos bairros Pinhal do Miranda e Cotas 95, 100 e 500 o tratamento do esgoto é realizado através de soluções individualizadas e improvisadas, sem nenhum controle.

Para os bairros Cota 200 e 400 havia inicialmente sido previsto o tratamento por fossa e filtro anaeróbio, mas constatou-se a necessidade da remoção da população destes bairros por se tratar de área de risco.

6.1.4. Cobertura para universalização

A cobertura atual do serviço de água em Cubatão já atingiu a universalização, atendendo o montante de 100% dos domicílios em áreas regulares. Já a cobertura dos serviços de coleta de esgoto conforme informações da SABESP (abril de 2010) é de 40% dos domicílios. Atualmente as estações de tratamento de esgotos implantadas operam abaixo de sua capacidade total, sendo assim a ampliação da rede coletora de esgoto é necessária para que o serviço caminhe para a universalização.

Um forte limitante é a impossibilidade de atender as áreas irregulares. Existem em Cubatão ocupações irregulares que totalizam 284,41 ha e estão localizadas em áreas de preservação permanente, em terras públicas, encostas de morro, Unidades de Conservação, mangues e faixas de domínio de rodovias, ferrovias e da linha de transmissão. Por isso não são atendidas pelos serviços de água e esgoto tendo em vista os impedimentos legais. O valor do investimento para o atendimento desses serviços nas áreas de ocupação irregular foi estimado em cerca de R\$ 23 milhões, considerando somente os elementos lineares como rede

de distribuição de água e coleta de esgotos sanitários. Contudo esse valor é uma estimativa máxima para atendimento integral, sendo que em alguns casos, tendo em vista a localização, o adequado seria a remoção da população. Este é o caso, por exemplo, das áreas de preservação permanente e encostas de morro, onde existe o risco de inundação e escorregamento, respectivamente.

6.2. O plano de abastecimento de água e esgotamento sanitário para 2010-2039

O plano é o instrumento necessário para que o titular do serviço, o município, tome conhecimento dos sistemas e das necessidades de investimento para alcançar a universalização da prestação, bem como dos custos de manutenção e operação existentes.

6.2.1. Situação institucional dos serviços

Os elementos do diagnóstico da avaliação da prestação dos serviços consideram que a atual prestação dos serviços em Cubatão é satisfatória, embora seja uma decisão a ser tomada pela administração municipal no sentido de estabelecer um contrato de programa com a SABESP ou tomar outros caminhos por meio de licitação aberta para outros prestadores ou mesmo criar um ente municipal responsável pelo serviço de água e esgotos. O objeto deste plano é dar elementos para que a administração tome a decisão que julgar mais conveniente.

A alternativa de renovar o contrato da prestação dos serviços com a atual concessionária, a SABESP, se daria através de novo instrumento contratual: o contrato de Programa. Os termos legais do referido contrato por sua vez obedecem à Lei nº 11.445³⁴, onde os requisitos para sua validade contemplam: a existência de Plano de Saneamento Básico e de estudo comprovando a sua viabilidade técnica e econômico-financeira; a existência de normas de regulação, incluindo a designação do regulador; a realização prévia de audiência e de consulta pública sobre a minuta do contrato. A alternativa de continuidade da prestação dos serviços com a SABESP passa, então, pela formatação de Contrato de Programa, onde as metas e respectivos investimentos são estabelecidos em comum acordo com a administração municipal.

Na fase do diagnóstico não foi identificada iniciativa do município de Cubatão que se orientasse no rumo de exercer a regulação por autarquia própria ou por autarquia vinculada a um possível consórcio regional. Caso no contexto municipal se busque a cooperação técnica com o Estado, tanto na gestão associada da prestação (contrato de programa com a SABESP)

³⁴ E seu instrumento de regulamentação: Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010.

quanto na gestão associada da regulação (convênio de delegação à Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (ARSESP), sugere-se como alternativa mais adequada a delegação da regulação à ARSESP. No entanto, é possível que o município busque outras alternativas como a criação de uma agência reguladora regional em cooperação com outros municípios.

6.2.2. Estudo de demanda

A cobertura define-se pelo número de imóveis em cujos logradouros deve ter rede distribuidora de água à disposição para ligação dos interessados. O indicador de cobertura é dado por um percentual, definido pela relação entre o número de imóveis com rede disponível sobre o total de imóveis existentes no momento de avaliação. O número de imóveis cobertos é identificado pelo cadastro do prestador, e o número de imóveis totais existentes pode ser fornecido pelo cadastro imobiliário municipal ou se adotar algum método mais empírico. No caso do prestador em Cubatão é adotada metodologia elaborada pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE).

O dado disponibilizado no diagnóstico sobre a cobertura no ano 2008 (até outubro) e o último dado disponibilizado pela SABESP de abril de 2010 estão no **Quadro 6.3**, onde se apresentam ainda as metas futuras propostas. Pode-se verificar que o serviço em Cubatão atingiu a universalização para as áreas regularmente ocupadas e continuará assim até o final do plano em 2039.

Quadro 6.3 - Índice de cobertura de água - atual e futura

Cobertura atual				
Ano	2008		2010	
%	71,0%		100%	
Cobertura futura proposta				
Ano	2015	2020	2030	2039
%	100%	100%	100%	100%

Obs.: considera-se, conforme dados da SABESP, que atualmente toda a população passível de atendimento o vem sendo. Somente as áreas de ocupação informal e as que estão em áreas protegidas pela legislação ambiental ainda não são atendidas e que esse atendimento somente será possível por meio de regularização da ocupação ou autorização judicial.

Fonte: Dados da SABESP e projeção por Concremat.

A cobertura hoje verificada mostra que não existem em Cubatão áreas regulares com população urbana que não seja atendida. Portanto, é relevante destacar que não existem, dentro da área urbanizada considerada no escopo do plano, situações que poderiam impedir,

de forma imediata, a universalização pretendida. As áreas de ocupação informal e que se situam em mangues no Parque Estadual da Serra do Mar, somente poderão ser atendidas na medida em que sejam regularizadas ou por determinação judicial. Salienta-se mais uma vez, que a SABESP tem capacidade de atender às demandas impostas por essas áreas em função da ampliação da capacidade de produção de água potável e tratamento de esgotos, tendo em vista os bem recentes investimentos na ampliação ou na construção dessas unidades. Alguma restrição ao atendimento estaria nos elementos lineares como rede de distribuição ou coleta e afastamento de esgotos, mas nada que seja impeditivo de atendimento mesmo em médio prazo, porque existe produção de água potável e capacidade de tratamento de esgotos sanitários. Outro aspecto que normalmente dificulta a universalização, qual seja o adensamento mínimo para constituir uma infraestrutura pública, também não ocorre no município, o que se confirma pelo índice universal já obtido.

Além da definição das metas de cobertura que se baliza pelos domicílios ocupados, aspecto relevante no estudo de demanda refere-se ao atendimento das situações de afluxo sazonal (população flutuante³⁵, nos eventos de “pico” e fora dele). Embora Cubatão seja pouco afetado pela variação sazonal, já que sua atividade econômica dominante é industrial, foi colocada essa característica de São Vicente e Santos, porque se trata de um sistema integrado.

Os estudos realizados no âmbito do PDAABS verificaram que no global da RMBS, as maiores demandas ocorrem no verão sendo a máxima em janeiro; as demandas mínimas ocorrem no inverno sendo a mínima em agosto. Dados do ano de 2007 mostraram que a diferença entre a demanda mensal máxima (janeiro = 10,8 milhões m³) e a demanda mensal mínima (agosto = 7,7 milhões m³) foi da ordem de 40%. Constatou-se também que o pico de verão verifica-se na semana de ano novo (réveillon) quando ocorre um afluxo de população flutuante cerca de 15% maior que a média verificada nos meses de janeiro e fevereiro.

O PDAABS tomou como premissa que o dimensionamento das unidades do sistema será efetuado para o período de verão (jan/fev).

O resultado de toda a triagem realizada e a melhor hipótese representativa do consumo conduziu a um valor médio no ano de 2007 de 18,0 m³ por economia ao mês, valor este que se manteve no período de inverno, pois no município de Cubatão, tendo em vista a pequena variação da população flutuante, não se aplica fator de redução para o inverno.

³⁵ **População flutuante:** São os habitantes que permanecem temporariamente numa determinada localidade, como é o caso de cidades balneárias, estâncias climáticas, estâncias minerais, etc.

O **Quadro 6.4** mostra os valores de consumo médio por economia para os períodos distintos de cenários de demanda.

Quadro 6.4 - Valores projetados de consumo por economia

Período de consumo	2010	2020	2030
Hipótese 1 - consumo declinante pela redução na taxa de ocupação dos domicílios			
Janeiro/fevereiro	17,5	16,0	15,1
Pico do réveillon	17,6	16,1	15,2
Inverno (estiagem)	17,5	16,0	15,1
Hipótese 2 - consumo declinante pela redução de consumo e de ocupação dos domicílios			
Janeiro/fevereiro	17,4	15,3	14,4
Pico do réveillon	17,5	15,4	14,5
Inverno (estiagem)	17,4	15,3	14,4

Fonte: RELATÓRIO 4 - VOLUME III - PDAA DA RMBS - SABESP.

O PDAABS considerou três possibilidades para evolução do índice de perdas ao longo do horizonte de planejamento:

- Hipótese 1 (ultraconservadora): não implantação de ações para redução de perdas, portanto considera a manutenção dos índices de perdas atuais;
- Hipótese 2 (tendencial/conservadora): implantam-se ações para redução de perdas dentro da tendência dos atuais resultados, o que pode ser considerada uma visão conservadora sem pretensões de metas ousadas porém incertas;
- Hipótese 3 (dirigida): situação ideal desejada, e cujas metas já estão definidas pela SABESP até 2018 e daí evoluindo até o índice mínimo economicamente viável.

O **Quadro 6.5** mostra as projeções de perdas feitas pelo PDAABS, em termos de litros por ligação ao dia, nos distintos cenários para o sistema de Cubatão.

Quadro 6.5 - Metas de perdas projetadas

Hipótese	2010	2020	2030
Ultra-conservadora	419	419	419
Tendencial/conservadora	408	354	300
Dirigida	408	332	180

Fonte: RELATÓRIO 4 - VOLUME III - PDAA DA RMBS - SABESP.

Para avaliar se a demanda de Cubatão está garantida pela produção do Sistema Integrado Centro (Pilões/ETA1 + Cubatão/ETA3), considera-se as demandas dos demais

municípios que recebem água desse sistema. As demandas para o ano 2039, dentro do Cenário Tendencial e para o período de janeiro-fevereiro estão no **Quadro 6.6** a seguir.

Quadro 6.6 - Demandas do Sistema Integrado Centro - Janeiro/fevereiro - 2039

Cenário Tendencial	
Município	Vazão máxima diária (l/s)
Municípios abastecidos integralmente	
Santos	2.194
São Vicente insular	1.347
Cubatão	696
Subtotal	4.237
Transferências para complemento de vazão	
São Vicente continental	160
Praia Grande	1.138
Guarujá	477
Subtotal	1775
Demanda total	6.012

Fonte: SABESP.

A definição de cobertura de esgoto segue o princípio da de água, da relação entre o número de imóveis em cujos logradouros deve ter rede coletora à disposição e o total de imóveis existentes. Também aqui o número de imóveis cobertos é identificado pelo cadastro do prestador, e o número de imóveis totais segue o exposto para água.

No **Quadro 6.7** são apresentados dados de cobertura nos anos 2008 (conforme levantamento na fase de diagnóstico) e 2010 (segundo informado pela SABESP para o mês de abril de 2010) e, ainda, as proposições das metas futuras. Ali se pode ver que o serviço em Cubatão está tendendo a universalização em relação à coleta, afastamento e ao tratamento de esgotos e continuará assim até o final do plano em 2039. Atualmente, conforme informações da SABESP na 1ª Conferência Municipal de Saneamento Ambiental realizada em 22 de maio de 2010, todo o esgoto coletado está sendo tratado.

Quadro 6.7 - Índice de cobertura de esgotos - atual e futura

Cobertura atual				
Ano	2008	2010		
%	28%	40%		
Cobertura futura proposta				
Ano	2015	2020	2030	2039
%	60%	100%	100%	100%

Fonte: Dados da SABESP e projeção por Concremat.

O índice de tratamento se mede pela razão entre o volume tratado e o volume coletado. Em Cubatão o esgoto gerado é encaminhado através da rede coletora, elevatórias e emissários por recalque para tratamento na ETE Cubatão, que tem capacidade para tratar uma vazão média de 170 l/s. Além desta estação encontra-se instalada no município uma segunda, denominada ETE Casqueiro, em processo inicial de operação, possuindo capacidade nominal para tratar uma vazão média de 120 l/s.

Como todos os esgotos coletados são enviados a ETE, a SABESP apresenta em seus dados que 100% dos esgotos coletados são tratados. Assim, para efeito deste Plano, as metas de tratamento deverão ser formuladas nos termos do proposto no **Quadro 6.8**. Também neste caso, não são atendidas ou não estão em processo de atendimento às ocupações denominadas informais, situadas em mangue ou em outras áreas de restrição ambiental. A SABESP, em função das atuais ETES, incluindo a Casqueiro recém construída, possui capacidade para atender as áreas regulares de Cubatão.

Quadro 6.8 - Índice de tratamento de esgotos - atual e futuro

Tratamento - atual	
Ano	2010
%	100%
Tratamento - futuro	
Ano	Até 2039
%	100%

Fonte: Dados da SABESP, tabulados por Concremat.

O volume de esgotos gerados é proporcional ao volume consumido de água, já calculado para o consumo de água no cenário tendencial, nas mesmas hipóteses sazonais consideradas.

A carga orgânica, em termos de DBO_5 (Demanda Bioquímica de Oxigênio³⁶) será adotada com a taxa de contribuição per capita de 54g. DBO_5 por habitante ao dia. Já em termos de SST (Sólidos Suspensos Totais³⁷), será de 62 g. SST por habitante ao dia.

³⁶ **Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO):** É a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável. A $DBO_{5,20}$ é normalmente considerada como a quantidade de oxigênio consumido numa amostra durante o período de 5 dias a uma temperatura de incubação de 20°C.

³⁷ **Sólidos Suspensos Totais:** Entende-se por sólidos a matéria suspensa ou dissolvida numa determinada amostra de água. Os Sólidos suspensos totais são a parte dos sólidos que pode ser retida por filtração.

6.2.3. Proposta de alternativa

Na elaboração das alternativas previstas neste Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMISB) de Cubatão foram analisadas várias propostas que estão detalhadas no Relatório R3.

No **Quadro 6.9** a seguir é apresentado um resumo das ações propostas para o abastecimento de água e esgotamento sanitário, classificadas por prazo:

- Emergencial: ações imediatas;
- Curto prazo: até 4 anos;
- Médio prazo: de 4 a 8 anos;
- Longo prazo: de 8 anos ao horizonte do plano.

Quadro 6.9 - Resumo das propostas de abastecimento de água e esgotamento sanitário

Prazo	Identificação da meta	Ação proposta
Emergencial (2 meses)	Planejamento dos serviços	Instituir o sistema municipal de planejamento
Emergencial (2 meses)	Prestação dos serviços de água e esgotos	Delegar a prestação dos serviços
Emergencial (2 meses)	Regulação dos serviços	Delegar a regulação e fiscalização dos serviços para agência reguladora
Curto (6 meses)	Controle social dos serviços	Instituir mecanismo participativo da sociedade
Curto, médio e longo (2010-2032)	Quantidade ofertada de água	Ampliação do SI Santos/São Vicente/Cubatão (parcela Cubatão)
Curto prazo (2010-2013)	Modernização da rede	Modernização do sistema de distribuição de água
Curto, médio e longo (2010-2020)	Cobertura de água	Ampliação da macro-distribuição (AAT, EEAT, reservatório)
Curto, médio e longo (2010-2038)	Cobertura de água	Expansão vegetativa (ligações e rede de água)
Curto, médio e longo (2011-2032)	Tratamento dos esgotos	Ampliação e adequação do tratamento de esgoto
Curto, médio e longo (2011-2035)	Cobertura de esgoto	Ampliação da cobertura em diversos bairros de Cubatão
Curto, médio e longo (2010-2038)	Cobertura de esgoto	Expansão vegetativa (ligações e rede coletora)
Curto, médio e longo (2010-2039)	Qualidade dos produtos ofertados	Rotina operacional de controle de qualidade
Médio e longo (2015-2039)	Qualidade do abastecimento	Rotina operacional
Curto, médio e longo (2010-2039)	Qualidade de atendimento ao usuário	Rotina operacional de atendimento comercial

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

Os **Quadros 6.10 e 6.11** resumem os investimentos previstos ao longo do horizonte do Plano de Saneamento.

Quadro 6.10 - Investimento Água - Cubatão

Período	Tipo de Investimentos	Total (R\$)
Melhorias		
2010-2014	Reserva para aquisição de hidrômetros - RS.	345.055,00
2010-2013	Hidrometria.	277.652,00
2015-2017	Plano Diretor RMBS.	76.000,00
2015	Desapropriação da área de reservação no Vale Verde e EEE Vale Verde.	100.000,00
2016	Execução de rede de abastecimento de água no Bairro Vale Verde.	550.000,00
2015-2019	Ampliação e melhoria do sistema de abastecimento de água (Cotas 95 e 200) - rede de distribuição 18.100 m, ligações domiciliares 2.130 e 2 reservatórios (200 m ²).	14.063.990,00
2010	Obras do SAA da Vila Esperança - 1ª etapa (redes de distribuição - 7.536 m, VRPs).	1.153.910,00
Subtotal		16.566.607,00
Captação		
2016-2017	Nova captação do canal de fuga da Usina Henry Borden para ETA3 (Barragem e EEAB).	470.100,00
Subtotal		470.100,00
Estação Elevatória de Água Bruta		
2018-2019	ETA3 - Adequação da estação elevatória de água bruta.	600.000,00
Subtotal		600.000,00
Tratamento		
2019	ETA3 - Automação Supervisório. c/ Instrum. residuais cloro, flúor, PH, etc.	30.000,00
2018	ETA3 - Automação ETA/E TEL/Supervisório.	5.000,00
2019	ETA3 - ETEL Reabilitação instrumental.	30.000,00
2015-2017	ETA3 - Projeto e obra da readequação da ETEL (adensadores de lodo, readequação dos tanques colméia e dosadores de polímeros).	500.000,00
2010-2011	ETA3 - Obras e implantação caixas de areia (desarenadores) e adequação dos floculadores dos módulos 1 a 6.	441.137,00
2010-2011	ETA3 - Contratação obras para adequação dos filtros 1 a 12 e construção do canal de água filtrada - 3ª fase e iluminação da ETA3/Cubatão.	1.213.589,00
2014-2017	ETA 3 - Complementação de obras para ampliação da ETA3 para 5,5 m ³ /s; adução de água tratada.	326.748,00
2010	Sistema de alcalinização da ETA 3.	40.000,00
2015	ETA3/ETA 1 Pilões: Instalação Sistema Segurança Monitorado	50.000,00

(conclusão)

Período	Tipo de Investimentos	Total (R\$)
2016-2017	ETA3 - Estruturas de proteção barragem Sub-álvea.	128.000,00
2015	ETA3 - Automação Sistema Contra Inundação.	20.000,00
2017	ETA3 - Melhorar tratamento de sabor e odor.	96.000,00
2018	ETA3 - Regularização acesso.	70.000,00
2015	ETA3 - Construção do canal de água coagulada e caixa de mistura.	63.600,00
2019	ETA3 - Adequação do local de descarga de produtos químicos para carretas.	60.000,00
2017	ETA3 - Construção de novo tanque de amortecimento unidirecional (TAU).	150.000,00
2018	ETA 3 - Melhorar e adequação de: portaria, sanitários, drenagem e canaleta de produtos químicos.	27.500,00
2015-2033	Disposição final de resíduos sólidos (preposições do Plano Diretor) Consórcio GBS Utilização do Lodo da ETA Cubatão para uso cerâmico.	520.100,00
Subtotal		3.771.674,00
Estação Elevatória de Água Tratada		
2015-2017	ETA3 - Construção da estação elevatória de água tratada com fornecimento de três conjuntos de moto bomba.	645.520,00
2015	EEAT - Troca de Bombas EEA do Pinhal do Miranda.	60.000,00
2015	Equipar laboratório EEE - Lagoa.	30.000,00
2019-2020	Automação com supervisor à distância todas EEA's e reservatórios.	12.500,00
Subtotal		748.020,00
Adutora de Água Tratada		
2019	Adutora e booster água fria, automação e transmissão de sinais e instalação de VRP.	100.000,00
2015	Anel de reforço d'água na V. Pescadores, 150 mm, L = 1.200 m.	440.000,00
2015-2018	Adutora de água tratada para o setor industrial, 400 mm, L = 10.500 m, com travessias sobre rio e córregos, sob rodovias, sob oleodutos e sob ferrovia.	14.226.000,00
2019-2020	Adutora de água tratada da caixa 10, L = 1.500 m e D = 250 mm.	825.000,00
2017	Adutora de entrada do reservatório do Morro de Pica-Pau.	805.000,00
2017-2019	Melhorar do Sistema Adutor Central-adutora 700 mm desde Pica-Pau.	2.949.510,00
2015-2018	Adutoras 1/20 e 2/20 pol. revestimento interno com argamassas além da vida útil.	833.332,00
2015-2016	Remanejamento 1/20 e 2/20 "Caminho de pilões, entre a Preta e trevo Cubatão/Petrobrás, D = 700; L = 1.200 m.	571.400,00
2017	Remanejamento 1/20 e 2/20 trecho Rua São Francisco de Assis.	97.292,00
2015-2017	Adutora de água ETA3 até o reservatório Voturuá em São Vicente (48 Pol, 14,5 km)	6.700.000,00
Subtotal		27.547.534,00

(conclusão)

Período	Tipo de Investimentos	Total (R\$)
Reservação		
2015	Construção de reservatório de água na V. Pescadores (300 m³)	150.000,00
2017	Construção de reservatório de água no Vale Verde (200 m³).	122.000,00
2015	Licença ambiental e desapropriação terreno de reservatório no Sistema Central.	700.000,00
2019-2021	Construção de reservatório 10.000 m³ no Sistema Central de distribuição-Morro do Pica-Pau.	2.914.952,00
2019-3031	Construção de reservatório 10.000 m³ no Sistema Casqueiro.	2.914.952,00
Subtotal		6.801.904,00
Ligações de água		
2010-2038	Investimentos ligações novas de água.	1.869.005,00
	Remanejamento de ligações.	671.957,00
	Troca de hidrômetros.	2.624.956,00
Subtotal		5.165.918,00
Redes de água		
2010-2038	Remanejamento de rede.	3.268.543,00
	Ampliação de rede.	3.276.436,00
Subtotal		6.544.979,00
Total Água		68.216.736,00

Fonte: SABESP.

Quadro 6.11 - Quadro Investimento Esgoto - Cubatão

Período	Tipo de Investimentos	Total (R\$)
Melhorias		
2012	Equipar laboratório da Nova ETE Lagoa.	30.000,00
2014	Inspeção de ligações factíveis no centro e vila nova em Cubatão.	50.000,00
Subtotal		80.000,00
Estação Elevatória de Esgoto		
2015-2020	Estação elevatória de Esgotos do Bolsão 9, Q = 15 l/s.	270.000,00
2015-2021	Estação elevatória de Esgotos do Bolsão 7, Q = 15 l/s.	270.000,00
2015	Estação elevatória de Esgotos da V. Pescadores, Q = 12 l/s.	135.000,00
2015	Estação Elevatória de Esgotos dos novos conjuntos habitacionais no Casqueiro - CDHU, Q = 30 l/s.	350.000,00
2015	Estação Elevatória de Esgotos do Vale Verde, Q = 12 l/s	135.000,00

(conclusão)

Período	Tipo de Investimentos	Total (R\$)
2015-2025-2035	Revisão da Automação de todas as EEEs.	1.500.000,00
2014-2024-2034	Ampliações, melhorias e trocas de conjunto moto-bombas da EEE-1; 2; José-Nova e V. Natal.	1.440.000,00
2016-2026-2036	Automação com Supervisório à distância de todas as EEEs.	3.240.000,00
2018	Estação elevatória de esgoto de água de reuso das ETEs de Cubatão para o Pólo Industrial para início de plano: Q = 100 l/s.	740.000,00
Subtotal		8.080.000,00
Emissário		
2015	Emissário de recalque de 150 mm e 500 m de comprimento, em FF, do Bolsão 9 ao Bolsão 8.	265.000,00
2015	Emissário de recalque de 150 mm e 400 m de comprimento, em FF, do Bolsão 7 ao Bolsão 8.	202.000,00
2015	Emissário de recalque de 250 mm e 50 m de comprimento, em FF, do Bolsão 8 ao Emissário Caraguatá x Cubatão.	34.250,00
2016	Emissário de Esgotos do Vale Verde e V. Esperança.	1.447.300,00
2016	Emissário de recalque de 150 mm e 250 m de comprimento, em FF da V. Pescadores para Jd. Casqueiro.	113.000,00
2016	Travessias sob as rodovias, sob a ferrovia e sob oleoduto do Emissário da V. Pescadores para Casqueiro.	720.000,00
2016	Emissário de recalque de 150 mm e 800 m de comprimento, em FF, dos novos conjuntos habitacionais no Casqueiro – CDHU.	424.000,00
2016-2020	Emissário de água de recuo das ETEs de Cubatão para o Pólo Industrial para fim de plano Q = 180 l/s.	14.684.000,00
Subtotal		17.889.550,00
Tratamento		
2014-2015	Lagoa de tratamento de esgotos: instalação de sensores <i>on line</i> de parâmetro de qualidade e aquisição de computadores e softwares.	500.000,00
2014-2032	Disposição final de resíduos sólidos (Proposições do Plano Diretor) Consórcio GBS Aterro exclusivo e leitos de secagem.	1.971.574,00
2016-2032	Disposição final de resíduos sólidos (proposições do Plano Diretor) Consórcio GBS Utilização dos Lodos das ETEs como biossódio.	234.200,00
2009-2013	Implantação dos Sistemas de Tratamento e Disposição Final de Esgotos Sanitários.	34.303.560,00
Subtotal		37.009.334,00

(conclusão)

Período	Tipo de Investimentos	Total (R\$)
Rede e Ligação (Investimento)		
2015-2016	Esgoto - Implantação de 3 km rede auxiliar no Centro para evitar transbordamento.	1.500.000,00
2015-2018	Caça-Esgoto - Serviço de pesquisa, detenção e correção de ligações de esgoto ao sistema de águas pluviais nas áreas do Centro e Vila Nova.	2.000.000,00
2015-2017	Rede coletora em novos conjuntos habitacionais no Casqueiro - CDHU.	2.477.336,00
2017-2019	Rede coletora no Vale Verde.	3.162.000,00
2015-2017	Implantação do sistema de esgotos sanitários para Cotas 95 e 200.	6.249.258,00
2012-2013	Obras de sistema de esgotos sanitários (12 km-100 les) - Vila Nova.	8.284.860,00
2012-2013	Contratação de obras de sistema de esgotos sanitários (2,7 km - 800 lig.), coletor tronco SB1-A, EEE, EEVE2, Emissário EMVEI-SB-1A.	3.951.130,00
2015-2016	Projeto de Ampliação das redes Coletoras para áreas não esgotadas.	550.000,00
Subtotal		28.174.584,00
Ligações de esgoto		
2010-2038	Investimento em ligações novas de esgoto.	4.606.290,00
Subtotal		4.606.290,00
Redes de esgoto		
2010-2038	Remanejamento de rede.	21.320.513,00
	Ampliação de rede	16.699.619,00
Subtotal		38.020.132,00
Total esgoto		133.859.890,00

Fonte: SABESP.

6.2.4. Plano de metas de abastecimento de água e esgotamento sanitário**6.2.4.1. Indicadores e metas³⁸**

Os indicadores apresentados neste capítulo têm por objetivo servir de instrumento de avaliação sistemática dos serviços de água e esgoto prestados no município, de forma a demonstrar seu desempenho e deficiências, com vistas à universalização do serviço, além de verificar a eficiência e eficácia das ações programadas no âmbito deste Plano.

³⁸ Fonte: SABESP, adaptado por Concremat.

A - Abastecimento de água**Cobertura mínima do serviço****Quadro 6.12 - Cobertura mínima do serviço (*)**

Ano	2010	2015	2020	2025	2030	2039
Cobertura %	100	100	100	100	100	100

(*) Exclui áreas irregulares e áreas de obrigação de fazer de terceiros.

Fonte: SABESP. Adaptado por Concremat.

Controle de perdas**Quadro 6.13 - Controle de perdas**

Ano	2010	2015	2020	2025	2030	2039
L/ramal.dia	371	300	200	200	200	200

Fonte: SABESP. Adaptado por Concremat.

Qualidade da água distribuída

Atender a Portaria nº 518/04, MS, em relação aos padrões e parâmetros de potabilidade da água e quantidade de amostras e análises previstas.

Havendo alteração da portaria que implique em investimentos não previstos no contrato, as metas ou ações deverão ser revistas para manter o equilíbrio econômico financeiro do contrato.

B - Esgotamento sanitário**Cobertura mínima do serviço****Quadro 6.14 - Cobertura mínima do serviço (*)**

Ano	2010	2015	2020	2030	2039
Cobertura %	40	60	100	100	100

(*) Exclui áreas irregulares e áreas de obrigação de fazer de terceiros.

Fonte: SABESP. Adaptado por Concremat.

Tratamento dos esgotos**Quadro 6.15 – Tratamento dos esgotos (*)**

Ano	2010	2015	2020	2030	2039
Cobertura %	100	100	100	100	100

(*) Quantidade de esgotos tratados em relação ao esgoto coletado.

Fonte: SABESP. Adaptado por Concremat.

C - Atendimento ao cliente

Elaborar pesquisa de satisfação dos clientes qualitativa e quantitativa, e plano de melhorias de atendimento ao cliente a cada 2 anos.

D - Qualidade dos serviços

Os serviços de operação, manutenção e de reposição serão executados de acordo com as Normas Técnicas.

O município e a operadora em conjunto, fixarão ou adotarão normas técnicas que visem a garantir a qualidade da reposição de pavimento.

6.2.4.2. Mecanismo de avaliação das metas**A – Abastecimento de água****Cobertura mínima do serviço e controle de perdas**

Modelo e itens do contrato de programa da SABESP no caso de renovação da concessão ou atendimento dos índices de cobertura aqui colocados no caso de outra operadora ou mesmo de ente municipal.

Qualidade da água distribuída

Como forma de acompanhamento e avaliação da qualidade da água distribuída, a SABESP desenvolveu e utiliza um índice denominado IDQAd (Índice de Desempenho da Qualidade de Água Distribuída). Este indicador tem como principal objetivo, dentre as premissas que o fundamentam, verificar o atendimento à Portaria nº 518/04, MS³⁹.

³⁹Para fins de referência, em anexo está o texto integral da Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde.

Assim, para cálculo do IDQAd, após avaliação técnica dos parâmetros que são freqüentemente analisados na água de distribuição e sua representatividade, foram determinados nove parâmetros que compõem este índice. Devido à abordagem matemática que será utilizada para cada parâmetro, os mesmos foram divididos em três grupos, a saber:

- Grupo 1: Coliformes Totais - equação matemática;
- Grupo 2: pH, Turbidez, Cloro Residual, Flúor e Cor - distribuição estatística;
- Grupo 3: THM, Ferro e Alumínio - curva de afastamento.

Os parâmetros incluídos em cada grupo apresentam a seguinte importância para a qualidade da água:

- Coliformes Totais: Grupo de bactérias que indica a possibilidade da presença de outros microorganismos prejudiciais à saúde humana.
- pH: É parâmetro que mede a acidez ou a alcalinidade da água. Águas muito ácidas são corrosivas e atacam tubulações de ferro e reservatórios, enquanto as águas com excesso de alcalinidade provocam incrustações que podem obstruir tubulações. O pH também tem influência na eficiência da desinfecção da água.
- Turbidez: A turbidez é a medição da resistência da água à passagem da luz. É provocada pela presença de material fino (partículas) em suspensão (flutuando/dispersas) na água. De acordo com a Portaria nº 518/04, MS, o valor máximo permissível de turbidez na água distribuída é de 5,0 NTU.
- Cloro residual: O cloro é um agente bactericida. É adicionado durante o tratamento com o objetivo de eliminar bactérias e outros microrganismos que podem estar presentes na água. A água entregue ao consumidor deve conter, de acordo com a Portaria nº 518/04, MS, uma concentração mínima de 0,2 mg/L (miligramas por litro) de cloro residual.
- Flúor: Elemento químico comprovadamente eficaz na prevenção de cáries dentárias. Sua dosagem ótima varia entre 0,6 e 0,8 mg/L de íon fluoreto.
- Cor: A cor é uma medida que indica a presença na água de substância dissolvidas, ou finamente divididas (material em estado coloidal). De acordo com a Portaria nº 518/04, MS, o valor máximo permissível de cor na água distribuída é de 15,0 U.C.
- THM: É uma substância química que pode se formar como seqüência da reação de impurezas da água bruta com o cloro. Trata-se de uma substância indesejada, pois pode trazer problemas de saúde ao homem, por tanto deve ser controlada para que sua concentração não ultrapasse 0,1 mg/L na água tratada e distribuída.

- **Ferro e Alumínio:** São elementos químicos que podem estar em teores residuais que prejudicam a qualidade estética agregando turbidez e cor indesejadas na qualidade da água.

A partir de fórmulas calibradas são medidos para os parâmetros de cada grupo os afastamentos dos limites estabelecidos pela legislação. A seguir, conforme o peso dado a cada grupo, são calculados três respectivos sub-índices. O valor obtido é comparado a uma faixa estabelecida que recebe uma classificação.

Quadro 6.16 - Equações utilizadas para cálculo das IDQAd dos parâmetros

Parâmetros	Consistência Aplicada aos dados de coletas	Limites P 518 MS		Método de Cálculo		
		%LI	%LS	Até 75% do LS	Até LS	Acima do LS
THM (µg/L)	Média Resultados de THM do mês	0	100	100	115 - (média * 0,2)	$(0,5^{\wedge}(\text{média/LS})) + 0,45$
Ferro Total (mg/L)	Média Resultados de Ferro do mês	0	0,3	100	115 - (média * 66,66)	$(0,5^{\wedge}(\text{média/LS})) + 0,45$
Alumínio (mg/L)	Média Resultados de Alumínios do mês	0	0,1	100	115 - (média * 100)	$(0,5^{\wedge}(\text{média/LS})) + 0,45$
pH	LN (10 [^] (resultados pH))	6	9,5	Análise Estatística - curva Log Normal		
Cor (UC)	Resultados de Cor dos últimos 06 meses	0	15	Análise Estatística - distribuição exponencial		
Turbidez (NTU)	Resultados de Turbidez dos últimos 06 meses	0	5	Análise Estatística - distribuição exponencial		
CRL (mg/L)	Resultados de Cloro Residual Livre dos últimos 06 me	0,2	2,5	Análise Estatística - distribuição normal		
CRT (mg/L)	Resultados de Cloro Total dos últimos 06 meses	2	0	Análise Estatística - distribuição normal		
Fluor (mg/L)	Resultados de Fluor dos últimos 06 meses	0,6	0,8	Análise Estatística - distribuição normal		
Coli Total (P/A)	SE nº de amostras <= 20		1	Se 01 positivo o i1=0,55 senão usa-se a equação : i1=e [^] 1,5 (Cmed [^] 8)		
	SE nº de amostras >20 <= 40		1	equação: i1= e [^] 1,5 (Cmed [^] 8)		
	SE nº de amostras > 40		5%	5% CONTAMINAÇÃO: (Nº ANÁLISES NEGATIVAS/ Nº TOTAL ANALISE > 5% CONTAMINAÇÃO: i1 = e [^] 1,5 (Cmed [^] 8)		
Grupo 01	Cálculo com base na Portaria 518 - C med=Concentração Média de Coliformes					
Grupo 02	Cálculo Estatístico por Distribuição de Probabilidade de Atendimento a Limites					
Grupo 03	Cálculo de Afastamento					

Fonte: SABESP.

Quadro 6.17 - Cálculo dos índices dos grupos

	Parâmetros	Peso no grupo
Grupo 1 (I1)	Coliformes Totais	100%
Grupo 2 (I2)	Cor	20%
	Cloro	35%
	Turbidez	30%
	pH	0,5%
	Flúor	10%
Grupo 3 (I3)	THM	33,3%
	Ferro	33,3%
	Alumínio	33,3%

Fonte: SABESP.

$$I_2 = [(\text{cor} \times 0,2) + (\text{turbidez} \times 0,3) + (\text{pH} \times 0,05) + (\text{CRL} \times 0,35) + (\text{Flúor} \times 0,1)]$$

$$I_3 = [(\text{THM} + \text{ferro} + \text{alumínio}) / 3]$$

Cálculo do IDQAd por sistema de distribuição

A partir dos valores obtidos para três grupos, calcula-se o valor de IDQAd de cada sistema de distribuição pertencente ao município, conforme a seguir:

$$\text{IDQAd do sistema} = [(I_1 \times 0,5) + (I_2 \times 0,5)] \times I_3 \times 100$$

Cálculo do IDQAd do município

A partir dos valores obtidos para os sistemas de distribuição, calcula-se o valor de IDQAd do município, conforme a seguir:

$$\text{IDQAd do município} = \frac{[\sum (\text{IDQAd sistema distribuição} \times \text{VCM do sistema de distribuição})]}{\text{VCM total do município}}$$

Onde o VCM correspondente ao Volume de Água Micromedido, ou seja, o volume de água consumido pela população.

Classificação do IDQAd

Por fim classifica-se a água em função do valor do IDQAd de acordo com as seguintes faixas:

Quadro 6.18 – Faixas do IDQAd

IDQAd	Alertas
>95 a 100	Verde - o processo encontra-se sob controle para os parâmetros coliforme total, cloro total ou cloro livre, cor e turbidez. Deve-se observar o valor individual de probabilidade de atendimento para os parâmetros pH e flúor.
> 85 a 95	Azul - o processo não apresenta problemas para coliforme total. Cerca de 5 a 10% dos resultados para um ou mais parâmetros deve estar fora dos limites.
> 64 a 85	Atenção! - os parâmetros em cor amarela podem vir a comprometer a qualidade da água. Cerca de 10% a 15% dos resultados para um ou mais parâmetros deve estar fora dos limites.
> 50 a 64	Atenção! - os parâmetros em cor laranja indicam possível comprometimento da qualidade da água. Mais de 15% dos resultados para um ou mais parâmetros deve estar fora dos limites.
Menor ou igual a 50	Atenção! - parâmetros em cor vermelha indicam comprometimento da qualidade da água e necessidade de remediação imediata.

Fonte: SABESP.

A SABESP deve elaborar relatório quantitativo e qualitativo, na frequência estabelecida pela Portaria nº 518/04, MS. No caso de outra concessionária, vale a mesma premissa.

Em função dos resultados obtidos deverão ser estabelecidas ações corretivas bem como os planos de contingência para adequação da qualidade da água distribuída aos parâmetros estabelecidos pela portaria, quando necessário.

B - Esgotos sanitários

Cobertura do serviço

Objetivo: medir a quantidade de domicílios com disponibilidade de acesso ao sistema de coleta de esgotos.

Unidade de medida: porcentagem.

Fórmula de cálculo:

$$CES = \frac{(EconA_e + EconI_e)}{Dom_1} * 100$$

CES = Cobertura com sistema de coleta de esgotos;

EconA_e = Economias residenciais ativas ligadas as sistema de coleta de esgotos;

EconI_e = Economias residenciais com disponibilidade de sistema de coleta de esgotos inativas ou sem ligação;

Dom₁ = Domicílios totais, projeção Fundação SEADE, excluídos os locais em que há impedimento de prestação de serviço ou área de obrigação de implantar infraestrutura de terceiros.

Tratamento dos esgotos

Objetivo: quantificar as economias residenciais ligadas no sistema de coleta de esgotos que tem tratamento.

Unidade de medida: porcentagem.

Fórmula de cálculo:

$$TE = \frac{(EconA_e T)}{EconA_e} * 100$$

TE = Índice de tratamento de esgoto em relação ao esgoto coletado - porcentagem;

EconA_eT = Quantidade de economias residenciais ativas ligadas ao sistema de coleta de esgotos afluentes às estações de tratamento de esgotos - unidades;

EconA_e = Quantidade de economias ligadas ao sistema de coleta de esgotos - unidades.

C - Atendimento ao cliente

Pesquisa de satisfação

Elaborar pesquisa de satisfação junto aos diferentes grupos de clientes acionáveis, respeitadas as melhores práticas metodológicas de representatividade amostral, garantindo avaliação da operadora pelas diferentes classes sociais e atividades econômicas representativas do município, para avaliação de:

1. Imagem da operadora;
2. Serviços de água;
3. Serviços de esgoto;
4. Qualidade e disponibilidade de água;
5. Tarifas;
6. Atendimento.

Plano de melhorias

Elaborar planos de melhoria de atendimento ao cliente a cada dois anos, respeitadas os resultados das pesquisas, nos grupos representativos de clientes, identificando recursos e

processos organizacionais que afetam a qualidade de produtos e serviços, com recomendações de melhorias focalizadas.

6.2.4.3. Análise da sustentabilidade do plano de saneamento – abastecimento de água e esgotamento sanitário

A análise de sustentabilidade tem como objetivo apresentar a condição de viabilidade das propostas que integram o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Cubatão para os serviços de água e esgoto, atualmente operados pela SABESP. O cenário verifica as condições econômico-financeiras para execução dos Planos de Investimento dos dois setores em um horizonte de 30 anos, até 2039, visando a alcançar a universalização. A condição é a sustentação financeira do Sistema com capital próprio (receitas tarifárias). A metodologia adotada foi do Fluxo de Caixa Descontado⁴⁰, considerando a taxa de remuneração do capital de 12% ao ano.

A análise foi feita com base no sistema existente acrescido da proposta de ampliação e melhorias sendo levados em conta, também, os atuais e novos custos de operação, administração e manutenção e a receita projetada.

Neste contexto são consideradas, fundamentalmente as seguintes condições:

- a) As projeções da população;
- b) Os novos investimentos a serem realizados;
- c) Os novos custos de OAM (operação, administração e manutenção);
- d) O atual demonstrativo contábil dos dois sistemas no município.

Nas etapas anteriores foram explicitados os critérios adotados na avaliação econômica dos projetos de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos do município. As informações básicas para alimentação do fluxo de caixa foram geradas a partir dos estudos de engenharia e do levantamento de dados da demanda e custos atuais e futuros dos sistemas. A análise de sustentabilidade considera como beneficiários a população total do município e setores da indústria, comércio e outros serviços.

A análise parte do cenário em que é mantida a estrutura atual (status quo) sendo projetada a situação “com Plano” que considera os investimentos em melhoria e aumento de capacidade dos sistemas de água e de esgoto. Neste relatório apresenta-se a situação “com Plano”.

⁴⁰ Fluxo de Caixa Descontado – receitas e despesas contabilizadas anualmente incluindo uma remuneração de capital de 12% ao ano.

Não foi considerada verba de provisão para ações do Plano de Emergências e Contingências, que objetiva estabelecer os procedimentos de atuação assim como identificar a infraestrutura necessária do prestador nas atividades de caráter preventivo e corretivo, que elevem o grau de segurança e garantam com isto a continuidade operacional dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

O prestador deve, nas suas atividades de operação e manutenção, utilizar mecanismos locais e corporativos de gestão no sentido de prevenir ocorrências indesejadas através de controles e monitoramento das condições físicas das instalações e equipamentos visando a minimizar ocorrência de sinistros e interrupções na prestação dos serviços. Admite-se que este componente esteja dentro dos riscos do negócio e já contemplado no cálculo da taxa de retorno do empreendimento.

A análise da viabilidade financeira é feita a partir da elaboração do Fluxo de Caixa Contábil ou comumente chamado de DRE - Demonstrativo de Resultados Projetado. O trabalho tem como base a execução orçamentária de 2009 com projeção financeira dos 30 anos seguintes, tanto dos sistemas de água como de esgoto.

6.2.4.3.1. Cenário com plano municipal de abastecimento de água

A partir do comportamento da receita e da despesa através do resultado orçamentário realizado em 2009, verifica-se que o Sistema de Cubatão vem apresentando superávits seguidos em suas contas correntes do sistema de abastecimento de água.

Com a finalidade de se observar a viabilidade financeira no longo prazo, com a estrutura tarifária praticada, é apresentada a seguir a avaliação do cenário com o Plano.

Os investimentos previstos na proposta exigem desembolso de capital de 2010 a 2039 em melhorias e aumento de capacidade, sendo que há investimentos acentuados de 2010 a 2017. Na rede há inversões em todos os anos de forma mais equilibrada. Assim também se comportam os custos de operação, administração e manutenção. Nota-se que há novas receitas na medida em que os sistemas atingem de forma gradual 100% de atendimento já que a implantação do Plano objetiva melhoramentos e universalização e estes serviços estão incluídos na tarifa. Considera-se que a SABESP esteja à frente de todo o Plano com capital próprio, onde a única fonte de financiamento é a receita tarifária.

Sendo mantidas as mesmas taxas de crescimento adotadas nas análises anteriores, verificou-se que o resultado projetado do VPL (poupança líquida) nos 30 anos é positivo em - R\$ 31,8 milhões (**Quadro 6.19** - Fluxo de Caixa Operacional), sendo observados:

Freqüentes superávits operacionais;

As taxas de crescimento das receitas evoluem na proporção inversa dos seus custos variáveis de operação;

As receitas correntes conseguem cobrir os investimentos ao longo do Plano.

Tendo em vista o novo desenho do Plano e os dados resultantes, o sistema de abastecimento de água do município apresenta recursos suficientes para cobrir os volumes financeiros necessários para os investimentos, custos adicionais de manutenção, reposição, depreciação e de operação, mostrando, assim, plena viabilidade econômico-financeira dos projetos propostos seguindo-se atual modelo tarifário.

Com este cenário e para prevenir possíveis instabilidades nas premissas adotadas para a projeção é recomendável uma análise de sensibilidade em que são utilizadas novas variáveis. Uma delas seria a aplicação de taxas de remuneração do capital diferenciadas, que podem ser fruto de uma negociação entre poder concedente e concessionária.

Desta forma, para sensibilizar os parâmetros da avaliação econômica às possíveis variações nas premissas adotadas para as projeções tomou-se os custos anuais estimados pela SABESP para este serviço, incorporando-os ao demonstrativo de resultados da Companhia para o sistema de água do município e do respectivo Fluxo de Caixa do cenário “Com Plano”.

Foi feita uma simulação a partir de taxas de retorno variáveis, passando de 9% a 12%, mostrando as variações no VPL do empreendimento como mostra o **Quadro 6.20**. Considerando o cenário com Plano, a variação da taxa de remuneração do capital de 12% para 9% representa que, com 9% o empreendedor terá que reduzir em R\$ 17,6 milhões suas receitas a valor presente nos 30 anos, e o mesmo raciocínio vale para as demais taxas analisadas.

A seguir estão apresentados os **Quadros 6.19 e 6.20** mencionados.

Quadro 6.19 - Fluxo de caixa operacional - sistema água SABESP - Cubatão - Cenário com "Plano Municipal" (R\$/dez. 2008)

ESPECIFICAÇÃO	TOTAL	VALORES (R\$ 1.000)													
	(R\$ 1.000)	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1. Entrada de caixa	1.109.421,1	18.435,4	20.055,4	22.031,2	24.086,7	26.222,1	28.437,3	30.732,4	31.469,0	32.205,6	32.942,1	33.678,7	34.415,3	35.218,0	36.020,7
1.1. Receita Operacional (R\$)	1.085.188,3	18.032,7	19.617,4	21.549,9	23.560,6	25.649,3	27.816,2	30.061,1	30.781,6	31.502,1	32.222,6	32.943,1	33.663,6	34.448,7	35.233,9
1.2. Receitas Indiretas (R\$)	24.232,8	402,7	438,1	481,2	526,1	572,8	621,1	671,3	687,4	703,5	719,5	735,6	751,7	769,3	786,8
2. Saídas de caixa	854.785,0	18.126,3	19.321,6	22.153,9	22.076,4	22.063,2	22.847,8	33.325,7	33.979,7	37.849,0	32.553,5	30.051,1	29.504,2	27.075,9	23.892,5
2.1. Custos de Adm/Oper/Manutenção	548.017,8	16.383,3	16.457,5	16.533,2	16.608,9	16.684,6	16.760,2	16.835,9	16.937,2	17.038,5	17.139,8	17.241,1	17.342,4	17.448,9	17.555,4
2.2 Custos de Manutenção do Plano	31.450,0	-	-	-	-	-	-	59,7	92,6	99,5	102,5	384,4	678,9	1.080,9	1.322,5
2.3. Investimentos Plano	56.505,8	-	-	2.057,9	1.136,2	237,3	103,7	9.719,5	10.157,3	13.861,5	8.329,9	5.364,0	4.332,8	1.000,0	-
2.4. Custos de Reposição	21.442,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	432,2	238,6
2.5. Investimentos em Rede	11.710,9	-	376,9	355,0	362,0	369,3	376,6	384,2	364,6	370,8	377,1	383,6	390,1	371,6	377,0
2.6 Taxa de Fiscal. e Regulação	3.446,8	-	82,9	85,4	87,8	90,3	92,8	95,3	97,6	99,8	102,1	104,4	106,7	109,2	111,7
2.7 Verba Educação Ambiental	5.398,6	-	129,8	133,7	137,6	141,5	145,3	149,2	152,8	156,4	160,0	163,5	167,1	171,0	174,9
2.8. Tributos	97.881,2	1.626,5	1.769,4	1.943,7	2.125,1	2.313,5	2.508,9	2.711,4	2.776,4	2.841,4	2.906,4	2.971,4	3.036,4	3.107,2	3.178,0
2.9. Impostos sobre Lucro	78.931,0	116,4	505,0	1.045,0	1.618,7	2.226,8	2.860,1	3.370,5	3.401,3	3.381,1	3.435,7	3.438,6	3.449,8	3.355,0	934,5
3. Saldo de Caixa Anual (1 -2)	254.636,0	309,2	733,8	(122,8)	2.010,4	4.158,9	5.589,5	(2.593,3)	(2.510,8)	(5.643,4)	388,6	3.627,6	4.911,1	8.142,1	12.128,17
4. VPL (i= 12% a.a.)	31.851,16														

continuação do Quadro 6.19

ESPECIFICAÇÃO	TOTAL	VALORES (R\$ 1.000)																
	(R\$ 1.000)	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
1. Entrada de caixa	1.109.421,1	36.823,4	37.626,1	38.428,8	39.075,4	39.722,1	40.368,7	41.015,4	41.662,0	42.005,5	42.349,0	42.692,4	43.035,9	43.379,3	43.556,3	43.733,3	43.910,3	44.087,3
1.1. Receita Operacional (R\$)	1.085.188,3	36.019,1	36.804,2	37.589,4	38.221,9	38.854,4	39.487,0	40.119,5	40.752,0	41.088,0	41.423,9	41.759,9	42.095,8	42.431,8	42.604,9	42.778,1	42.951,2	43.124,3
1.2. Receitas Indiretas (R\$)	24.232,8	804,3	821,9	839,4	853,5	867,6	881,8	895,9	910,0	917,5	925,0	932,5	940,0	947,5	951,4	955,3	959,1	963,0
2. Saídas de caixa	854.785,0	24.240,5	24.755,2	27.251,8	27.536,5	28.612,0	27.968,1	27.384,4	27.242,7	28.299,1	28.612,9	28.508,0	28.408,1	28.490,7	30.537,7	30.679,1	31.528,1	29.909,4
2.1. Custos de Adm/Oper/Manutenção	548.017,8	17.661,8	17.768,3	17.874,8	17.966,9	18.058,9	18.151,0	18.243,1	18.335,2	18.384,3	18.433,5	18.482,6	18.531,8	18.580,9	18.606,3	18.631,7	18.657,1	18.682,5
2.2 Custos de Manutenção do Plano	31.450,0	1.478,0	1.603,7	1.632,7	1.632,7	1.632,7	1.632,7	1.635,7	1.635,7	1.635,7	1.638,7	1.638,7	1.638,7	1.638,7	1.638,7	1.638,7	1.638,7	1.638,7
2.3. Investimentos Plano	56.505,8	-	-	102,9	-	-	102,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.4. Custos de Reposição	21.442,9	49,8	21,8	2.041,1	2.133,0	2.910,9	1.749,3	1.126,5	909,9	210,0	432,2	238,6	49,8	43,4	2.041,1	2.133,0	2.932,5	1.749,3
2.5. Investimentos em Rede	11.710,9	382,5	388,2	393,8	399,6	405,5	411,6	417,7	423,9	430,3	436,8	443,3	450,0	456,8	463,7	470,7	477,9	-
2.6 Taxa de Fiscal. e Regulação	3.446,8	114,2	116,6	119,1	121,1	123,1	125,1	127,2	129,2	130,2	131,3	132,4	133,4	134,5	135,0	135,6	136,1	136,7
2.7 Verba Educação Ambiental	5.398,6	178,8	182,7	186,6	189,7	192,9	196,0	199,2	202,3	204,0	205,6	207,3	209,0	210,6	211,5	212,3	213,2	214,1
2.8. Tributos	97.881,2	3.248,8	3.319,6	3.390,5	3.447,5	3.504,6	3.561,6	3.618,7	3.675,7	3.706,0	3.736,3	3.766,6	3.796,9	3.827,2	3.842,9	3.858,5	3.874,1	3.889,7
2.9. Impostos sobre Lucro	78.931,0	1.126,5	1.354,3	1.510,4	1.645,9	1.783,4	2.037,9	2.016,4	1.930,8	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5
3. Saldo de Caixa Anual (1 -2)	254.636,0	12.582,87	12.870,85	11.176,98	11.538,96	11.110,06	12.400,59	13.631,04	14.419,39	13.706,43	13.736,10	14.184,37	14.627,72	14.888,64	13.018,61	13.054,23	12.382,18	14.177,87
4. VPL (i= 12% a.a.)	31.851,16																	

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

Quadro 6.20 - Impacto das Mudanças na Taxa de Desconto e no VPL do Empreendimento

TD (% a.a.)	VPL (%)
9	49.399,07
10	42.388,28
11	36.575,61
12	31.734,94

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

Diante dos levantamentos e análises procedidos neste trabalho, julga-se oportuno evidenciar o comportamento de algumas variáveis que afetaram o modelo. A primeira delas refere-se ao comportamento da receita estimada para o período do Plano, onde se prevê um aumento anual em razão do crescimento do número de domicílios e do índice de cobertura. Mas também é previsto um aumento dos custos em razão da implantação do Plano.

Conforme se constatou, na análise da alternativa com a implantação do Plano, o empreendimento torna-se viável sob a ótica econômico-financeira, mantidas as variáveis utilizadas.

6.2.4.3.2. Cenário com plano municipal de esgotamento sanitário

Com a finalidade de se observar a viabilidade financeira no longo prazo, com a estrutura tarifária praticada, é apresentada a seguir a avaliação do cenário com o Plano para os serviços de esgotamento sanitário.

O quadro financeiro do Sistema de Cubatão tem mostrado nos últimos anos a inviabilidade de manutenção de seus serviços, investimentos de qualificação do sistema existente e a captação de recursos externos, os quais visam a cumprir as metas do governo municipal.

Os dados que foram adicionados ao novo Plano são os de investimentos da proposta da SABESP na nova alternativa de cronograma previsto para 30 anos e custos de OAM. Observa-se que no item Custo de Material de Tratamento não aparecem os custos anuais no demonstrativo contábil da SABESP. Assim, se estimou esse valor adotando-se um custo per capita de Santos (R\$ 0,0093/hab.) aplicado de forma direta em Cubatão sobre a população a ser atendida, valor sujeito a retificação.

A partir do comportamento da receita e da despesa através do resultado orçamentário realizado em 2009, verificou-se que no **Quadro 6.21** (Fluxo de Caixa Operacional) o resultado projetado do VPL - Valor Presente Líquido (poupança líquida) nos 30 anos é negativo de - R\$ 7,657 milhões, decorrente dos altos valores de investimento previstos pela SABESP.

Nota-se que há novas receitas na medida em que os sistemas atingem de forma gradual 100% de atendimento já que a implantação do Plano objetiva melhoramentos e universalização e estes serviços estão incluídos na tarifa. Considera-se que a SABESP esteja à frente de todo o Plano com capital próprio, onde a única fonte de financiamento é a receita tarifária.

Ante o exposto é possível constatar a posição de inviabilidade do sistema de esgoto, tendo em vista a instabilidade de suas finanças principalmente em alguns períodos da análise, uma vez que são observados:

Déficits operacionais nos primeiros anos do período da análise, principalmente, 2011 e 2012;

O incremento das receitas com os novos consumidores não consegue cobrir os novos custos de investimentos necessários para a universalização.

Analisando o novo desenho do Plano e os dados considerados, evidencia-se que com a atual estrutura tarifária como único instrumento de financiamento, o sistema de esgoto não é auto-sustentável. As receitas futuras não cobrem os volumes financeiros necessários para os investimentos, custos adicionais de manutenção, reposição, depreciação e de operação.

Este cenário recomenda a realização de uma análise de sensibilidade em que são testadas novas variáveis

Neste caso a análise foi feita quanto às propostas de:

- a) Subsídio cruzado do sistema de abastecimento de água transferindo os saldos superavitários para o sistema de esgoto;
- b) Redução nos custos de investimento totais inclusive rede;
- c) Aumento tarifário ou das receitas (de forma linear).

A primeira análise considera como mais factível a alternativa “a” já que há superávits na modelagem montada para o sistema de água e este saldo tem condições de cobrir os déficits apresentados.

O resultado desta simulação mostra que com a aplicação da alternativa “a” se consegue chegar a uma situação positiva em que o VPL do sistema integrado de água e esgoto de Cubatão é de R\$ 34,552 milhões. O **Quadro 6.22** mostra como ficaria a situação proposta.

Quadro 6.21 - Fluxo de caixa operacional - sistema esgoto SABESP - Cubatão - Cenário com "Plano Municipal" (R\$/dez. 2008)

ESPECIFICAÇÃO	TOTAL (R\$ 1.000)	VALORES (R\$ 1.000)														
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1. Entrada de caixa	817.435,4	5.706,3	5.876,6	7.565,1	12.232,6	14.864,0	17.620,8	20.502,8	22.229,2	24.013,3	25.338,2	26.433,4	27.011,6	27.641,6	28.271,6	28.901,6
1.1. Receita Operacional (R\$)	799.061,5	5.577,9	5.744,5	7.395,0	11.957,6	14.529,8	17.224,6	20.041,8	21.729,4	23.473,4	24.768,5	25.839,1	26.404,2	27.020,1	27.635,9	28.251,8
1.2. Receitas Indiretas (R\$)	18.373,9	128,3	132,1	170,1	275,0	334,2	396,2	461,0	499,8	539,9	569,7	594,3	607,3	621,5	635,7	649,8
2. Saídas de caixa	632.564,2	6.922,2	7.013,1	39.346,2	19.616,6	17.701,6	12.759,7	22.126,3	26.052,8	25.955,9	24.236,9	20.644,3	19.374,3	22.554,5	16.792,9	16.737,7
2.1. Custos de Adm/Oper/Manutenção	311.666,6	5.864,8	5.903,7	6.245,4	7.181,3	7.711,5	8.266,3	8.846,1	9.195,1	9.555,6	9.824,4	10.047,5	10.167,5	10.298,2	10.428,9	10.559,6
2.2 Custos de Manutenção do Plano	36.933,3	-	-	-	-	-	-	-	894,1	978,1	992,1	997,1	1.096,8	1.261,2	1.419,0	1.585,4
2.4. Investimentos Plano	63.058,9	-	-	30.832,1	2.895,8	481,5	174,3	3.436,7	5.668,3	5.442,0	5.740,0	2.000,0	1.572,0	-	77,2	-
2.5. Custos de Reposição	24.689,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.474,7	608,1	101,1
2.6. Investimentos em Rede	70.801,0	-	-	1.095,8	7.713,9	7.189,7	1.426,5	6.057,5	6.081,3	5.442,6	2.901,2	2.582,3	1.440,2	1.459,5	1.373,7	1.389,6
2.7. Taxa de Fiscal. e Regulação	4.058,6	-	29,4	37,8	61,2	74,3	88,1	102,5	111,1	120,1	126,7	132,2	135,1	138,2	141,4	144,5
2.7. Educação Ambiental	2.435,2	-	17,6	22,7	36,7	44,6	52,9	61,5	66,7	72,0	76,0	79,3	81,0	82,9	84,8	86,7
2.8. Tributos	51.742,9	1.057,4	1.062,4	1.112,4	1.250,6	1.328,5	1.410,1	1.495,4	1.546,6	1.599,4	1.638,6	1.671,0	1.688,2	1.706,8	1.725,5	1.744,1
2.9. Impostos sobre Lucro	67.178,6	-	-	-	477,2	871,6	1.341,5	2.126,4	2.489,5	2.746,2	2.937,9	3.134,8	3.193,6	1.132,9	934,5	1.126,5
3. Saldo de Caixa Anual (1 -2)	184.871,2	(1.215,9)	(1.136,5)	(31.781,1)	(7.384,0)	(2.837,6)	4.861,1	(1.623,5)	(3.823,6)	(1.942,6)	1.101,4	5.789,2	7.637,2	5.087,1	11.478,66	12.163,92
4. VPL (i= 12,00% a.a.)	(7.657,09)															

continuação do Quadro 6.21

ESPECIFICAÇÃO	TOTAL (R\$ 1.000)	VALORES (R\$ 1.000)															
		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
1. Entrada de caixa	817.435,4	29.531,6	30.161,6	30.669,2	31.176,7	31.684,3	32.191,8	32.699,3	32.962,8	33.238,5	33.508,0	33.777,6	34.047,2	34.186,1	34.325,0	34.463,9	34.602,9
1.1. Receita Operacional (R\$)	799.061,5	28.867,6	29.483,5	29.979,6	30.475,7	30.971,8	31.468,0	31.964,1	32.227,6	32.491,1	32.754,6	33.018,1	33.281,6	33.417,4	33.553,2	33.689,0	33.824,8
1.2. Receitas Indiretas (R\$)	18.373,9	664,0	678,2	689,6	701,0	712,4	723,8	735,2	735,2	747,4	753,4	759,5	765,5	768,7	771,8	774,9	778,0
2. Saídas de caixa	632.564,2	17.129,4	19.381,9	20.012,3	19.166,0	19.927,0	18.960,3	19.039,0	26.889,8	21.124,4	20.720,7	20.715,9	22.719,8	23.318,5	22.018,6	22.199,3	21.406,3
2.1. Custos de Adm/Oper/Manutenção	311.666,6	10.690,4	10.821,1	10.926,4	11.031,7	11.137,0	11.242,3	11.347,6	11.403,5	11.459,5	11.515,4	11.571,3	11.627,3	11.656,1	11.684,9	11.713,7	11.742,5
2.2 Custos de Manutenção do Plano	36.933,3	1.643,4	1.689,0	1.689,0	1.691,3	1.691,3	1.691,3	1.725,9	1.757,2	1.757,2	1.766,0	1.766,0	1.768,2	1.768,2	1.768,2	1.768,2	1.769,0
2.4. Investimentos Plano	63.058,9	-	1.194,4	1.080,0	-	302,0	-	77,2	-	-	25,7	-	980,0	1.080,0	-	-	-
2.5. Custos de Reposição	24.689,0	36,6	721,7	1.190,3	1.142,8	1.205,4	420,0	330,1	6.474,7	624,3	101,1	36,6	972,5	1.417,1	1.142,8	1.268,8	420,0
2.6. Investimentos em Rede	70.801,0	1.405,7	1.422,6	1.438,8	1.456,0	1.473,5	1.491,2	1.509,3	1.527,7	1.546,4	1.565,4	1.584,8	1.604,4	1.624,5	1.644,8	1.665,5	1.686,5
2.7. Taxa de Fiscal. e Regulação	4.058,6	147,7	150,8	153,3	155,9	158,4	161,0	163,5	164,8	166,2	167,5	168,9	170,2	170,9	171,6	172,3	173,0
2.7. Educação Ambiental	2.435,2	88,6	90,5	92,0	93,5	95,1	96,6	98,1	98,9	99,7	100,5	101,3	102,1	102,6	103,0	103,4	103,8
2.8. Tributos	51.742,9	1.762,8	1.781,4	1.796,4	1.811,5	1.826,5	1.841,5	1.856,6	1.864,4	1.872,5	1.880,5	1.888,5	1.896,5	1.900,6	1.904,7	1.908,8	1.912,9
2.9. Impostos sobre Lucro	67.178,6	1.354,3	1.510,4	1.645,9	1.783,4	2.037,9	2.016,4	1.930,8	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5
3. Saldo de Caixa Anual (1 -2)	184.871,2	12.402,22	10.779,76	10.656,93	12.010,72	11.757,28	13.231,50	13.660,32	6.073,04	12.114,09	12.787,32	13.061,68	11.327,33	10.867,59	12.306,44	12.264,61	13.196,51
4. VPL (i= 12,00% a.a.)	(7.657,09)																

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

Quadro 6.22 - Análise de sensibilidade - fluxo de caixa operacional - sistema esgoto SABESP - Cubatão - Cenário com "Plano Municipal" (R\$/dez. 2008)

ESPECIFICAÇÃO	TOTAL (R\$ 1.000)	VALORES (R\$ 1.000)														
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1. Entrada de caixa	1.113.068,6	6.015,4	6.919,6	8.485,3	15.163,2	21.953,5	30.299,8	30.588,5	29.804,1	25.944,9	25.726,8	30.061,0	31.922,7	35.783,7	40.399,8	41.484,5
1.1. Receita Operacional (R\$)	799.061,5	5.577,9	5.744,5	7.395,0	11.957,6	14.529,8	17.224,6	20.041,8	21.729,4	23.473,4	24.768,5	25.839,1	26.404,2	27.020,1	27.635,9	28.251,8
1.2. Superávits Sist. Água (R\$)	295.633,3	309,2	1.043,0	920,2	2.930,6	7.089,5	12.679,0	10.085,7	7.574,9	1.931,5	388,6	3.627,6	4.911,1	8.142,1	12.128,2	12.582,9
1.3. Receitas Indiretas (R\$)	18.373,9	128,3	132,1	170,1	275,0	334,2	396,2	461,0	499,8	539,9	569,7	594,3	607,3	621,5	635,7	649,8
2. Saídas de caixa	663.254,6	6.931,3	7.052,3	39.380,8	20.378,3	20.242,6	17.848,4	26.102,3	28.743,4	26.642,0	24.374,9	21.932,8	21.118,7	25.446,6	17.249,0	17.210,9
2.1. Custos de Adm/Oper/Manutenção	311.666,6	5.864,8	5.903,7	6.245,4	7.181,3	7.711,5	8.266,3	8.846,1	9.195,1	9.555,6	9.824,4	10.047,5	10.167,5	10.298,2	10.428,9	10.559,6
2.2. Custos de Manutenção do Plano	36.933,3	-	-	-	-	-	-	-	894,1	978,1	992,1	997,1	1.096,8	1.261,2	1.419,0	1.585,4
2.3. Investimentos Plano	63.058,9	-	-	30.832,1	2.895,8	481,5	174,3	3.436,7	5.668,3	5.442,0	5.740,0	2.000,0	1.572,0	-	77,2	-
2.4. Custos de Reposição	24.689,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.474,7	608,1	101,1
2.5. Investimentos em Rede	70.801,0	-	-	1.095,8	7.713,9	7.189,7	1.426,5	6.057,5	6.081,3	5.442,6	2.901,2	2.582,3	1.440,2	1.459,5	1.373,7	1.389,6
2.6. Taxa de Fiscal. e Regulação	5.535,3	-	34,6	42,4	75,8	109,8	151,5	152,9	149,0	129,7	128,6	150,3	159,6	178,9	202,0	207,4
2.7. Educação Ambiental	3.321,2	-	20,8	25,5	45,5	65,9	90,9	91,8	89,4	77,8	77,2	90,2	95,8	107,4	121,2	124,5
2.8. Tributos	60.496,0	1.066,5	1.093,3	1.139,6	1.337,4	1.538,4	1.785,5	1.794,1	1.770,8	1.656,6	1.650,1	1.778,4	1.833,6	1.947,9	2.084,5	2.116,7
2.9. Impostos sobre Lucro	86.753,4	-	-	-	1.128,7	3.146,0	5.953,4	5.723,2	4.895,3	3.359,7	3.061,3	4.286,9	4.753,4	3.718,8	934,5	1.126,5
3. Saldo de Caixa Anual (1 -2)	449.814,1	(915,9)	(132,7)	(30.895,5)	(5.215,2)	1.710,9	12.451,4	4.486,2	1.060,7	(697,1)	1.351,9	8.128,3	10.803,9	10.337,1	23.150,72	24.273,58
4. VPL (i = 12,00% a.a.)	34.552,05															

continuação do Quadro 6.22

ESPECIFICAÇÃO	TOTAL (R\$ 1.000)	VALORES (R\$ 1.000)															
		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
1. Entrada de caixa	1.113.068,6	42.402,5	41.278,6	42.148,1	42.226,8	44.024,9	45.732,0	47.027,9	46.578,4	46.834,3	47.552,1	48.265,1	48.795,5	47.064,4	47.239,0	46.705,9	48.640,5
1.1. Receita Operacional (R\$)	799.061,5	28.867,6	29.483,5	29.979,6	30.475,7	30.971,8	31.468,0	31.964,1	32.227,6	32.491,1	32.754,6	33.018,1	33.281,6	33.417,4	33.553,2	33.689,0	33.824,8
1.2. Superávits Sist. Água (R\$)	295.633,3	12.870,8	11.117,0	11.479,0	11.050,1	12.340,6	13.540,2	14.328,5	13.615,6	13.595,8	14.044,1	14.487,5	14.748,4	12.878,4	12.914,0	12.241,9	14.037,6
1.3. Receitas Indiretas (R\$)	18.373,9	664,0	678,2	689,6	701,0	712,4	723,8	735,2	735,2	747,4	753,4	759,5	765,5	768,7	771,8	774,9	778,0
2. Saídas de caixa	663.254,6	17.613,4	19.800,0	20.443,9	19.581,6	20.391,1	19.469,5	19.577,9	27.401,9	21.635,7	21.248,9	21.260,8	23.274,5	23.802,8	22.504,2	22.659,7	21.934,3
2.1. Custos de Adm/Oper/Manutenção	311.666,6	10.690,4	10.821,1	10.926,4	11.031,7	11.137,0	11.242,3	11.347,6	11.403,5	11.459,5	11.515,4	11.571,3	11.627,3	11.656,1	11.684,9	11.713,7	11.742,5
2.2. Custos de Manutenção do Plano	36.933,3	1.643,4	1.689,0	1.689,0	1.691,3	1.691,3	1.691,3	1.725,9	1.757,2	1.757,2	1.766,0	1.766,0	1.768,2	1.768,2	1.768,2	1.768,2	1.769,0
2.3. Investimentos Plano	63.058,9	-	1.194,4	1.080,0	-	302,0	-	77,2	-	-	25,7	-	980,0	1.080,0	-	-	-
2.4. Custos de Reposição	24.689,0	36,6	721,7	1.190,3	1.142,8	1.205,4	420,0	330,1	6.474,7	624,3	101,1	36,6	972,5	1.417,1	1.142,8	1.268,8	420,0
2.5. Investimentos em Rede	70.801,0	1.405,7	1.422,6	1.438,8	1.456,0	1.473,5	1.491,2	1.509,3	1.527,7	1.546,4	1.565,4	1.584,8	1.604,4	1.624,5	1.644,8	1.665,5	1.686,5
2.6. Taxa de Fiscal. e Regulação	5.535,3	212,0	206,4	210,7	211,1	220,1	228,7	235,1	232,9	234,2	237,8	241,3	244,0	235,3	236,2	233,5	243,2
2.7. Educação Ambiental	3.321,2	127,2	123,8	126,4	126,7	132,1	137,2	141,1	139,7	140,5	142,7	144,8	146,4	141,2	141,7	140,1	145,9
2.8. Tributos	60.496,0	2.143,8	2.110,6	2.136,3	2.138,6	2.191,9	2.242,4	2.280,8	2.267,5	2.275,1	2.296,3	2.317,4	2.333,1	2.281,9	2.287,0	2.271,3	2.328,5
2.9. Impostos sobre Lucro	86.753,4	1.354,3	1.510,4	1.645,9	1.783,4	2.037,9	2.016,4	1.930,8	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5
3. Saldo de Caixa Anual (1 - 2)	449.814,1	24.789,02	21.478,66	21.704,20	22.645,21	23.633,78	26.262,46	27.449,98	19.176,55	25.198,61	26.303,25	27.004,30	25.521,05	23.261,61	24.734,74	24.046,14	26.706,19
4. VPL (i = 12,00% a.a.)	34.552,05																

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

Diante dos levantamentos e análises procedidos neste trabalho, julga-se oportuno evidenciar o comportamento de algumas variáveis que afetaram o modelo.

A primeira delas refere-se ao comportamento da receita estimada para o período do Plano, onde se prevê um crescimento anual em razão do aumento do número de domicílios no município e dos custos, destacando-se investimentos em grande escala. Estes devem ser revistos e propostos numa reformulação (engenharia econômica) para viabilizar o sistema de esgoto individualmente.

Também se recomenda reavaliar o critério proposto pela SABESP de zerar até o final dos 30 anos a contabilização da depreciação. Tal procedimento dificulta a viabilidade do empreendimento, na medida em que a rede, por exemplo, com vida útil de 40 anos ou mais, é paga em 30 anos ou até em menos anos quando os investimentos são lançados no meio do período de concessão.

Considerando o que foi apresentado, há condições de simular rodadas com novas alternativas de propostas de investimentos e critérios de recuperação, para que o empreendimento seja auto-suficiente isoladamente.

6.2.5. Plano de emergências e contingências

6.2.5.1. Objetivo

O Plano de Emergências e Contingências objetiva estabelecer os procedimentos de atuação assim como identificar a infraestrutura necessária do prestador nas atividades tanto de caráter preventivo quanto corretivo que elevem o grau de segurança e garantam com isto a continuidade operacional dos serviços.

Para tanto o Prestador deve, nas suas atividades de operação e manutenção, utilizar mecanismos locais e corporativos de gestão no sentido de prevenir ocorrências indesejadas através de controles e monitoramento das condições físicas das instalações e equipamentos visando minimizar ocorrência de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

A seguir são apresentados os principais instrumentos que poderão ser utilizados pelo Prestador para as ações de operação e manutenção que embasam o plano de emergências e contingências dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

6.2.5.2. Ações preventivas para contingências

As possíveis situações críticas que exigem ações de contingências podem ser minimizadas através de um conjunto de procedimentos preventivos de operação e manutenção como os listados a seguir.

6.2.5.2.1. Abastecimento de água

A - Ações de controle operacional

- Acompanhamento da produção de água através de:
 - realização de medição na saída captação e entrada da ETA (macromedição);
 - monitoramento a distância do bombeamento da captação e EAB (elevatória de água bruta);
 - monitoramento a distância dos principais pontos de controle da ETA e do bombeamento da EAT (elevatória de água tratada).
- Controle do funcionamento dos equipamentos através dos parâmetros de:
 - horas trabalhadas e consumo de energia;
 - corrente, tensão, vibração e temperatura;
 - controle de equipamentos reserva.
- Monitoramento da distribuição de água através de:
 - vazões encaminhadas aos setores;
 - pressão e regularidade na rede.
- Qualidade da água:
 - qualidade nos mananciais e controle sanitário da bacia de montante;
 - qualidade da água produzida e distribuída conforme legislação vigente;
 - programação de limpeza e desinfecção periódica dos reservatórios.
- Prevenção de acidentes nos sistemas:
 - plano de ação nos casos de incêndio;
 - plano de ação nos casos de vazamento de cloro;
 - plano de ação nos casos de outros produtos químicos;
 - gestão de riscos ambientais em conjunto com órgãos ambientais e de recursos hídricos.

B - Ações de manutenção

Sistema de gestão da manutenção:

- cadastro de equipamentos e instalações;
- programação da manutenção preventiva;

- programação da manutenção preditiva⁴¹ em equipamentos críticos;
- programação de limpeza periódica da captação;
- programação de inspeção periódica em tubulações adutoras;
- programação de limpeza periódica na ETA;
- registro do histórico das manutenções.

C - Ações de comunicação e educação ambiental

- Elaboração de materiais educativos sobre o funcionamento dos sistemas;
- Execução sistemática de programas de uso racional da água, limpeza de reservatórios domiciliares e preservação de mananciais;
- Confecção prévia de materiais educativos, boletins radiofônicos e de sistemas de carros de som para acionamento imediato em caso de emergência.
- Sistema de contato para convocação emergencial de pessoal da área de Comunicação e Educação Ambiental, meios de comunicação, agência de propaganda e redes para cadeia de rádio e TV, se for o caso.

6.2.5.2.2. Esgotamento sanitário

A - Ações de controle operacional

- Acompanhamento da vazão de esgotos tratados através de:
 - realização de medição na entrada da ETE;
 - monitoramento a distância dos principais pontos de controle da ETE e do bombeamento da EE (elevatória) final.
- Controle do funcionamento dos equipamentos através dos parâmetros de:
 - horas trabalhadas e consumo de energia;
 - corrente, tensão, vibração e temperatura;
 - controle de equipamentos reserva.
- Qualidade dos efluentes tratados:
 - qualidade dos efluentes conforme legislação vigente.
- Prevenção de acidentes nos sistemas:

⁴¹ "Um programa de manutenção preditiva pode minimizar o número de quebras de todos os equipamentos mecânicos de uma planta industrial e assegurar que o equipamento reparado esteja em condições mecânicas aceitáveis. Ele pode identificar problemas da máquina antes que se tornem sérios já que a maioria dos problemas mecânicos podem ser minimizados se forem detectados e reparados com antecedência". Manutenção Preditiva: Confiabilidade e Qualidade - Márcio Tadeu de Almeida.

- plano de ação nos casos de incêndio;
- plano de ação nos casos de outros produtos químicos;
- gestão de riscos ambientais em conjunto com órgãos ambientais e de recursos hídricos.

B - Ações de manutenção

Sistema de gestão da manutenção:

- cadastro de equipamentos e instalações;
- programação da manutenção preventiva;
- programação da manutenção preditiva em equipamentos críticos;
- programação de limpeza periódica em coletores e ramais;
- programação de limpeza periódica de elevatórias e na ETE;
- registro do histórico das manutenções.

C - Ações de comunicação e educação ambiental

- Elaboração de materiais educativos sobre o funcionamento dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto;
- Execução sistemática de programas de uso adequado dos sistemas de esgoto, prevenção de ligações clandestinas, limpeza de fossas e preservação de mananciais;
- Confecção prévia de materiais educativos, boletins radiofônicos e de sistemas de carros de som para acionamento imediato em caso de emergência;
- Sistema de contato para convocação emergencial de pessoal da área de Comunicação e Educação Ambiental, meios de comunicação, agência de propaganda e redes para cadeia de rádio e TV, se for o caso.

6.2.5.3. Ações para emergências

6.2.5.3.1. Abastecimento de água

A - Falta de água generalizada

- Origens possíveis:
 - inundação da captação com danificação de equipamentos e estruturas;
 - deslizamento de encostas e movimento do solo com rompimento de tubulações e estruturas;

- interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica às instalações de produção de água;
- qualidade inadequada da água dos mananciais;
- ações de vandalismo e/ou sinistros.
- Ações emergenciais:
 - acionamento do sistema de comunicação à população, instituições, autoridades e Defesa Civil;
 - disponibilidade de frota de caminhões-tanque;
 - comunicação à concessionária de energia e possível ação de disponibilidade de gerador de emergência;
 - controle da água disponível em reservatórios;
 - reparo das instalações danificadas;
 - execução de rodízio de abastecimento, com apoio de Comunicação;
 - notificação à Polícia.

B - Falta de água localizada

- Origens possíveis:
 - deficiência de vazão nos mananciais em períodos de estiagem;
 - interrupção temporária de energia;
 - danos em equipamentos de bombeamento;
 - danos em estrutura de reservatórios;
 - rompimento de tubulação de rede ou adutora de água tratada;
 - ações de vandalismo e/ou sinistros.
- Ações emergenciais:
 - acionamento do sistema de comunicação à população e mantê-la informada sobre as ações empreendidas visando à normalização dos serviços, instituições, autoridades e Defesa Civil;
 - disponibilidade de frota de caminhões-tanque;
 - comunicação à concessionária de energia e possível ação de disponibilidade de gerador de emergência;
 - controle da água disponível em reservatórios;
 - reparo das instalações danificadas;
 - execução de rodízio de abastecimento;

- transferência de água entre setores;
- notificação à Polícia.

6.2.5.3.2. Esgotamento sanitário

A - Paralisação da ETE principal

- Origens possíveis:
 - inundação das instalações com danificação de equipamentos;
 - interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica às instalações;
 - danos a equipamentos e estruturas;
 - ações de vandalismo e/ou sinistros.
- Ações emergenciais:
 - comunicação aos órgãos de controle ambiental;
 - comunicação à concessionária de energia e possível ação de disponibilidade de gerador de emergência;
 - reparo das instalações danificadas;
 - notificação à Polícia.

B - Extravasamento de esgotos em elevatórias

- Origens possíveis:
 - interrupção no fornecimento de energia elétrica às instalações;
 - danos a equipamentos e estruturas;
 - ações de vandalismo e/ou sinistros.
- Ações emergenciais:
 - comunicação aos órgãos de controle ambiental;
 - comunicação à concessionária de energia e possível ação de disponibilidade de gerador de emergência;
 - reparo das instalações danificadas;
 - comunicação à Polícia.

C - Rompimento de tubulações de recalque, emissário, interceptores e coletores-tronco

- Origens possíveis:
 - desmoronamento de taludes ou paredes de canais;

- erosões de fundos de vale;
- rompimento de travessias;
- ações de vandalismo e/ou sinistros.
- Ações emergenciais:
 - comunicação aos órgãos de controle ambiental;
 - reparo das instalações danificadas;
 - notificação à Polícia.

7. DRENAGEM URBANA

7.1. Avaliação da prestação dos serviços de drenagem urbana

7.1.1. Situação institucional dos serviços

7.1.1.1. Atividades de planejamento, regulação e fiscalização

A gestão do manejo de águas pluviais e da drenagem no município de Cubatão é realizada sob a coordenação da Secretaria de Obras, Habitação e Serviços Públicos. A fiscalização dos serviços relacionados ao sistema de drenagem urbana também está sob sua responsabilidade.

Em relação aos projetos e obras novas, sejam públicas ou privadas, a fiscalização também fica a cargo dessa mesma secretaria.

Existem evidentes interfaces com outras secretarias, destacando-se: Secretaria da Administração; Secretaria de Desenvolvimento Social; Secretaria de Finanças; Secretaria do Meio Ambiente e Secretaria Municipal de Planejamento, além da CURSAN - Companhia Cubatense de Urbanização e Saneamento.

O compartilhamento de bacias hidrográficas com os municípios vizinhos cria interfaces relevantes em termos de planejamento, sobretudo com Santo André, São Bernardo do Campo, São Vicente e Santos.

Verifica-se, assim, a necessidade de formalização de um foro supra-municipal que realize o planejamento, regulação e controle destas interfaces.

Entre os principais instrumentos de planejamento do sistema de drenagem de Cubatão podem ser destacados:

- Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Cubatão - DRA Consult/2009, patrocinado pelo FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos;
- Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas Críticas de Inundações, Erosões e Deslizamentos - PRIMAC: Agência Metropolitana da Baixada Santista - AGEM/2002;
- Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR) do Município de Cubatão. Prefeitura Municipal de Cubatão (SP) e a Fundação de Apoio à Pesquisa, Ensino e Extensão – FUNEP;
- Plano de Bacia Hidrográfica da Baixada Santista - Quadriênio 2008-2011 - Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista - Agência Metropolitana da Baixada Santista - VM Engenharia de Recursos Hídricos/2008;
- Plano Local de Habitação de Interesse Social - PLHIS (jun/09);

- Projeto Serra do Mar: Ação do Governo do Estado, em parceria com as prefeituras municipais, para reverter o quadro de vulnerabilidade ambiental no Parque Estadual da Serra do Mar.

Na avaliação do planejamento, regulação e fiscalização da drenagem urbana de Cubatão pode-se afirmar:

I - Carência de soluções não estruturais nas proposições do Plano Diretor de Drenagem/2009

Embora de elaboração recente, não foram identificadas as medidas não estruturais anunciadas pelo estudo, consideradas fundamentais para a viabilidade da gestão do sistema da drenagem urbana de Cubatão, com base nos conceitos de manejo sustentável das águas urbanas.

O levantamento topográfico detalhado, com abrangência de toda a área urbana, não contemplou o cadastro da rede de micro e macrodrenagem de forma sistemática, onde as características geométricas e estruturais possam ser objeto de um banco de dados georreferenciado.

Sugere-se a elaboração de um estudo que uniformize e integre os segmentos e bacias estudadas, de maneira que se tenha um tratamento uniforme em terminologia, padrão de metodologia e, principalmente, que possuam cumplicidade em termos de objetivo confluyente com os conceitos de manejo sustentável das águas urbanas.

II - Gestão da interface entre o tema drenagem urbana e resíduos sólidos

O correto planejamento das ações que envolvem o desassoreamento/limpeza e coleta de resíduos pode otimizar recursos, sendo que a sistematização dos dados que caracterizam o serviço (frequência, material coletado e georreferenciamento) deve nortear o programa de educação ambiental, bem como de combate à erosão (volume e características dos sedimentos).

Destaca-se a existência de um volume significativo de material inerte oriundo da construção civil, que poderia ser utilizado como aterro em áreas como a faixa de alta tensão no Casqueiro.

III - Gestão da interface entre o tema drenagem urbana e esgotos sanitários

No município de Cubatão não são verificadas ações de identificação e notificação das ligações de esgoto cloacal diretamente na rede de drenagem.

A presença de ligações irregulares de efluentes domésticos diretamente na rede de drenagem é uma realidade.

O Programa Onda Limpa, em implantação pela SABESP, vai ampliar significativamente a área atendida pela rede coletora de esgotos de Cubatão.

Este fato poderia dar início à celebração de um convênio entre a Prefeitura e a SABESP para implementação de um programa “Caça Esgoto” visando à interligação dos efluentes na rede de esgotamento sanitário, bem como evitando a contaminação da rede de drenagem. Este tipo de convênio já funciona em outros municípios da Baixada Santista.

IV - Fiscalização e Regulação do Sistema de Drenagem

A fiscalização dos serviços de manejo de águas pluviais e da drenagem no município de Cubatão é realizada sob a coordenação da Secretaria de Obras, Habitação e Serviços Públicos.

No município de Cubatão não existe regulação para a prestação de serviço de drenagem urbana.

A Secretaria de Saneamento e Energia de São Paulo - SSE, dentro de suas ações de valorização da função reguladora no Estado, desenvolveu projeto de ampliação de competências da já operante Comissão de Serviços Públicos de Energia (CSPE), para assumir competências reguladoras delegadas sobre os serviços de saneamento que estão sendo desempenhadas pela Agência Reguladora de Serviços de Saneamento e Energia de São Paulo (ARSESP).

Tanto para o saneamento como para a energia, a combinação entre novas técnicas e modelos gerenciais abre caminho para o desenvolvimento de ações reguladoras específicas, pouco exploradas até agora. Ela deve recepcionar tanto os serviços funcionalmente integrados, como segmentos independentes, inclusive novas modalidades de organização técnica e gerencial.

Em relação aos projetos e obras novas, públicas ou privadas, a fiscalização é feita pela Secretaria de Obras, Habitação e Serviços Públicos. Uma vez iniciado o projeto ou obra subcontratada pela Prefeitura, essa secretaria faz o acompanhamento, aprova e recebe o projeto, quando pertinente.

7.1.1.2. Atividades da prestação dos serviços

A operação dos serviços relacionados à macrodrenagem é feita pela Secretaria de Obras, Habitação e Serviços Públicos. A Secretaria do Meio Ambiente realiza a fiscalização das operações de manutenção do sistema de drenagem em geral.

Em termos de operação as ações se resumem ao acompanhamento do funcionamento da rede existente, bem como pela movimentação das comportas que controlam o nível das águas nos canais, em função da ocorrência de precipitação e oscilação do nível do mar.

Existem duas comportas que embora tenham sido reformadas há dois anos apresentam problemas estruturais, carecendo de manutenção.

Com relação à operação do sistema de drenagem urbana, pode-se afirmar que o município de Cubatão executa as seguintes ações de gestão operacional:

- Dragagem dos canais para desassoreamento;
- Limpeza dos canais;
- Serviços de manutenção das margens dos canais.

Não existe um cadastro do sistema de micro e macrodrenagem. Assim, não é realizada análise sistemática do funcionamento das redes de drenagem e dos serviços de manutenção.

Há necessidade de sistematização dos dados existentes, associada a um levantamento cadastral topográfico, com o objetivo de padronizar e unificar as informações sobre uma mesma base cartográfica/cadastral, permitindo uma adequada gestão do sistema, sobretudo nas áreas de maior criticidade.

Entende-se que este trabalho não esteja sendo realizado de maneira sistemática, provavelmente porque o município não possui estrutura suficiente para implementar esta ação, ou por falta de pessoal, uma vez que dispõe de qualificação técnica para fazê-lo.

Salienta-se a necessidade de normatização das ações de atualização do cadastro, com objetivo de implementação de um Banco de Dados único, padronizado e georreferenciado, que viabilize a gestão integrada dos sistemas de drenagem, sobretudo contemplando as interfaces e interdependências existentes, por um ente regional que apóie a gestão municipal.

O mesmo sistema de gerenciamento digital poderia agregar as informações referentes aos sistemas de tubulação industrial, água, esgotos, telefonia, gás, e demais interferências possíveis no sentido de viabilizar um planejamento integrado evitando-se sobreposição e eventuais conflitos.

Os eventuais desassoreamentos dos canais realizados sob fiscalização da SMAM, necessários ao funcionamento normal do sistema, vem causando um problema significativo em relação ao destino final do material retirado destes canais.

Embora a tendência de terceirização dos serviços de limpeza e manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem, sugere-se a implementação de uma estrutura própria da municipalidade para execução dos trabalhos em períodos de emergência, reduzindo a dependência de uma prestadora de serviços.

Reitera-se a necessidade da existência de recursos humanos e materiais de prontidão para ação em casos emergenciais como obstrução de canais por ocorrência de acidentes ou acúmulo de resíduos.

A municipalidade pode contar em seu quadro próprio com esta estrutura, não dependendo de empresa terceirizada, ou ainda em caso de contingência.

Entre as necessidades complementares aponta-se:

- Execução e manutenção do cadastro da rede de drenagem e implementação de um Sistema de Informações Geográficas - SIG;
- Monitoramento quali-quantitativo dos canais e demais cursos d'água;
- Fiscalização para manutenção de áreas permeáveis conforme Plano Diretor Urbanístico;
- Fiscalização para execução de obras localizadas e compensatórias às vazões geradas;
- Implementação e manutenção de banco de dados com séries históricas de níveis d'água e operação dos sistemas de comportas, bem como com os registros de operação e manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem.

7.1.2. Condição atual do sistema

O município de Cubatão está localizado junto à Serra do Mar, sendo que sua área urbanizada situa-se literalmente na encosta e base da serra, alcançando a planície.

A geomorfologia da área do município caracteriza-se pela drenagem que escoar diretamente para o mar, com áreas de planícies litorâneas formadas por areia, silte e argila, sedimentos depositados pelo mar e pelos rios, cortadas por diversos canais sinuosos de água salobra, que influenciados pela maré colaboram no desenvolvimento dos mangues⁴².

Os três principais cursos d'água que afluem da serra em direção à área urbanizada de Cubatão são os Rios Cubatão, Mogi e Perequê.

A referida área urbanizada está assente na planície costeira, em áreas próximas aos mangues e sujeitas à influência da elevação das marés.

⁴² Plano Diretor de Macrodrenagem - DRA Consult/2009.

Assim o sistema de drenagem urbana da cidade precisa atender a dois condicionantes:

- escoamento rápido advindo das enxurradas provenientes da Serra do Mar;
- Elevações periódicas da maré atingindo as áreas ocupadas em cotas mais baixas.

O sistema de drenagem existente é composto por canais de características diversas, como: canais revestidos em concreto, de forma retangular, trapezoidal e quadrada, tubulação de concreto e canais sem revestimento, e ainda, duas comportas de acionamento automático conforme nível d'água dos canais e da maré.

A rede de microdrenagem abrange 90% das vias públicas da área urbana do município.

A rede de macrodrenagem, embora atenda a 100% das sub-bacias existentes, apresenta problemas de escoamento pela dificuldade de manutenção, bem como de estruturas com dimensões inadequadas

Os problemas de escoamento superficial como consequência de soluções pontuais de microdrenagem, seja superficial (sarjetas, bocas-de-lobo ou meio-fio) ou seja subterrânea (poços de visita ou rede de drenagem), podem ser identificados nas áreas urbanizadas de Cubatão, tanto nas zonas residenciais quanto nas zonas industriais.

Ocorrem ainda inundações pontuais cuja causa exclusiva é da elevação da maré, que ao atingir cotas mais elevadas, adentra as áreas urbanizadas pelo sistema de drenagem. Por vasos comunicantes, extravasa pelas bocas-de-lobo mesmo sem ocorrer precipitação pluvial significativa.

O **Mapa 7.1** apresenta uma visão geral da condição do sistema de drenagem.

7.2. O plano de drenagem urbana para 2010-2039

7.2.1. Premissas básicas

Considera-se premissa para o Plano de Drenagem que a bacia hidrográfica seja a unidade de planejamento, considerando dependentes entre si todos os atores, as instituições públicas e privadas contidas na área de abrangência deste limite geográfico.

No âmbito da bacia hidrográfica e suas subdivisões, sugerem-se ações efetivas nos seguintes âmbitos:

- Garantia de preservação das condições pré-estabelecidas em se tratando de quantidade e valores de vazão de pico ao longo do sentido natural de escoamento do sistema planejado;
- Preservação da qualidade das águas de escoamento nos canais naturais e construídos;

- Estabelecimento de valores de vazão de restrição em pontos estratégicos do sistema como limites municipais e confluências relevantes;
- Sistema de monitoramento integrado da qualidade e quantidade das águas de escoamento superficial, com base em Sistema de Informações Geográficas;
- Operação e manutenção conjunta dos sistemas de drenagem integrados;
- Otimização de custos de implantação, operação e manutenção dos sistemas;
- Ações integradas de gestão sustentável das águas urbanas;
- Ações de integração inter-municipal de educação ambiental, visando a conscientização das comunidades pertencentes a mesma bacia de contribuição, transcendendo os limites municipais.

7.2.2. Estudo de demanda

O termo “demanda”, em se tratando de drenagem urbana, poderia ser entendido como uma futura exigência planejada para o sistema, prevendo-se a evolução da condição urbanística atual em direção a um cenário esperado, próximo à saturação prevista pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano.

Apresentam-se na seqüência o cenário previsto para o município de Cubatão, com base nas condições atuais, planos e projetos em andamento.

7.2.2.1. Cenários futuros

A projeção de um cenário futuro passa, necessariamente, pela análise da condição de ocupação atual, bem como pelo regimento legal que normatiza a ocupação futura.

A ocupação atual da superfície total do município de Cubatão (148 km²) é de:

- Áreas urbanas: 55,37 km² - 37,4%;
- Áreas de preservação: 92,63 km² - 62,6%.

A distribuição atual da população no município é adensada nas áreas possíveis de serem ocupadas, sendo constituída basicamente por domicílios permanentes, uma vez que ao contrário dos outros municípios integrantes da Baixada Santista não apresenta a condição de estância balneária.

A projeção populacional (30 anos) apresentada neste estudo estabeleceu um acréscimo de 27,8% (35.910 hab) em relação à população atual (129.193 hab), totalizando 165.103 habitantes, já incluída a população flutuante.

Uma análise do Zoneamento do Município de Cubatão⁴³ aponta a escassez de áreas disponíveis para urbanização futura.

O artigo 68, da mesma Lei Complementar apresenta, ao referenciar o Anexo 03, os Índices de Controle Urbanístico, que são os coeficientes de aproveitamento e taxa de ocupação do lote.

Estes valores são relevantes para o tema drenagem urbana uma vez que determinam diretamente a taxa de permeabilidade condicionada pela ocupação/revestimento do lote. Assim, em todas as zonas devem ser mantidos 20% (vinte por cento) de área permeável.

A Lei Complementar n° 054, de 19/12/2008, em seu artigo 2° altera o Anexo 03 da Lei Complementar n° 2.513, de setembro de 1998 (Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo), que normatiza a taxa de ocupação máxima dos lotes.

Considerando-se as seguintes premissas:

- Existe um cenário provável de desenvolvimento da Baixada Santista, atrelado ao advento do Pré-Sal, cuja perspectiva de implementação é real e de proporções significativas;
- A existência de uma demanda para melhoria de infraestrutura em áreas de consolidação urbana antiga;
- A existência de uma demanda para implementação de infraestrutura em áreas de ocupação sub-normal;
- A existência de uma demanda para estabilização ou remoção de habitações em áreas de risco geológico e de recuperação da maré;
- A escassez de áreas de expansão urbana no município;
- O crescimento urbano mais provável:
 - Adensamento de áreas já ocupadas;
 - Verticalização das áreas urbanizadas;

Sugere-se que, quando for realizado o detalhamento dos projetos previstos pelo Plano Diretor de Macrodrenagem, seja considerado este cenário de franco desenvolvimento, inclusive reavaliando a possibilidade de um incremento na taxa de ocupação/impermeabilização do solo, condicionado à manutenção de 20 % de área permeável normatizado pela Lei Complementar n° 2.513, de setembro de 1998 - Lei de Uso e Ocupação do Solo.

Deverá ser realizada de maneira integrada (Plano de Macrodrenagem com Plano Diretor Participativo) uma adequação tanto da proposição da solução de drenagem, quanto da

⁴³ Lei Complementar n° 2.513 - SET/98 - Lei de Uso e Ocupação do Solo.

verificação da efetiva observância do percentual de área permeável nos lotes consolidados, principalmente nas Zonas residenciais - ZR 3, prevista ocupação de alta densidade populacional.

A ocupação apresenta densidade habitacional elevada nas áreas do centro, e ainda concentração significativa de aglomerações irregulares nas áreas mais baixas, mangues, sujeitas às ações de elevação das marés, ou mesmo na encosta da Serra do Mar (Cota 95/100, Cota, 200 e Cota 400).

Estas ocupações irregulares ocorreram sem planejamento adequado, apresentando carência de acesso e sistema viário, bem como infraestrutura básica de drenagem, água, esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos.

São sugeridas medidas corretivas que envolvem ações de segurança estrutural, hidráulica e geotécnica, visando principalmente a sanar os problemas de escoamento das águas superficiais e prevenção contra elevação da maré.

O cenário desejado para a área urbana prevê as seguintes ações:

- Atendimento às proposições do PLHIS e PMRR;
- Manutenção das Macrozonas de Uso Predominantemente Ambiental;
- Preservação e recuperação do meio ambiente construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico e paisagístico;
- Viabilização de projetos que proporcionem o desenvolvimento da zona residencial e comercial, área central;
- Implementação dos projetos preconizados pelo Plano Diretor de Macrodrenagem e suas futuras revisões e detalhamentos;
- Concepção de solução para as áreas urbanas localizadas em cotas próximas aos níveis de oscilação da maré;
- Implementação de medidas de controle na fonte para as áreas onde a ocupação urbana compromete o sistema de drenagem da bacia, que deve ser considerada como unidade de planejamento.

Estas ações devem estar integradas ao programa de educação sócio-ambiental, onde a definição das alternativas e soluções propostas deve possibilitar o desenvolvimento e ampliação de uma conscientização pragmática, para viabilização das ações e continuidade do programa.

O cenário proposto prevê a universalização do saneamento para o município de Cubatão, identificado pelos programas PLHIS e PRIMAC.

7.2.3. Alternativas propostas

A formulação de alternativas para prestação dos serviços de drenagem urbana do município de Cubatão passa pela análise do diagnóstico que aponta suficiência em vários aspectos, sobretudo na área de planejamento, haja vista as ações em andamento para melhoria e busca da universalização dos serviços.

A Prefeitura Municipal vem desempenhando as funções de planejamento, fiscalização, operação e manutenção do sistema de drenagem, através da Secretaria de Obras, Habitação e Serviços Públicos e Secretaria do Meio Ambiente.

O zoneamento determina um percentual de apenas 27% da superfície do município como área residencial ou industrial, ou seja, passível de ocupação. A área restante destina-se a preservação ambiental.

Assim, as áreas já urbanizadas representam o único vetor de crescimento do município, cujo planejamento e fiscalização devem prever ação intensiva por parte da municipalidade, no sentido de fazer cumprir os preceitos de sustentabilidade associados à necessidade de desenvolvimento.

Salienta-se, ainda, a interface direta com os municípios de Santos, Santo André, São Bernardo e São Vicente, que compartilham a mesma bacia hidrográfica.

O arranjo institucional da drenagem urbana de Cubatão passa pela contemplação destas variáveis.

Sugere-se que o planejamento utilize uma ferramenta de Sistema de informações Geográficas - SIG, cuja estrutura logística poderá acompanhar em tempo real as condições de operação e funcionamento dos canais, interligando a previsão de ocorrência pluviométrica e Defesa Civil. A Prefeitura não dispõe de uma estrutura de geoprocessamento para realizar a gestão com base em Sistema de Informações Geográficas.

Outra ação necessária é o cadastro da rede de micro e macrodrenagem e dispositivos auxiliares. Embora existam informações a respeito do sistema, as mesmas não se encontram sistematizadas em forma de banco de dados, nem disponíveis para acesso em tempo adequado caso necessário.

Mais do que materializar um cadastro informatizado dentro de um padrão pré-estabelecido do sistema de drenagem, há necessidade de implementação de uma rotina de atualização destes dados, que objetiva manter a confiabilidade em função das alterações estruturais realizadas, bem como das ações não estruturais como manutenção e limpeza dos canais.

A criação de um Departamento/Divisão de Drenagem aparece como solução para estas questões viabilizando a gestão das informações, gerenciamento do sistema, capital humano e equipamentos envolvidos.

A inter-relação do sistema de drenagem com os sistemas de abastecimento de água, esgotos, telefonia, gás e outras tubulações industriais poderá ser gerenciada com base no mesmo sistema de informações, que permite o trabalho em “camadas” e sua paulatina atualização.

Em termos de planejamento sugere-se ainda a elaboração de um estudo de integração (Plano Direto Macrodrenagem e Plano Diretor Participativo), com objetivo de uniformizar uma base de dados, padronizando o resultado e revisando algumas propostas dentro da visão do manejo sustentável das águas urbanas, bem como viabilizar a criação de instrumentos legais de fiscalização, incentivo e controle das medidas estruturais e não estruturais propostas pelo Plano de Saneamento.

Conforme a Lei nº 11.445/07 existe a necessidade de atribuição específica e dissociada das funções de regulação e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento, bem como a definição de entes independentes para estas funções.

O tema drenagem urbana carece de um ente regulador da prestação dos serviços. Destaca-se a ARSESP - Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo, criada pela Lei Complementar nº 1.025/2007, que fará a regulação dos serviços de saneamento e energia no estado, incentivando a prestação eficiente, confiável e transparente dos serviços, além de assegurar os direitos dos usuários.

Não existe um instrumento de regulação, nem lei que institua um Plano Diretor de Macrodrenagem para o município de Cubatão.

Os **Quadros 7.1 e 7.2** resumem as alternativas propostas do ponto de vista institucional que envolvem o planejamento, regulação, fiscalização e prestação dos serviços de drenagem urbana, nos seus aspectos estruturais e não estruturais ao longo do horizonte do Plano de Saneamento e as respectivas estimativas de investimentos visando a sua universalização. Os investimentos apresentados não contemplam os custos de operação, administração e manutenção.

Quadro 7.1 - Proposições não estruturais

Diagnóstico	Ação	Prazo	Investimentos (R\$)
Soluções estruturais que privilegiam o escoamento rápido das águas superficiais previsto pelo Plano Diretor de Macrodrenagem.	Integração das proposições do Plano Diretor de Macrodrenagem ao Plano Diretor Participativo de Cubatão contemplando abordagem de manejo sustentável das águas urbanas e crescimento populacional.	Emergencial	400.000,00
Inexistência de um parâmetro de eficiência e eficácia na prestação de serviços de drenagem urbana.	Efetivar a implementação de um ente regulador supra-municipal para os serviços, ou viabilização de implementação da ARSESP como responsável pela regulação da drenagem urbana.		
Falta de sistematização das informações relativas ao sistema de drenagem e atribuições relevantes dispersas dificultando o gerenciamento.	Criação de um Departamento de Drenagem Urbana para gestão integrada do sistema, com base em Sistema de Informações Geográficas onde as ações estruturais e não estruturais, bem como de planejamento estejam registradas em banco de dados georreferenciado.		
Dependência total de empresa terceirizada para ações de manutenção da rede de drenagem existente.	Implantação de uma estrutura de gestão operacional da coleta, transporte e destinação final dos resíduos coletados para agir em casos de emergência/contingência.	Curto	6.235.000,00
Gestão sobreposta do sistema de drenagem com o sistema de esgoto cloacal.	Identificação dos lançamentos irregulares, notificação das economias responsáveis, em caso de reincidência aplicação de multas. Celebrar convênio com a SABESP "Canal Limpo".		
Gestão sobreposta do sistema de drenagem com o sistema de esgoto cloacal.	Identificação dos lançamentos irregulares, mapeamento das regiões, identificação dos responsáveis, na reincidência aplicação de multas.		
Falta de um instrumento de planejamento e regulamentação das normas que possibilitem a gestão da drenagem em forma de Lei.	Consolidação do Plano Diretor de Macrodrenagem de Cubatão contemplando abordagem de manejo sustentável das águas urbanas e encaminhamento para aprovação como Lei.		
Falta de planejamento na interface existente com os municípios vizinhos que compartilham a mesma bacia de contribuição.	Ativação institucional do CONDESB para Definição das ações institucionais compartilhadas, bem como a criação de instrumentos legais que contemplem as decisões tomadas em consenso. Programa de Educação Ambiental.		
Lançamento de resíduos sólidos diretamente na rede de canais.	Programa de Educação Ambiental.		

(continuação)

Diagnóstico	Ação	Prazo	Investimentos (R\$)
Carência de obtenção de informações atualizadas e em tempo adequado sobre o sistema de drenagem existente.	Elaboração de um cadastro informatizado do sistema de micro e macrodrenagem com registro dos dados de manutenção, operação e implantação, com programa de atualização permanente. Implementação do SIG-DRENAGEM.		
Ações de manutenção e limpeza corretiva dos canais sem uma análise estatística das intervenções.	Análise estatística das ações corretivas realizadas sobre cadastro informatizado e banco de dados georreferenciado.		
Problemas estruturais e de revestimento dos canais.	Programa cadastro das patologias estruturais e de revestimento dos canais e travessias. Hierarquização de medidas e registro em banco de dados das ações de recuperação e manutenção dos canais.		
Imprevisibilidade quanto à ocorrência de eventos pluviométricos causadores de enchentes.	Elaboração de um projeto para implantação de sistema monitoramento quali-quantitativo e sistema de alerta e definição dos procedimentos emergenciais.		
Assoreamento dos canais de macrodrenagem com sedimentos, areia e lodo.	Programa Manutenção Periódica de Limpeza e Desassoreamento dos Canais e de proteção das áreas propensas a erosão.		
Inundações superficiais de caráter pontual em áreas urbanizadas.	Elaboração dos projetos de microdrenagem necessários para o manejo sustentável das águas urbanas e implementação de um banco de projetos.		
Inundações decorrentes de grandes volumes de escoamento superficial.	Elaboração dos projetos de macrodrenagem necessários para o manejo sustentável das águas urbanas e implementação de um banco de projetos.		

(conclusão)

Diagnóstico	Ação	Prazo	Investimentos (R\$)
Inexistência de sistema de alerta de cheias com ação da Defesa Civil.	Instalação das estruturas, interligação no SIG, e conexão à previsão de ocorrência de precipitação e modelagem matemática operacional do sistema, para fins de simulação e definição dos procedimentos emergenciais e sistema de alerta, com elaboração do modelo computacional de simulação da macrodrenagem em tempo real	Médio	945.000,00
Falta de fiscalização das taxas de ocupação dos imóveis em relação ao zoneamento proposto.	Consolidação do Plano Diretor de Macrodrenagem contemplando zoneamento proposto e suas restrições, com a criação de ferramenta computacional apropriada e montagem de equipe e treinamento para capacitação técnica		
Falta de interesse da população no cumprimento das proposições restritivas quanto à taxa de ocupação do imóvel.	Consolidação do Plano Diretor de Macrodrenagem contemplando medidas de incentivo às práticas sustentáveis, como redução de impostos, tarifas de limpeza, drenagem, etc.		
Deficiência de planejamento em infraestrutura básica, micro e macrodrenagem em áreas com ocupação irregular.	Acompanhamento da implementação das diretrizes da Implementação do Plano Local de Habitação e Interesse Social, que identifica a situação e o potencial de ocupação e uso das áreas, em relação às legislações ambientais municipal, estadual e federal em vigor. Programa Minha Casa Minha Vida.		
Edificações em situação de risco de erosão e deslizamento.	Acompanhamento do detalhamento e implementação do Plano Municipal de Redução de Risco - PMRR	Longo	35.000,00

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

Quadro 7.2 - Proposições estruturais

Diagnóstico	Ação	Prazo	Investimentos (R\$)
Problemas estruturais e de revestimento dos canais.	Execução das obras elencadas pelo Programa cadastro das patologias estruturais e de revestimento dos canais e travessias.	Longo	56.000.000,00
Inundações superficiais de caráter pontual em áreas urbanizadas.	Execução das obras de infraestrutura de microdrenagem.		
Inundações decorrentes de grandes volumes de escoamento superficial.	Execução das obras de infraestrutura de macrodrenagem.		

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

7.2.4. Plano de metas de drenagem urbana

Com objetivo de atingir a universalização dos serviços de drenagem urbana de Cubatão, apresentam-se na seqüência o plano de metas e indicadores para avaliação da evolução do Plano de Saneamento ao longo do período em foco, até 2039.

7.2.4.1. Indicadores e metas

Os indicadores inicialmente sugeridos foram concebidos buscando utilizar as referências atualmente existentes. A seqüência de implementação do Plano de Saneamento vai possibilitar a melhoria na base de dados a serem coletados e armazenados no Sistema de Informações Geográficas (SIG) e, conseqüentemente, a adoção de outros indicadores para monitoramento do desempenho do plano em relação às metas propostas.

7.2.4.1.1. Indicadores de prestação do serviço⁴⁴

Pode ser dividido em dois subitens, cada um com seu respectivo indicador simples, de forma que ao final se obtenha um indicador composto.

Gestão do serviço de drenagem

Indicador simples de rubrica específica de drenagem

(...) sim ... (...) não

Indicador simples de existência de ente específico de drenagem com atividades bem definidas, inclusive em lei municipal

(...) sim ... (...) não

Indicador composto de gestão dos serviços de drenagem urbana: I_{CDU}

- I_{CDU}: 0,50. Quando os dois indicadores simples forem positivos;
- I_{CDU}: 0,25. Quando ao menos um indicador simples for positivo;
- I_{CDU}: 0,00. Quando os dois indicadores simples forem negativos.

⁴⁴ Adaptado de Giansante, Antônio E. Proposição de Indicadores de Prestação do Serviço de Drenagem Urbana. Parte 1.

Cadastro da infraestrutura de drenagem

Indicador simples de existência de cadastro atualizado da infraestrutura de drenagem

(....) sim ... (....) não

- I_{ECDU} : 0,50. Quando o indicador simples for positivo;
- I_{ECDU} : 0,00. Quando o indicador simples for negativo.

Indicador simples de cobertura de cadastro, caso exista

(....) 100% nota = 0,5

(....) 50% nota = 0,25

(....) menos de 20% nota = 0,1

Indicador composto de cobertura física do serviço de drenagem urbana: I_{CCDU}

- I_{CCDU} : 0,50. Quando a soma dos dois indicadores simples for igual a 1,00;
- I_{CCDU} : 0,25. Quando a soma dos dois indicadores simples for inferior a 1,00 mas no máximo igual a 0,50;
- I_{CCDU} : 0,00. Quando a soma dos dois indicadores simples for menor que 0,5.

Prestação do serviço

Assim, o indicador composto da prestação do serviço de drenagem urbana será:

$$I_{PSDU} = I_{CDU} + I_{CCDU}$$

A avaliação será da seguinte forma:

$I_{PSDU} = 1,00$. O serviço vem sendo gerido de forma adequada;

$I_{PSDU} = 0,50$. O serviço tem algum nível de gestão, mas que precisa ser mais avançada;

$I_{PSDU} = 0,00$. A gestão ainda é insuficiente e requer aprimoramento.

Meta: $I_{PSDU} = 1,00$ até 2012.

7.2.4.1.2. Outros indicadores sugeridos

A - Indicador de cobertura da microdrenagem

$$I_{CMicro} = \frac{LVE}{LVTotál}$$

Sendo:

- I_{CMicro} : Índice de Cobertura de Microdrenagem;

- *LVE*: Extensão das vias na área urbana com infraestrutura de microdrenagem, em km;
- *LVTot*: Extensão total de vias na área urbana, em km.

Meta: 100% extensão de vias da área urbanizada com estrutura de microdrenagem até 2020.

B - Indicador de cobertura da macrodrenagem

$$I_{Macro} = \frac{CIPD}{CPPD}$$

Sendo:

- *I_{Macro}*: Índice de Cobertura de Macrodrenagem;
- *CIPD*: Quantidade de canais ou estruturas de drenagem implantados em conformidade com o Plano Diretor de Macrodrenagem;
- *CPPD*: Quantidade de canais ou estruturas de drenagem previstos pelo Plano Diretor de Macrodrenagem.

Meta: 100% de canais e estruturas de macrodrenagem implantadas até 2030.

C - Indicador de qualidade da água no sistema de drenagem: I_{QUAL}

- *I_{QUAL}* = 1,00 se conforme nas 5 últimas amostras;
- *I_{QUAL}* = 0,75 se conforme em 3 ou 4 das 5 últimas amostras;
- *I_{QUAL}* = 0,25 se conforme em 1 ou 2 das 5 últimas amostras;
- *I_{QUAL}* = 0,00 se não conforme nas últimas 5 amostras: 0,0.

Meta: Melhoria dos padrões de qualidade da água estabelecidos pela Resolução CONAMA 357, conforme enquadramento do recurso hídrico, ou na sua ausência, aqueles definidos para Classe II até 2030. Como meta intermediária sugere-se os padrões de uma classe acima até o ano de 2020. Pelo menos deverão ser monitorados os seguintes padrões estabelecidos para Classe II:

- Limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral;
- DBO 5 dias a 20°C até 5 mg/L O₂;
- OD, em qualquer amostra, não inferior a 5 mg/L O₂;
- pH: de 6 a 9.

D - Indicador de segurança e prevenção de acidentes

$$I_{SAI} = \frac{B_{SAI}}{B_{Total}}$$

Sendo:

- I_{SAI} : Índice de Sistema de Alerta;
- B_{SAI} : Bacias com sistema de alerta em operação em forma adequada;
- B_{Total} : Número total de bacias a ser implantado sistema de alerta.

Meta: implantação completa do sistema de alerta nas bacias que apresentam significativa ocorrência de eventos de cheias até 2015.

E - Indicador de eficiência do sistema de microdrenagem

$$I_{Micro} = \frac{VA}{V_{Total}}$$

Sendo:

- I_{Micro} : Índice de Eficiência de Microdrenagem;
- VA : Quantidade de vias que alagam com Precipitação TR < 5 anos;
- V_{Total} : Número total de vias do município.

Meta e prazo: proporcionar o escoamento, através da rede de microdrenagem até a rede de macrodrenagem, de 100% do volume gerado pela ocorrência de uma precipitação de TR = 5 anos até 2.030;

F - Indicador de eficiência do sistema de macrodrenagem

$$I_{Macro} = \frac{BA}{B_{Total}}$$

Sendo:

- I_{Macro} : Índice de Eficiência de Macrodrenagem;
- BA : Bacias que apresentam deficiência na macrodrenagem com precipitação TR < 25 anos;
- B_{Total} : Número total de bacias na área urbana com macrodrenagem.

Meta e prazo: escoar 100% do volume para TR = 25 anos até 2039 em todas as bacias de drenagem da área urbana.

G - Informatização do cadastro da rede de micro e macrodrenagem

$$I_{Cad} = \left\{ \frac{ViasCad}{ViasTotal} + \frac{CanCad}{CanTotal} \right\} / 2$$

Sendo:

- I_{Cad} : Índice de Cadastro;
- $ViasCad$: Número de vias com cadastro atualizado (microdrenagem superficial e subterrânea);
- $ViasTotal$: Número total de vias;
- $CanCad$: Número de canais com cadastro atualizado (macrodrenagem);
- $CanTotal$: Número total de canais.

Meta: implementação do Sistema de Informações Geográficas - SIG com cadastro topográfico georreferenciado associado a um banco de dados com registros de: i) características geométricas do sistema; ii) ações temporais de caráter corretivo e preventivo; iii) presença de ligações fugidias e lançamento de esgotos domésticos; iv) presença de resíduos sólidos e sedimentos até 2012.

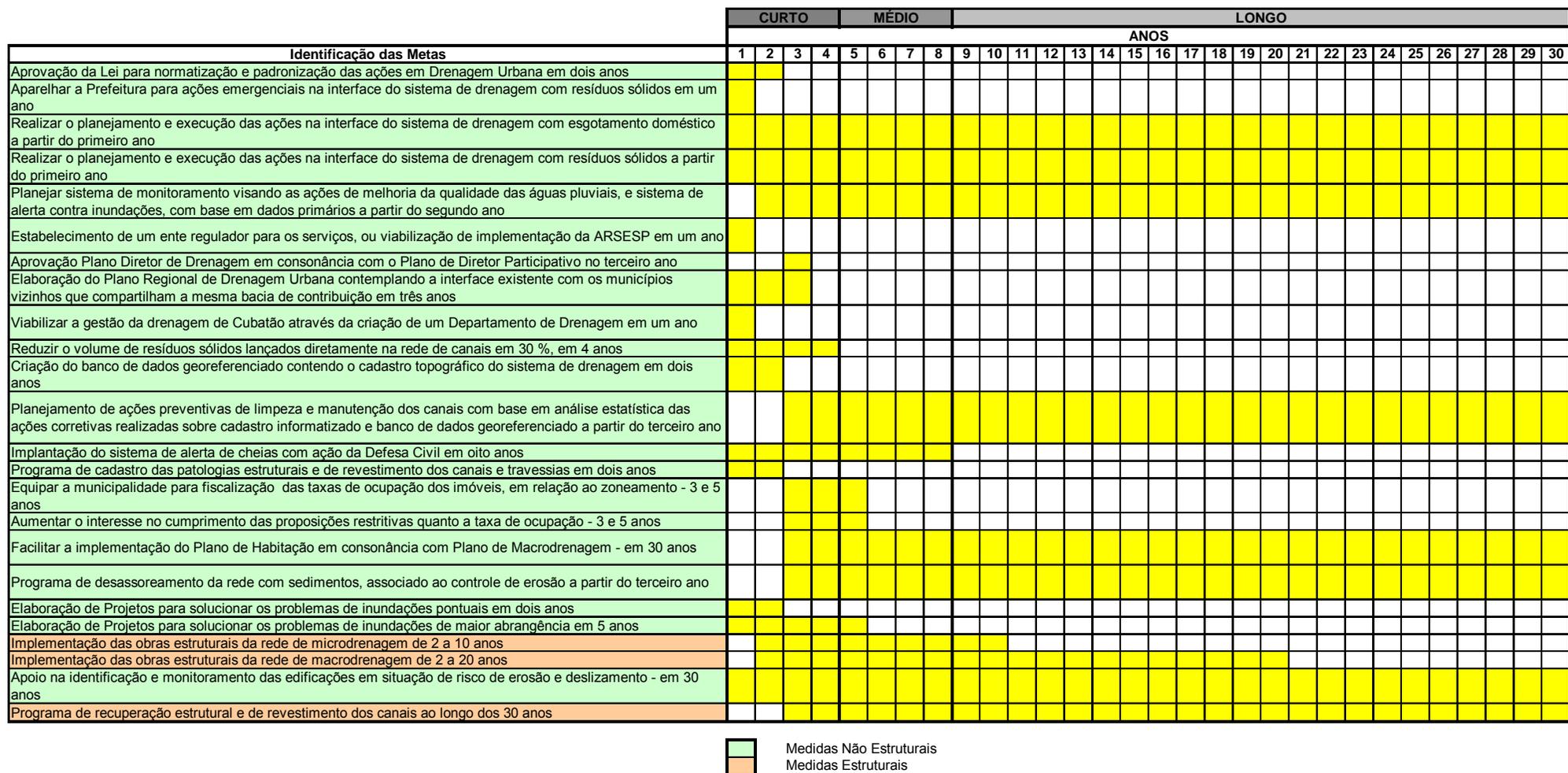
7.2.4.2. Mecanismos de avaliação das metas

A avaliação das metas será realizada através da elaboração de relatórios específicos gerados com base na análise dos indicadores apresentados, e comparando-os com a cronologia prevista para implementação das ações propostas.

Estes relatórios serão elaborados com objetivo de viabilizar a regulação e fiscalização dos serviços de drenagem urbana.

7.2.4.3. Cronograma geral de implantação

Apresenta-se na seqüência o cronograma físico de implantação das proposições em drenagem urbana visando à universalização dos serviços no município.



 Medidas Não Estruturais
 Medidas Estruturais

Figura 7.1 - Cronograma geral de implantação. Fonte: Concremat.

7.2.4.4. Análise da sustentabilidade do plano de saneamento - drenagem urbana

A análise de sustentabilidade, por critérios econômico-financeiros, se destina a verificar a viabilidade para realização de investimentos e/ou melhoria na eficiência dos custos de operação e manutenção. Ela foi feita visando à expansão e universalização do sistema de drenagem no município. Neste sentido, foram analisadas em conjuntos as seguintes proposições:

- aumento de eficiência da operação e manutenção do sistema existente;
- expansão do sistema;
- desenvolvimento de outras ações para a universalização do serviço de drenagem, visando a investimentos, operação e manutenção em um horizonte de curto, médio e longo prazos.

Foram desenvolvidos modelos, de horizonte temporal de 30 anos, baseados na metodologia de análise de projetos que visa à construção de Fluxo de Caixa Descontado e utilizando uma taxa de remuneração de capital atrativa a investimentos de longo prazo para trazer a valor presente (VP) o conjunto de rubricas orçamentárias. Neste sentido a taxa de referência utilizada foi 8,75% ao ano (valor da taxa SELIC⁴⁵).

Esta metodologia busca estabelecer uma situação líquida da diferença entre os fluxos projetados de investimentos, custos e benefícios ou receitas anuais para obter o cálculo de indicadores de rentabilidade na análise de projetos de investimento. Na presente análise utilizou-se o Valor Presente Líquido (VPL) para interpretar a viabilidade e sustentabilidade dos cenários ou modelos desenvolvidos.

Na primeira análise, intitulada “Cenário Base”, foram consideradas como “saídas de caixa” todos os investimentos e custos de operação e manutenção para a universalização dos serviços de drenagem. Já como “entradas de caixa” foram contabilizados somente os gastos atuais estimados que o município realiza com operação e manutenção do sistema de drenagem existente.

Neste cenário o somatório do valor presente do fluxo de saídas de caixa do novo sistema de drenagem projetado para os 30 anos representa R\$ 60.733.064,98 enquanto o fluxo de entradas de caixa representa R\$ 90.778.491,38 produzindo um VPL positivo de R\$ 30.045.426,40.

⁴⁵ Selic - Sistema Especial de Liquidação e de Custódia do Banco Central. É o depositário central dos títulos emitidos pelo Tesouro Nacional e pelo Banco Central do Brasil e nessa condição processa, relativamente a esses títulos, a emissão, o resgate, o pagamento dos juros e a custódia.

Quadro 7.3 - Fluxo de caixa do “Cenário Base” (R\$)

Ano	Período	Custos Totais	Valor Presente	Receita Operacional	Valor Presente	Situação Líquida
2010	1	2.128.000,00	1.956.781,61	6.940.872,80	6.382.411,77	4.812.872,80
2011	2	5.188.000,00	4.386.735,37	7.148.098,62	6.044.105,06	1.960.098,62
2012	3	5.483.000,00	4.263.148,38	7.355.324,45	5.718.920,21	1.872.324,45
2013	4	4.538.000,00	3.244.497,39	7.562.550,28	5.406.935,79	3.024.550,28
2014	5	3.953.000,00	2.598.845,65	7.769.776,10	5.108.132,76	3.816.776,10
2015	6	3.938.000,00	2.380.675,04	7.977.001,93	4.822.409,69	4.039.001,93
2016	7	3.890.000,00	2.162.443,36	8.168.190,08	4.540.680,83	4.278.190,08
2017	8	3.840.000,00	1.962.895,14	8.359.378,23	4.273.068,46	4.519.378,23
2018	9	8.425.800,00	3.960.479,37	8.550.566,39	4.019.124,81	124.766,39
2019	10	8.450.800,00	3.652.625,67	8.741.754,54	3.778.382,76	290.954,54
2020	11	7.900.000,00	3.139.823,02	8.932.942,69	3.550.361,91	1.032.942,69
2021	12	7.900.000,00	2.887.193,58	9.141.294,07	3.340.846,27	1.241.294,07
2022	13	11.900.000,00	3.999.139,08	9.349.645,44	3.142.061,55	(2.550.354,56)
2023	14	11.900.000,00	3.677.369,27	9.557.996,81	2.953.637,29	(2.342.003,19)
2024	15	11.900.000,00	3.381.488,98	9.766.348,18	2.775.193,18	(2.133.651,82)
2025	16	11.900.000,00	3.109.415,16	9.974.699,56	2.606.343,03	(1.925.300,44)
2026	17	11.900.000,00	2.859.232,33	10.142.547,01	2.436.966,25	(1.757.452,99)
2027	18	3.900.000,00	861.663,76	10.310.394,47	2.277.972,62	6.410.394,47
2028	19	3.900.000,00	792.334,49	10.478.241,92	2.128.787,81	6.578.241,92
2029	20	3.900.000,00	728.583,44	10.646.089,38	1.988.862,67	6.746.089,38
2030	21	3.900.000,00	669.961,78	10.813.936,84	1.857.672,92	6.913.936,84
2031	22	3.900.000,00	616.056,81	10.903.084,34	1.722.287,02	7.003.084,34
2032	23	3.900.000,00	566.489,02	10.992.231,85	1.596.661,20	7.092.231,85
2033	24	3.900.000,00	520.909,44	11.081.379,36	1.480.101,33	7.181.379,36
2034	25	3.900.000,00	478.997,19	11.170.526,87	1.371.961,79	7.270.526,87
2035	26	3.900.000,00	440.457,19	11.259.674,38	1.271.642,18	7.359.674,38
2036	27	3.900.000,00	405.018,10	11.305.616,76	1.174.097,30	7.405.616,76
2037	28	3.900.000,00	372.430,44	11.351.559,15	1.084.016,97	7.451.559,15
2038	29	3.900.000,00	342.464,77	11.397.501,54	1.000.831,48	7.497.501,54
2039	30	3.900.000,00	314.910,14	11.443.443,93	924.014,48	7.543.443,93

Somatório VP	TOTAL	Somatório VP	TOTAL	VPL 8,75%
	R\$ 60.733.064,98		R\$ 90.778.491,38	
				(R\$ 30.045.426,40)

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

No segundo, intitulado “Cenário de Equilíbrio”, desenvolveu-se um modelo de fluxo de caixa para definir uma receita de equilíbrio para cobrir os investimentos e custos relativos à universalização do serviço de drenagem e que produzisse um Valor Presente Líquido (VPL) igual a zero, dada com uma taxa mínima de atratividade do capital definida como 8,75% ao ano. As receitas do “Cenário Base” foram reduzidas em 33,10% para que o “Cenário de Equilíbrio” fosse produzido e, conseqüentemente, que o VPL resultasse no valor zero.

Em que pese a indisponibilidade de informações mais apuradas sobre os custos de operação e manutenção alocados anualmente nos serviços de drenagem de Cubatão, o resultado da modelagem demonstra que é possível executar o plano de drenagem em 30 anos, com a arrecadação municipal conforme o **Quadro 7.4**.

Esta afirmação é possível, principalmente comparando-se a representatividade dos gastos estimados para o município com a operação e manutenção do sistema de drenagem atual em relação ao total orçado para a arrecadação do IPTU (imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana). E também pelo benefício que proporciona aos proprietários de imóveis e a consequente manutenção e até crescimento dos impostos.

O “Balanço Orçamentário” da Prefeitura Municipal do ano de 2009, disponibilizado pelo Tesouro Nacional, estabeleceu como previsão para a arrecadação somente do IPTU o montante de R\$ 27.193.617,88, enquanto os gastos com os contratos de operação e manutenção do sistema de drenagem do mesmo ano foram estimados em R\$ 6.940.872,80. Verifica-se que estes gastos corresponderam a 25,52% da receita total do IPTU.

Neste sentido, mesmo que os custos para a expansão do sistema de drenagem (incluído investimentos e OAM), ou situação “Com Plano”, já no primeiro ano subam para R\$ 4.643.616,26 este valor ainda é bastante aceitável. Principalmente tendo em vista que a previsão de arrecadação do município somente em 2009 foi estimada em R\$ 801.827.000,00. E o limite para operações de crédito aprovado pelo Senado Federal foi de R\$ 126.485.089,20 para o mesmo ano.

Quadro 7.4 - Fluxo de caixa do “Cenário de Equilíbrio” (R\$)

Ano	Período	Custos Totais	Valor Presente	Receita Operacional	Valor Presente	Situação Líquida
2010	1	2.128.000,00	1.956.781,61	4.643.616,26	4.269.991,96	2.515.616,26
2011	2	5.188.000,00	4.386.735,37	4.782.255,48	4.043.656,37	(405.744,52)
2012	3	5.483.000,00	4.263.148,38	4.920.894,71	3.826.099,64	(562.105,29)
2013	4	4.538.000,00	3.244.497,39	5.059.533,93	3.617.374,31	521.533,93
2014	5	3.953.000,00	2.598.845,65	5.198.173,15	3.417.467,66	1.245.173,15
2015	6	3.938.000,00	2.380.675,04	5.336.812,38	3.226.311,83	1.398.812,38
2016	7	3.890.000,00	2.162.443,36	5.464.722,00	3.037.828,23	1.574.722,00
2017	8	3.840.000,00	1.962.895,14	5.592.631,62	2.858.788,91	1.752.631,62
2018	9	8.425.800,00	3.960.479,37	5.720.541,24	2.688.894,30	(2.705.258,76)
2019	10	8.450.800,00	3.652.625,67	5.848.450,87	2.527.831,90	(2.602.349,13)
2020	11	7.900.000,00	3.139.823,02	5.976.360,49	2.375.280,28	(1.923.639,51)
2021	12	7.900.000,00	2.887.193,58	6.115.752,73	2.235.109,12	(1.784.247,27)
2022	13	11.900.000,00	3.999.139,08	6.255.144,97	2.102.117,20	(5.644.855,03)
2023	14	11.900.000,00	3.677.369,27	6.394.537,22	1.976.056,69	(5.505.462,78)
2024	15	11.900.000,00	3.381.488,98	6.533.929,46	1.856.673,15	(5.366.070,54)
2025	16	11.900.000,00	3.109.415,16	6.673.321,70	1.743.708,21	(5.226.678,30)
2026	17	11.900.000,00	2.859.232,33	6.785.615,82	1.630.390,93	(5.114.384,18)
2027	18	3.900.000,00	861.663,76	6.897.909,93	1.524.020,25	2.997.909,93
2028	19	3.900.000,00	792.334,49	7.010.204,05	1.424.211,91	3.110.204,05
2029	20	3.900.000,00	728.583,44	7.122.498,16	1.330.598,51	3.222.498,16
2030	21	3.900.000,00	669.961,78	7.234.792,28	1.242.829,31	3.334.792,28
2031	22	3.900.000,00	616.056,81	7.294.434,18	1.152.252,78	3.394.434,18
2032	23	3.900.000,00	566.489,02	7.354.076,07	1.068.205,99	3.454.076,07
2033	24	3.900.000,00	520.909,44	7.413.717,97	990.224,54	3.513.717,97
2034	25	3.900.000,00	478.997,19	7.473.359,87	917.876,51	3.573.359,87
2035	26	3.900.000,00	440.457,19	7.533.001,76	850.760,20	3.633.001,76
2036	27	3.900.000,00	405.018,10	7.563.738,36	785.500,25	3.663.738,36
2037	28	3.900.000,00	372.430,44	7.594.474,96	725.234,27	3.694.474,96
2038	29	3.900.000,00	342.464,77	7.625.211,56	669.581,11	3.725.211,56
2039	30	3.900.000,00	314.910,14	7.655.948,16	618.188,63	3.755.948,16

Somatório VP	TOTAL	Somatório VP	TOTAL	VPL
	R\$ 60.733.064,98		R\$ 60.733.064,98	
				(R\$ 0,00)

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

7.2.5. Plano de emergências e contingências

7.2.5.1. Objetivo

O Plano de Emergências e Contingências⁴⁶ objetiva estabelecer os procedimentos de atuação integrada das diversas instituições/órgãos setoriais na ocorrência de enchentes e deslizamentos de encosta, assim como identificar a infraestrutura necessária nas atividades de caráter preventivo e corretivo, de modo a permitir a manutenção da integridade física e moral da população, bem como preservar os patrimônios públicos e privados.

As ações de redução de desastres abrangem os seguintes aspectos globais:

- Prevenção de Desastres;
- Preparação para Emergências e Desastres;
- Resposta aos Desastres (Corretiva);
- Reconstrução.

A seguir são apresentados os principais instrumentos que poderão ser utilizados pelo Prestador para as ações previstas que embasam o plano de emergências e contingências do sistema de drenagem urbana.

7.2.5.2. Diagnóstico

Conforme apontado pelo diagnóstico do sistema de drenagem de Cubatão, há ocorrências históricas de eventos de inundações que combinam:

- Nas zonas de cotas próximas ao nível do mar: ocorrências de precipitações intensas com períodos de elevação das marés;
- Nas zonas dos morros: ocorrência de enxurradas provocadas pelo escoamento superficial das precipitações meteóricas, associadas aos deslizamentos de encostas onde predominam ocupações urbanas irregulares.

No município de Cubatão as enchentes apresentam-se como problemas, que acarretam prejuízos econômicos e sociais à população.

O poder público tem, por força legal, a atribuição de atender a este tipo de desastre.

Entre os fatores naturais que contribuem para a ocorrência das enchentes estão:

- Caráter litorâneo que apresenta susceptibilidade às oscilações da maré, sobretudo nas áreas de mangues;

⁴⁶ Fonte de Consulta: Plano de Contingência 2009/2010 - Enchentes - Comdec - Prefeitura Municipal de Santa Rita do Sapucaí-MG.

- Relevo de declividades elevadas nas zonas de morros, combinado com áreas planas, de cotas próximas ao nível do mar nas demais regiões.

Em relação aos fatores humanos destaca-se a ocupação não planejada, associada ao lançamento de resíduos sólidos na rede de drenagem, em cuja manutenção predomina ações corretivas de desassoreamento e limpeza.

Nas áreas já ocupadas pouco pode ser feito em curto prazo, ressaltando-se que os habitantes das áreas de risco integram, em geral, uma parcela da população com nível de renda mais baixo.

Nas áreas ainda não ocupadas, deve ser feito um planejamento do uso do solo, sendo este um importante mecanismo para o controle das enchentes.

As ações de prevenção e correção de eventos associados às inundações devem atender ao caráter específico das ocorrências, que dependem de sua natureza e respectivo local.

Plano preventivo de defesa civil - PPDC

Marco importante para a solução deste problema é o “Plano Preventivo de Defesa Civil - PPDC”, específico para escorregamentos nas encostas da Serra do Mar no Estado de São Paulo, que foi instituído pelo Governo Estadual (Decreto n° 30.860, do 04/12/1989 e Decreto n° 42.565, de 1° de dezembro de 1997).

Tem como objetivo principal: evitar a ocorrência de mortes, com a remoção preventiva e temporária da população que ocupa as áreas de risco, antes que os escorregamentos atinjam suas moradias.

Estas ações conjuntas entre Governo do Estado e Municípios configuram medidas pragmáticas de solução de problemas significativos, cuja ação preventiva melhora a eficiência dos investimentos e, sobretudo incrementa a segurança habitacional em áreas de risco.

Interface com o sistema de drenagem de Santo André, São Bernardo do Campo, São Vicente e Santos

Verifica-se a necessidade de formalização de um foro supra-municipal, que realize o planejamento, regulação e operação dos sistemas de controle de escoamento de águas superficiais comuns a estes municípios.

Monitoramento, alerta e alarme

O objetivo principal do sistema monitoramento/sistema de informações geográficas, é prever a ocorrência dos eventos, com o máximo de antecedência possível, para que a

população seja alertada sobre os riscos prováveis, além de reduzir o fator surpresa, os danos e prejuízos, bem como aperfeiçoar as ações de resposta, minimizando as vulnerabilidades.

ALERTA: Sinal de vigilância usado para avisar uma população vulnerável sobre uma situação em que o perigo ou risco é previsível em curto prazo (pode acontecer);

ALARME: Sinal e informação oficial que têm por finalidade avisar sobre perigo ou risco iminente, e que deve ser dado quando existir certeza de ocorrência da enchente (vai acontecer).

7.2.5.3. Desenvolvimento do plano

A gestão do manejo de águas pluviais e da drenagem no município de Cubatão é realizada sob a coordenação da Secretaria de Obras, Habitação e Serviços Públicos. A fiscalização dos serviços relacionados ao sistema de drenagem urbana está sob sua responsabilidade.

Em relação aos projetos e obras novas, seja pública ou privada, a fiscalização também fica a cargo dessa mesma secretaria. Ela acompanha, aprova e recebe quando pertinente

Existem evidentes interfaces com outras secretarias, destacando-se: Secretaria da Administração; Secretaria de Desenvolvimento Social; Secretaria de Finanças; Secretaria do Meio Ambiente e Secretaria Municipal de Planejamento, além da CURSAN - Companhia Cubatense de Urbanização e Saneamento.

Destaca-se ainda a Defesa Civil que atua diretamente nos momentos críticos, em se tratando da ocorrência de inundações e deslizamentos associados ao sistema de drenagem.

A interface dos sistemas de drenagem dos municípios de Santo André, São Bernardo do Campo, São Vicente e Santos gera uma interdependência, seja das ações de planejamento, seja das ações preventivas e corretivas, para fins de viabilidade operacional, bem como de otimização da aplicação de recursos humanos e financeiros.

O presente plano de contingência traça linhas gerais sobre as ações de resposta à ocorrência de enchentes e deslizamentos.

Cada instituição/órgão setorial, dentro de sua esfera de atribuição, deve interagir de maneira integrada para elaborar um planejamento, com foco na sua operacionalização diante do evento.

7.2.5.3.1. Ações preventivas para contingências

As possíveis situações críticas que exigem ações de contingências podem ser minimizadas através de um conjunto de procedimentos preventivos de operação e manutenção como os listados a seguir.

A - Ações preventivas de controle operacional

- Verificação das condições físicas de funcionamento das estruturas que compõem o sistema, como bocas de lobo, poços de visita, canais, redes tubulares, travessias, bueiros, comportas (necessidade da existência de um cadastro digital atualizado);
- Monitoramento dos níveis dos canais de macrodrenagem e operacional das comportas, bem como do nível da maré;
- Qualidade da água de escoamento superficial
- Prevenção de acidentes nos sistemas
 - Plano de ação nos casos de quebra de equipamento e estruturas;
 - Plano de ação em caso de falta de energia elétrica;
 - Gestão de riscos ambientais em conjunto com órgãos ambientais e de recursos hídricos.

B - Ações preventivas de manutenção

- Programação de limpeza e desassoreamento das bocas de lobo, poços de visita, redes tubulares e canais;
- Plano de manutenção preventiva de equipamentos eletro-mecânicos, travessias e canais, sobretudo em áreas mais propensas à ocorrência de inundações;
- Cadastro de equipamentos e instalações;
- Programação da manutenção preditiva em equipamentos críticos;
- Registro do histórico das manutenções.

7.2.5.3.2. Ações corretivas para emergências

As emergências oriundas de situações imprevistas exigem ações imediatas que devem ser enfrentadas através de um conjunto de procedimentos corretivos. As emergências possíveis, suas origens e o plano corretivo emergencial respectivo são os listados a seguir.

A - Inundação das áreas planas

- Origens possíveis:
 - Precipitação de intensidade acima da capacidade de escoamento do sistema e maré baixa;
 - Maré alta e baixa intensidade de precipitação;
 - Ocorrência simultânea de maré alta e precipitação de alta intensidade;
 - Quebra de equipamentos por fadiga ou falta de manutenção;
 - Mau funcionamento do sistema por presença de resíduos e entulhos, comprometendo a capacidade de escoamento;
 - Ações de vandalismo e/ou sinistros.
- Ações emergenciais:
- Comunicação à população, instituições, autoridades e Defesa Civil;
- Reparo das instalações danificadas;
- Comunicação à Polícia.

B - Enxurradas nas áreas próximas aos morros

- Origens possíveis:
 - Precipitação de intensidade acima da capacidade de escoamento do sistema;
 - Mau funcionamento do sistema por presença de resíduos e entulhos, comprometendo a capacidade de escoamento;
 - Ações de vandalismo e/ou sinistros.
- Ações emergenciais:
 - Comunicação à população, instituições, autoridades e Defesa Civil;
 - Reparo das instalações danificadas;
 - Comunicação à Polícia.

C - Deslizamentos e movimentos do solo

- Origens possíveis:
 - Precipitação de significativa intensidade em períodos intercalados com precipitações de menor intensidade, e prolongados;
 - Desmoronamento de taludes ou paredes de canais
 - Erosões de encostas e fundos de vale;
 - Rompimento de travessias.
- Ações emergenciais:

- Comunicação aos órgãos de controle ambiental e Defesa Civil;
- Reparo das instalações danificadas;
- Comunicação à Polícia.

7.2.5.3.3. Atribuições/responsabilidades

Para fins de complementaridade do Plano de Contingência/Emergência se fazem necessárias as seguintes definições:

- Estabelecimento de Mecanismo de Coordenação;
- Atribuições e Responsabilidades específicas das Instituições envolvidas:
 - Gabinete do Prefeito;
 - Auditoria e Consultoria Interna;
 - Secretaria Municipal de Ação de Governo;
 - Secretaria Municipal de Administração;
 - Secretaria Municipal de Assistência Social;
 - Secretaria Municipal de Cultura e Turismo;
 - Secretaria Municipal de Educação;
 - Secretaria Municipal de Esportes e Lazer;
 - Secretaria Municipal de Indústria, Comércio, Porto e Desenvolvimento;
 - Secretaria Municipal de Negócios Jurídicos;
 - Secretaria Municipal de Meio Ambiente;
 - Secretaria Municipal de Obras, Habitação e Serviços Públicos;
 - Secretaria Municipal de Planejamento;
 - Secretaria Municipal de Saúde;
 - CURSAN - Companhia Cubatense de Urbanização e Saneamento;
 - Defesa Civil;
 - Brigada Militar e Corpo de Bombeiros.
- Determinação de abrigos temporários.

7.2.5.3.4. Restauração da normalidade

Uma vez que tenha passado o efeito danoso da enchente, devem ser realizadas vistorias, a fim de avaliar o comprometimento das estruturas do sistema de drenagem, bem como das edificações e dos potenciais riscos de contaminação da população localizada na área de influência.

Devem ser retirados os entulhos, resíduos acumulados e desobstruídas as vias públicas e redes de drenagem afetadas.

Serão realizadas avaliações de danos em benfeitorias e determinação de áreas de risco de deslizamentos, não sendo liberadas as áreas para uso da população até que se tenha efetiva segurança quanto à ocorrência de novos deslizamentos e inundações.

8. RESÍDUOS SÓLIDOS

8.1. Avaliação da prestação dos serviços de resíduos sólidos

8.1.1. Situação institucional dos serviços

A principal responsável pelas questões relativas a resíduos sólidos é a Secretaria de Meio Ambiente, que gerencia e fiscaliza os contratos de limpeza urbana, coleta e transporte de resíduos através da Divisão de Limpeza Urbana. Esta Secretaria também é responsável pela conscientização e educação ambiental.

A Secretaria de Obras, Habitação e Serviços Públicos também tem envolvimento com a questão dos resíduos sólidos, por meio da Divisão de Serviços Municipais e Urbanos, a qual também realiza o Serviço de Cemitério.

Já a Secretaria Municipal de Indústria, Comércio, Porto e Desenvolvimento propõe, em sua área de atuação, medidas normativas de preservação e controle dos recursos naturais, respeitando a legislação federal e estadual aplicáveis.

A Secretaria Municipal de Educação é responsável pelo Núcleo de Educação Ambiental.

8.1.2. Condição atual do sistema existente

Ao contrário dos demais municípios da Baixada Santista, Cubatão não apresenta situação crítica durante o período de alta temporada em relação à população flutuante sazonal.

O principal contrato em vigor, relativo a resíduos sólidos, se faz com a empresa Terracom, que realiza os serviços de limpeza de vias públicas, limpeza dos canais e galerias, roçagem, recolhimento de animais mortos, resíduos volumosos especiais, coleta, transporte e destinação final de resíduos de limpeza pública (RLP), resíduos sólidos da construção civil (RSCC), resíduos sólidos dos serviços de saúde (RSSS) e resíduos sólidos domiciliares (RSD). Está incluído no contrato de serviços que a destinação final dos resíduos deve ser em aterro licenciado.

A CURSAN (Companhia Cubatense de Urbanização) realiza o serviço de limpeza das propriedades municipais e a empresa Demax realiza os serviços de poda no município.

Todas as empresas operam atualmente (início de 2010) através de contrato emergencial. Estão sendo lançados os novos Editais, separando os serviços relativos à coleta e destinação final de RSSS dos demais serviços.

O município conta também com a cooperativa de catadores COOPCOLRE, que opera uma área de triagem cedida pela Prefeitura Municipal, a qual recebe e recicla resíduos de indústrias do município.

A Prefeitura de Cubatão, no intuito de ampliar a discussão sobre as questões municipais relacionadas ao saneamento básico e assegurar a participação da população na definição das ações e projetos, organizou um ciclo de pré-conferências preparatórias para a 1ª Conferência Municipal de Saneamento Ambiental do Município, onde foram debatidas as diretrizes para a Política Municipal de Saneamento. Foram realizadas onze pré-conferências nas diferentes regiões da cidade, onde foram apresentadas as propostas dos moradores das regiões posteriormente levadas à discussão na conferência, bem como eleitos os delegados regionais que participaram da conferência que definiu a política de saneamento a ser implantada em Cubatão nos próximos anos.

Foram relatados pelos munícipes durante as pré-conferências de saneamento ambiental os problemas enfrentados nos serviços de coleta em alguns bairros, os quais resultam, entre outras coisas, em liberação de odores, atração de vetores transmissores de doenças e aspecto visualmente desagradável.

No **Mapa 8.1** é apresentada a situação atual do sistema de resíduos sólidos.

8.1.2.1. Geração de resíduos

O **Quadro 8.1** apresenta as quantidades de resíduos sólidos coletadas em Cubatão no ano de 2009.

Quadro 8.1 - Quantidade de resíduos coletados em Cubatão - 2009

Tipo de Resíduos		2009
População (habitantes)		124.455
Resíduos (toneladas)		
RSU	Resíduos domiciliares	28.800,00
	Comercial	16.665,00
	Total	45.465,00
	Resíduos de limpeza pública	9.090,00
RSSS	Resíduos hospitalares	113,4
	Carcaças de animais	3,74
	Exumações	24
	Total	141
Acumulado		54.696,14

Fonte: Dados da Prefeitura Municipal, tabulados por Concremat.

8.1.2.2. Caracterização dos resíduos

Para o município de Cubatão adotou-se como referência a composição gravimétrica⁴⁷ dos resíduos de Santos. Assim, o **Quadro 8.2**, a seguir, apresenta a composição gravimétrica dos RSU adotada.

Quadro 8.2 - Composição gravimétrica dos RSU adotada para município de Cubatão

Componentes	%
Matéria orgânica	41,96
Papel/papelão	16,41
Plásticos	13,59
Tecidos/trapos	4,67
Vidro	4,10
Metal ferroso	3,37
Solo/rochas	2,90
Borracha	1,72
Tetra Pack	1,52
Madeira	1,07
Alumínio	0,61
Isopor/espuma	1,18
Pilhas e baterias	0,55
Perdas na triagem	1,46
Couro	0,48
Diversos	4,40

Fonte: Secretaria de Meio Ambiente de Santos (2009).

8.1.2.3. Limpeza de ruas, feiras e coleta domiciliar regular

As áreas centrais da cidade, onde se concentram os setores comerciais e de serviços, infraestrutura urbana, rede de saúde de instituições públicas e privadas, bem como unidades do setor educacional são as áreas de maior frequência nos serviços de limpeza e varrição, devido ao maior número de pessoas circulantes.

A abrangência da coleta regular é de 98% da área do município, sendo que os 2% restantes são áreas de cachoeiras, manguezais, grotões e áreas não habitadas. Já o perímetro

⁴⁷ Traduz o percentual de cada componente em relação ao peso total.

urbano é 100% atendido pela coleta domiciliar, através da divisão em setores de coleta, que contam com um caminhão compactador e três garis cada. Ao todo, o município é dividido em sete setores, onde a coleta ocorre de forma alternada seis dias por semana, iniciando-se às 06:00 horas - exceto na área central, onde a coleta ocorre no período noturno, iniciando às 18:00 horas.

Caminhões poliguindastes e caçambas estacionárias de 4,8 m³ são usadas para atender as áreas de difícil acesso. Ao total são disponibilizadas cinquenta e sete caçambas, distribuídas em vinte e seis (26) locais de difícil acesso no município. Em teoria, as caçambas estacionárias são empregadas apenas para disposição de resíduos sólidos domiciliares (RSD), todavia, observa-se todo tipo de resíduos dispostos nas caçambas.

Em média são recolhidas 18 caçambas por dia, sendo que não há frequência estabelecida para recolhimento das mesmas, pois algumas levam até dois dias para serem completamente preenchidas, enquanto em alguns locais as caçambas são preenchidas em poucas horas. A coleta é feita em função da observação desses tempos até o preenchimento da caçamba. Juntamente com o caminhão poliguindaste usado na remoção das caçambas, atua uma equipe de limpeza manual da área do entorno da caçamba.

Os estabelecimentos comerciais e mesmo os estabelecimentos industriais são atendidos pelo serviço público de coleta regular dos seus resíduos cujas características são similares aos RSD.

A Lei Municipal nº 003, de 05/07/1949, regulamenta a coleta, venda e disposição do lixo, detritos e escórias no Município. Nesta mesma lei existe a normatização para o acondicionamento de resíduos, porém a lei é bastante antiga e defasada.

Na pré-conferência da Vila dos Pescadores, houve relatos de que o número de caçambas dispostas é insuficiente para atender à quantidade de resíduos gerada pela população local. Segundo os moradores, freqüentemente as caçambas se encontram cheias provocando acúmulo de resíduos no seu entorno.

Durante as pré-conferências de Saneamento Ambiental de Cubatão, também ocorreram queixas quanto a deficiências na coleta, o que ocasiona acúmulo de resíduos nos bairros da Ilha Caraguatá. Na pré-conferência da Região 05 (Bairros de Vila Fabril, Pinhal do Miranda, Cota 95, Cota 100 e Itutinga - Pilões) foi relatado por moradores do bairro Pilões, que o número de caçambas para atender à população é insuficiente e que já foi feita a solicitação para a prefeitura disponibilizar um número maior de caçambas naquela área. Também foram relatados problemas relacionados a resíduos volumosos dispostos irregularmente naquela região.

Tais situações devem ser avaliadas de modo que a abrangência dos serviços de limpeza urbana se estenda a toda a população. De qualquer modo, a efetiva solução dos problemas ocasionados pelo armazenamento incorreto e acúmulo de resíduos em vias públicas deve iniciar por ações da administração municipal para informação e conscientização ambiental do munícipe.

8.1.2.4. Coleta seletiva e usina de triagem

A coleta seletiva ainda não foi implantada oficialmente no município de Cubatão. Todavia, a Secretaria de Meio Ambiente iniciou o trabalho de cadastramento dos catadores que atuam nas ruas do município.

A cooperativa COOPCOLRE, apoiada pelo município, opera uma usina de triagem de recicláveis situada em uma área privada concedida ao município que, por sua vez, concede à cooperativa. A prefeitura é responsável pela remoção dos rejeitos de triagem, fornecimento de água, luz e telefone.

Atualmente a cooperativa opera por meio de acordos com indústrias da região, as quais voluntariamente doam seus resíduos recicláveis para a cooperativa. A própria indústria doadora é responsável pela entrega do material na usina de triagem.

A prensa e outros equipamentos usados pela cooperativa – de propriedade da Prefeitura - foram recentemente destruídos em um incêndio, de modo que o material é comercializado sem antes ser prensado.

Os custos com transportes para venda dos materiais recuperados são pagos pela cooperativa.

Em média, 35 pessoas trabalham na cooperativa diariamente e a renda média por pessoa varia entre R\$ 280,00 e R\$ 500,00 mensais.

Não há informações sobre as quantidades de resíduos recebidos ou recuperados pela cooperativa COOPCOLRE.

Existe outra cooperativa de reciclagem na Vila Natal, criada por iniciativa da comunidade local, cujo presidente é o Sr. Carlos Araújo. A Cooperativa possui cerca de cem catadores cooperativados e vinte operadores de triagem e não conta com qualquer suporte da prefeitura.

Outra ação recente da prefeitura municipal no sentido de viabilizar a coleta de recicláveis no município é o Programa de Separação de Resíduos Recicláveis descartados pelos órgãos e instituições da administração pública municipal direta ou indireta, na fonte geradora, instituído pela Lei nº 3.363, de 07 de janeiro de 2010.

Os resíduos recicláveis recebidos na unidade de triagem normalmente encontram-se misturados com resíduos não recicláveis, indicando que a segregação na origem é ineficaz. Um volume apreciável de rejeitos de triagem estava acumulado no local de triagem, emitindo odores e gerando chorume que se acumulava no pátio da unidade de triagem (**Figura 8.1**).



Figura 8.1 - Acúmulo de rejeitos no pátio da unidade de triagem

A unidade de triagem não conta com estrutura física apropriada. As etapas de recebimento, triagem e armazenamento dos resíduos são realizadas em área descoberta, submetendo os trabalhadores e os materiais às intempéries (**Figura 8.2**).



Figura 8.2 - Trabalhadores realizando a triagem dos resíduos na usina de Cubatão

Segundo informações do Grupo Executivo Local (GEL), foi assinado um termo de compromisso entre as associações ABC Marbas, COOPCOLRE e a empresa Pedro Ferreira de Sá Filho para a elaboração de um plano para construção de um galpão de triagem. O financiamento para construção do galpão e aquisição de equipamentos, no valor de aproximado de R\$ 310.000,00, está sendo analisado pelo Ministério das Cidades.

Entre os assuntos discutidos nas pré-conferências de saneamento ambiental, destacaram-se a solicitação de implantação da coleta seletiva no município, a instalação de galpões de triagem e a criação de outras cooperativas de reciclagem, com incentivo da prefeitura às mesmas.

8.1.2.5. Resíduos sólidos da construção civil - RSCC

A Terracom é a empresa atualmente responsável pela coleta deste tipo de resíduo. De segunda a sábado, o Setor da Limpeza Urbana prepara uma listagem com a programação para os serviços de recolhimento de resíduos da construção civil, sendo que os notificados através de intimações e os eventuais focos de resíduos depositados clandestinamente ficam a critério da fiscalização da Prefeitura.

Os RSCC estão sendo encaminhados para armazenamento temporário no antigo aterro municipal. A CETESB concedeu autorização para armazenamento dos resíduos por até 180

dias. Após, os RSCC são encaminhados para beneficiamento na usina da empresa Terrestre, localizada em Santos, junto ao aterro Sítio das Neves.

Grandes geradores pagam às empresas coletoras pelo serviço de coleta de RSCC e a prefeitura é responsável pela destinação, devendo a empresa estar devidamente cadastrada na prefeitura.

O município realizou contatos com empresa para geração de agregados para reaproveitamento dos RSCC, contudo, a CETESB se manifestou contrária à instalação de qualquer empreendimento com emissão de material particulado em virtude da situação atual da bacia atmosférica da região.

Há no município de Cubatão a atuação de empresas privadas que prestam serviço de aluguel de caçambas e remoção de entulhos em geral, porém muitas vezes estas empresas dispõem os resíduos coletados em áreas de botafora irregulares (**Figura 8.3**).



Figura 8.3 - Bota-fora de RSCC irregular

É necessário que em paralelo ao Plano de Saneamento de Cubatão, o município atenda à legislação federal (CONAMA n° 307/2002), desenvolvendo o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil e implantando regras para o licenciamento de novas construções dos grandes geradores.

8.1.2.6. Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde - RSSS

Os serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final de RSSS são executados pela empresa Terracom, que utiliza veículos adaptados para a realização desse serviço. Os RSSS coletados no município são destinados para incineração na empresa SILCON, localizada no município de Mauá, atendendo toda a demanda.

Segundo informações do GEL, não existem critérios estabelecidos definindo as responsabilidades da prefeitura em relação aos RSSS, quanto às quantidades e atendimento a estabelecimentos particulares (clínicas veterinárias, consultórios, farmácias, etc.). Atualmente, todos são atendidos independentemente do caráter particular ou público e da quantidade gerada. Está sendo elaborado um projeto para cobrança pelo serviço de coleta de RSSS, pois atualmente não há taxa pelo fornecimento do serviço.

De acordo com o Código de Posturas, deve-se ter atenção relativa à correta separação destes resíduos nos locais de geração, podendo-se, desta maneira, diminuir a quantidade de resíduos perigosos.

8.1.2.7. Outros serviços de limpeza e coleta de resíduos especiais

Estes resíduos, apesar de exigirem uma atenção específica, quer seja por suas características ou pelas suas dimensões, são principalmente de origem residencial e em sua maioria não são adequadamente segregados, coletados, tratados e/ou dispostos. No que tange às latas de tinta, pilhas e baterias, lâmpadas queimadas, entre outros, não há programas específicos ou locais de coleta adequados para seu recolhimento e encaminhamento para locais de tratamento.

O município é responsável pela coleta de resíduos especiais volumosos. Para isto, disponibiliza o serviço denominado “Cata-treco” o qual coleta resíduos volumosos, eletrônicos e entulhos com frequência semanal em cada bairro.

A prefeitura disponibilizou cestos para separação dos resíduos recicláveis nas escolas públicas, porém, não tem sido realizadas campanhas de divulgação e orientação. Há também alguns postos de entrega voluntária (PEVs), pela disponibilização de caçambas por iniciativa de empresa privadas pontuais.

Os pneus inservíveis são recebidos na área do antigo aterro controlado de Sítio dos Areias. No local existem três galpões cobertos onde os pneus inservíveis são armazenados temporariamente (**Figura 8.4**). Os pneus são voluntariamente entregues pelos geradores ao

local e armazenados para posterior destinação à ANIP (Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos), em Jundiá onde são reciclados.

Atualmente o município não conta com o serviço de coleta de óleo de fritura usado.

Para tentar amenizar a poluição atmosférica nas décadas de 1970 e 1980, foram plantadas diversas árvores em vias públicas do município, porém, foram utilizadas espécies de grande porte, o que atualmente ocasiona uma grande demanda pelo serviço de podas de árvores em certas épocas do ano.

Cubatão possui problemas históricos relacionados aos resíduos sólidos industriais, porém estes resíduos juntamente com os resíduos provenientes de estações rodoviárias e ferroviárias são de responsabilidade dos próprios geradores.



Figura 8.4 - Pneus inservíveis temporariamente armazenados

8.1.2.8. Transbordo, transporte e destinação final

O município não possui estação de transbordo devido à proximidade do local de destinação final dos resíduos, sendo que o serviço de transporte até o aterro do Sítio da Neves é realizado pela Terracom nos próprios veículos coletores compactadores. A distância rodoviária até o destino final dos resíduos é de aproximadamente 18 km.

Somente a partir de 2003 a CETESB passou a considerar adequada a situação da disposição final de Cubatão, através do Índice de Qualidade de Aterros - IQR. Tal alteração é

reflexo da mudança do local de disposição final dos RSU do município, quando foi encerrado o aterro do Sítio dos Areais e os RSU do município passaram a ser dispostos em aterro privado.

Embora a situação seja considerada adequada pela CETESB, faz-se necessária a avaliação da atual destinação final dos resíduos em função da vida útil do Aterro do Sítio das Neves, já que, como citado anteriormente, este vem recebendo resíduos de diversos municípios como Santos, Guarujá, Bertioga e Cubatão, além dos de empresas privadas e supermercados.

De acordo com o Diário Oficial de Santos (2002), o aterro, que iniciou suas atividades em janeiro de 2003, foi projetado para ter uma vida útil de 20 anos recebendo 500 t/dia de resíduos. Porém, de acordo com dados da empresa Terracom, o aterro recebe cerca de 1.200 t/dia de resíduos, o que soma mais que o dobro da quantidade esperada na projeção inicial e diminui drasticamente a vida útil do aterro.

8.1.2.9. Passivos ambientais

O processo de rápido desenvolvimento industrial fez com que Cubatão sofresse com vários passivos ambientais, nas décadas de 70 e 80 principalmente. Hoje a situação está controlada graças ao trabalho conjunto de indústrias, prefeitura e população.

O aterro do Sítio dos Areais é um passivo de responsabilidade da Prefeitura Municipal gerado pela disposição de RSU. Trata-se de uma área de 101.000 m² pertence ao município. Segundo o relatório de áreas degradadas da CETESB do ano de 2008, na área se constatou contaminação por metais, biocidas e presença de poluentes orgânicos persistentes (POPs). Os meios impactados são o solo superficial, o subsolo e as águas subterrâneas.

O aterro foi projetado e executado com impermeabilização da base por argila e sistemas de drenagem de percolados e gases e iniciou sua operação em 1983. Mesmo com a adoção dessas medidas de engenharia, foram detectadas contaminações no lençol freático de modo que 1997 a prefeitura de Cubatão assinou um Termo de ajustamento de conduta (TAC) com a CETESB, após desbarrancamento do talude na face frontal do maciço. Medidas corretivas foram adotadas na época para contornar a questão do desbarrancamento, contudo em 2002 a prefeitura foi multada pela CETESB em R\$ 156.000,00 por não executar outras ações do TAC.

O aterro foi encerrado em 2003, quando então os RSU de Cubatão passaram a ser dispostos em aterro sanitário privado. No encerramento do aterro foi feita a cobertura definitiva de todo o maciço com uma camada de argila com espessura de aproximadamente 50 cm.

O Aterro, atualmente todo revegetado, possui drenagem de gases (**Figura 8.5**), desde o primeiro patamar, interligada com os drenos horizontais de líquidos e lagoas de estabilização para tratamento dos percolados.

O município desenvolveu um estudo para a identificação detalhada do problema, pois pretende recuperar o aterro. Para este fim, a prefeitura contratou uma empresa para elaboração de um plano de recuperação do aterro.



Figura 8.5 - Dreno de gases do aterro do sítio dos Areais

A CETESB possui uma rotina de monitoramento do local, com coleta de amostras de água superficial no córrego que passa ao lado do aterro. A prefeitura, no entanto, atualmente não realiza qualquer tipo de monitoramento. O último parecer da CETESB em relação à área foi positivo, necessitando, porém, a realização de um diagnóstico atualizado para sua remediação.

A prefeitura está estudando enviar o inventário das três lagoas de maturação para empresas de tratamento terceirizado de efluentes. Outro passivo ambiental de responsabilidade da prefeitura de Cubatão é o lixão de Pilões, antigo lixão do município que foi utilizado por indústrias locais para disposição irregular de resíduos industriais perigosos.

8.1.2.10. Receitas e despesas

Não há cobrança pelos serviços de coleta de resíduos e limpeza urbana no Município de Cubatão e, portanto não há receita relativa estes serviços.

As principais despesas relativas aos resíduos sólidos se referem aos contratos firmados com as empresas prestadoras de serviços, sendo que o principal contrato foi efetuado com a Terracom, a qual opera os serviços de limpeza de vias públicas, limpeza dos canais e galerias, roçagem, recolhimento de animais mortos, resíduos volumosos especiais, coleta e transporte de RLP, RCD, RSSS e RSU. Outro contrato ativo é com a empresa Demax, responsável pela poda de árvores.

A seguir, o **Quadro 8.3** apresenta o resumo das informações de contrato obtidas.

Quadro 8.3 - Quadro resumo

Serviços de limpeza , coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos municipais								
Tipos de serviços	Secretaria Responsável	Gerenciamento	Execução	Tipo e validade do contrato	Quantidade	Valor e forma de cobrança e reajuste	Custo total/ano	
					(Estimadas)			
Limpeza pública e serviços complementares	Varrição de vias e logradouros públicos	Secretaria de Meio Ambiente	P,M. - Cubatão	Terracom	Emergencial	47.350 km	R\$ 80,39/km	R\$ 3.806.466,50
	Varrição de passeios, corredores e coretos de praças públicas	Secretaria de Meio Ambiente	P,M. - Cubatão	Terracom	Emergencial	12.680.100 m ²	R\$ 0,07/m ²	R\$ 887.607,00
	Raspagem de sarjetas	Secretaria de Meio Ambiente	P,M. - Cubatão	Terracom	Emergencial	1.160 km	R\$ 68,40/km	R\$ 79.344,00
	Carpição	Secretaria de Meio Ambiente	P,M. - Cubatão	Terracom	Emergencial	292.660 m ²	R\$ 0,34/m ²	R\$ 99.504,40
	Carpição Química	Secretaria de Meio Ambiente	P,M. - Cubatão	Terracom	Emergencial	682.800 m ²	R\$ 0,22/m ²	R\$ 150.233,60
	Limpeza e remoção de resíduos de maré	Secretaria de Meio Ambiente	P,M. - Cubatão	Terracom	Emergencial	486 t	R\$ 105,66/t	R\$ 51.350,76
	Lavagem de vias, logradouros e áreas públicas	Secretaria de Meio Ambiente	P,M. - Cubatão	Terracom	Emergencial	435.402,00 m ²	R\$ 0,19	R\$ 82.726,38

(continuação)

Serviços de limpeza , coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos municipais								
Tipos de serviços		Secretaria Responsável	Gerenciamento	Execução	Tipo e validade do contrato	Quantidade (Estimadas)	Valor e forma de cobrança e reajuste	Custo total/ano
	Remoção de faixas, placas e cartazes	Secretaria de Meio Ambiente	P,M. - Cubatão	Terracom	Emergencial	9.600 m ²	R\$ 2,77/m ²	R\$ 26.592,00
	Limpeza, lavagem e desinfecção de feiras-livres	Secretaria de Meio Ambiente	P,M. - Cubatão	Terracom	Emergencial	1.381.120 m ²	R\$ 0,28/m ²	R\$ 386.713,60
	Limpeza e remoção de resíduos em áreas de difícil Acesso	Secretaria de Meio Ambiente	P,M. - Cubatão	Terracom	Emergencial	957 t	R\$ 105, 26/t	R\$ 100.733,82
	Poda	Secretaria de Meio Ambiente	P,M. - Cubatão	Demax	Emergencial	70 t	-	-
Coleta e transporte	Remoção e carga de materiais provenientes de demolições, entulhos notificados, pneus inservíveis e resíduos de construção civil com retroescavadeira	Secretaria de Meio Ambiente	P,M. - Cubatão	Terracom	Emergencial	600 h	R\$ 83,03/h	R\$ 49.818,00

(continuação)

Serviços de limpeza , coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos municipais								
Tipos de serviços		Secretaria Responsável	Gerenciamento	Execução	Tipo e validade do contrato	Quantidade (Estimadas)	Valor e forma de cobrança e reajuste	Custo total/ano
	Resíduos sólidos domiciliares	Secretaria de Meio Ambiente	P,M. - Cubatão	Terracom	Emergencial	28.800 t	R\$ 94,20/t	R\$ 2.712.960,00
	Entulhos diversos	Secretaria de Meio Ambiente	P,M. - Cubatão	Terracom	Emergencial	9.120 t	R\$ 30,63/t	R\$ 279.345,60
	Resíduos de construção civil	Secretaria de Meio Ambiente	P,M. - Cubatão	Terracom	Emergencial	13.680 t	R\$ 26,04/t	R\$ 356.227,20
	Contêineres (difícil acesso)	Secretaria de Meio Ambiente	P,M. - Cubatão	Terracom	Emergencial	5.616 unid	R\$ 104,42/unid	R\$ 586.422,72
Transporte	Transporte de resíduos da construção civil, para local de destinação adequada.	Secretaria de Meio Ambiente	P,M. - Cubatão	Terracom	Emergencial	13.680,00 t	R\$ 12,18/t	R\$ 166.622,40
	Transporte de carga de materiais provenientes de demolições, entulhos notificados, pneus inservíveis e resíduos de construção para aterro sanitários	Secretaria de Meio Ambiente	P,M. - Cubatão	Terracom	Emergencial	1.200 h	RH 78,67/h	94.404,00

(conclusão)

Serviços de limpeza , coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos municipais								
Tipos de serviços		Secretaria Responsável	Gerenciamento	Execução	Tipo e validade do contrato	Quantidade (Estimadas)	Valor e forma de cobrança e reajuste	Custo total/ano
	Transporte de equipamentos pesados para vários locais do município	Secretaria de Meio Ambiente	P,M. - Cubatão	Terracom	Emergencial	192 h	R\$ 135,99/h	R\$ 26.110,08
Transporte e destinação final	Transporte e destinação final de resíduos domiciliares, comerciais e inertes	Secretaria de Meio Ambiente	P,M. - Cubatão	Terracom	Emergencial	39.363,00 t	R\$ 100,91/t	3.972.120,33
Destinação final	Resíduos domiciliares, comerciais e inertes	Secretaria de Meio Ambiente	P,M. - Cubatão	Terracom	Emergencial	7.880,4 t	R\$ 83,18/t	R\$ 655.491,67
Coleta, transporte e tratamento	Animais mortos	Secretaria de Meio Ambiente	P,M. - Cubatão	Terracom	Emergencial	3,74 t	R\$ 5.500/t	R\$ 20.592,00
	Resíduos sólidos dos serviços de saúde	Secretaria de Meio Ambiente	P,M. - Cubatão	Terracom	Emergencial	113,400 t	R\$ 4.960,00/t	R\$ 562.464,00
	Coleta, transporte e tratamento com destinação final de resíduos de exumação (exceto ossadas)	Secretaria de Meio Ambiente	P,M. - Cubatão	Terracom	Emergencial	24.000 t	R\$ 5.500/t	R\$ 132.000,00
Educação ambiental	Secretaria de Meio Ambiente							
Passivo Ambiental	Aterro Sítio dos Areais e Aterro de Pilões							
Despesa anual	R\$ 15.285.850,06							

Fonte: Dados da Prefeitura Municipal, tabulados pela Concremat.

8.2. O plano de resíduos sólidos para 2010-2039

8.2.1. Premissas básicas

Um Plano de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos deve contemplar um misto de soluções coerentes, considerando várias técnicas de gestão de resíduos complementares. Esta busca de solução, combinando diferentes técnicas, ou mesmo tecnologias, normalmente é chamada de Modelo de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos.

Além de definir uma forma de disposição final, seja em aterros sanitários ou por destruição térmica com geração de energia (valorização energética), uma reflexão sobre a logística global dos resíduos sólidos urbanos, tanto na sua origem (geração de resíduos) e seu manuseio quanto no seu destino final, deve ser definida.

Um Plano de Saneamento quanto a resíduos sólidos organiza um sistema de gestão que se apoia sobre uma combinação de técnicas complementares, considerando que, com adequações, as mesmas técnicas, ou tecnologias podem auxiliar na solução para outros tipos de resíduos como, por exemplo, os resíduos industriais e dos serviços de saúde similares aos RSU (ex.: papel, papelão, resíduos de alimentos), os lodos das estações de tratamento de esgoto sanitário, e mesmo resíduos contaminados como, por exemplo, os resíduos sólidos dos serviços de saúde.

A partir do conhecimento da caracterização e das quantidades atuais e futuras dos resíduos sólidos será possível estabelecer os critérios, as perspectivas e definir as metas adequadas a serem alcançadas para a coleta, o tratamento e a destinação final dos resíduos da RMBS.

O rápido desenvolvimento das áreas urbanas, os fatores econômicos e o crescimento populacional, aliados aos diversos fatores, influenciam a composição e as quantidades geradas dos resíduos sólidos urbanos (RSU). Entretanto, esses fatores nem sempre são previsíveis, em virtude da globalização e da interdependência das economias regionalizadas, demograficamente.

Conforme o artigo 6º do Decreto nº 54.645 de 5 de agosto de 2009, que regulamenta a Lei nº 12.300, instituindo a Política Estadual de Resíduos Sólidos, deve haver metas e prazos que, através de alternativas de tratamento dos resíduos, visem à redução progressiva do volume destes para disposição final, definidas no Plano Estadual de Resíduos Sólidos.

Em regiões metropolitanas, mais especificamente, o Decreto nº 54.645, no artigo 8º expõe a necessidade do plano metropolitano conter a definição de tecnologias eficientes de

tratamento de resíduos, que proporcione a redução mínima de 6% do volume de rejeitos encaminhados à disposição final a cada cinco anos.

O modelo de gestão de resíduos sólidos deve ser integrado e visar gradativamente, através do planejamento e apresentação de projetos, à manutenção da limpeza urbana, à redução da geração de resíduos sólidos, à criação de oportunidades sociais, à recuperação de áreas degradadas e proteção ao meio ambiente e, dentro do possível, buscar as melhores técnicas de destinação final que visem à redução de disposição em aterros sanitários, pois estes representam um passivo ambiental para as futuras gerações.

As diferentes formas de gestão devem, dentro do menor custo, buscar:

- Minimizar a geração de resíduos;
- Reduzir o potencial poluente ou perigoso dos resíduos;
- Reduzir as quantidades a serem destinadas a aterro;
- Recuperar a parte reciclável ou reutilizável;
- Valorizar a fração residual depois da reciclagem (matéria orgânica inclusive);
- Respeitar sempre o princípio da proximidade, ou seja, diminuindo o transporte e suas conseqüências ao meio ambiente.

8.2.2. Estudo de demanda

8.2.2.1. Estimativa da geração de resíduos

Uma vez que as proposições do Plano Municipal de Saneamento devem contemplar ações para atender às demandas no horizonte de 30 anos proposto pelo plano, um fator importante a ser considerado é a projeção da geração de resíduos sólidos urbanos no município para esse período.

Para estimativa da quantidade de resíduos a ser gerada nos próximos anos, dentro do horizonte do plano, se considerou a projeção populacional estimada para o município de Cubatão e a geração per capita de resíduos, entendendo que a geração per capita é a quantidade média de resíduos gerados por habitante por dia.

8.2.2.2. Geração per capita de resíduos

A taxa de evolução da geração per capita de resíduos foi estimada com base nos registros de coleta de resíduos domiciliares fornecidos pela Secretaria de Obras, e as estimativas populacionais conforme o Plano Diretor de Abastecimento de Água da Baixada Santista (2008).

A taxa per capita média de geração de RSD foi estimada em 1 kg/hab.dia e é maior que aquela apresentada como parâmetro básico para estimativa de geração de resíduos no Termo de Referência Geral para Elaboração de Projetos de Engenharia e Estudos Ambientais de Obras e Serviços de Infraestrutura de Sistemas Integrados de Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos do Ministério das Cidades.

A elevada taxa de geração per capita média de RSU apresentada por Cubatão pode se resultar da contabilização dos resíduos “similares a urbano/doméstico” coletados nas indústrias os quais normalmente não são contabilizados como taxa de geração da população, uma vez que não é responsabilidade o município coletar esse tipo de resíduos.

Para os resíduos de limpeza pública (RLP) a taxa per capita média de geração foi estimada em 0,20 kg/hab.dia e para os RSSS a taxa per capita média de geração calculada foi 0,0126 kg/hab.dia.

8.2.2.3. Estimativa de geração futura de resíduos

Para estimativa de geração futura de RSD, RLP e RSSS considerou-se a evolução da população do município, e as gerações per capita médias de resíduos estimadas.

Com estas considerações as quantidades estimadas de resíduos a serem geradas ao longo do Plano foram calculadas e estão apresentadas na **Figura 8.6**.

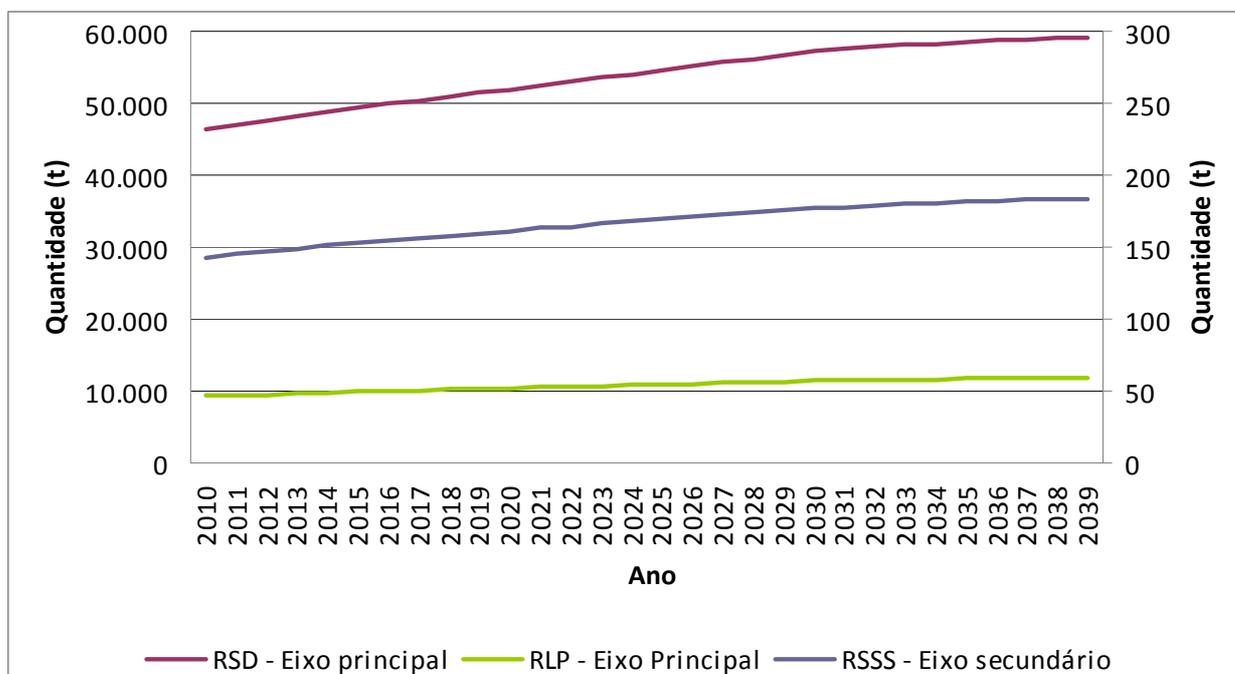


Figura 8.6 - Evolução da geração de resíduos (t/ano) ao longo do plano. Fonte: Concremat.

8.2.2.4. Áreas de risco e aglomerados a serem erradicados

Segundo o PRIMAHD (2005), o Município de Cubatão apresentou dezoito áreas com habitação desconforme. O número de habitações desconformes identificado, segundo estimativa baseada nos setores censitários do IBGE, é de 8.620 moradias.

Conforme referido anteriormente, essas áreas são normalmente atendidas pelo serviço de coleta regular.

Um sistema de containerização mais amplo e planejado deverá facilitar e otimizar o serviço de coleta de resíduos nestes locais.

8.2.3. Propostas

8.2.3.1. Limpeza de ruas, praias, feiras, coleta domiciliar e coleta seletiva

Na busca de atender aos princípios de segregação na origem e de diminuição e por consequência facilitar as próximas etapas de gestão, minimizar a geração e evitar a contaminação na fonte, duas ações devem ser implementadas, com metas pré-definidas:

- Aumentar esforços na implantação da coleta seletiva e a containerização;
- Disponibilização de serviços novos para os resíduos especiais.

A limpeza de áreas de difícil acesso (manguezais), de terrenos e de pontos de lixo acumulado é essencial para garantia da ordem e estética urbana. O melhor é desenvolver medidas de prevenção para minimizar, ou mesmo evitar que sejam necessárias.

8.2.3.2. Coleta seletiva

Ao implantar um sistema seletivo de coleta eficiente, os ganhos indiretos nas questões de limpeza do município será uma consequência, criando um novo fluxo de recursos na economia local de diferentes formas:

- Rendimento dos catadores envolvidos na operação, que se transforma em consumo local;
- Geração adicional de tributos, derivados desse aumento de consumo;
- Diminuição no volume de resíduos urbanos transportados e encaminhados para destinação final pelo município.

Para a realidade brasileira, implantar um sistema dito de “Dois Fluxos”, ou seja, “resíduos secos” e “resíduos orgânicos” já é uma meta bastante ambiciosa.

Para efetivar a coleta seletiva são necessárias ações conjuntas e concomitantes:

- Estruturação dos setores de coleta seletiva no município;

- Estabelecer pontos de entrega voluntária (PEVs) em cada setor;
- Cooperativar os catadores de cada setor para que estes se responsabilizem pela limpeza pública local e coleta dos resíduos;
- Obter o envolvimento da população através dos agentes de educação nas escolas e junto aos munícipes e dos agentes da saúde e de controle de vetores, quanto à sensibilização e separação dos resíduos.

8.2.3.2.1. Ação imediata: implantação da coleta seletiva

Para fins de implantação imediata da coleta seletiva no município de Cubatão atendendo 100% da população, se propõe a aquisição de dois caminhões coletores com capacidade de 16 m³ cada.

A coleta seletiva seria realizada uma vez por semana em cada bairro, com equipes especializadas percorrendo, de segunda a sexta-feira, todos os bairros da cidade em horários marcados.

Cada equipe de coleta seria formada por um motorista e três garis, totalizando oito pessoas diretamente envolvidas na operação do serviço.

A prefeitura municipal disponibilizaria um número telefônico para a população realizar o agendamento prévio da coleta seletiva.

Paralelamente, a prefeitura deverá realizar ações para conscientização do munícipe sobre a importância de separar corretamente seus resíduos e de aderir à coleta seletiva.

Ainda, deve-se implementar mecanismos legais (ex.: Código de Obras) para que pelo menos nas novas habitações exista local adequado para o armazenamento dos resíduos a serem destinados à coleta seletiva. Também é importante criar mecanismos legais que tornem obrigatória a adesão dos estabelecimentos comerciais à coleta seletiva e fornecer incentivos à população, como por exemplo, desconto no IPTU dos munícipes que aderirem à coleta seletiva.

8.2.3.3. Containerização

A containerização pode ser exigida pelo município dentro dos contratos de prestação de serviços de coleta, porém o modelo que foi desenvolvido na Europa e que hoje está migrando para a América Latina, tendo iniciado em diversos municípios no Chile, é o da utilização de empresas específicas especializadas no “aluguel” de serviços de containerização.

Grandes empresas do setor plástico se especializaram neste segmento, otimizando os serviços através de um planejamento específico, com a utilização de softwares para o

planejamento, manutenção de grandes estoques, definição de pessoal e equipamentos especializados para a manutenção e limpeza. Dentro deste modelo, a prestação de serviço pode ser diretamente pelo município ou subcontratada pela empresa contratada pelo município para os serviços de limpeza e coleta, incluindo:

- Colocação de contêineres individuais e em prédios;
- Serviço de conscientização (comunicação, cartas, folhetos educativos e etc.);
- Manutenção;
- Substituição em casos de roubo, vandalismo, quebra (limitado a 12% ao ano);
- Cartografia, cadastro e acompanhamento informatizado do conjunto de contêineres;
- Lavagem dos contêineres.

Em termos de redução da geração de resíduos, estima-se, para curto, médio e longo prazos as quantidades de 1.100, 2.200 e 3.300 toneladas por ano respectivamente (aumento da reciclagem e diminuição de peso devido à umidade), o que impactará na diminuição dos custos de limpeza, coleta, transbordo e destinação final. Portanto, a utilização de contêiner é uma técnica que beneficiará o sistema de gestão dos resíduos tanto como nova tecnologia quanto na redução de custos.

8.2.3.4. Pontos específicos de aporte voluntário - PEV

A limpeza de áreas de difícil acesso, de terrenos e de pontos com resíduos acumulados é essencial para garantia da ordem e estética urbana. O melhor é desenvolver medidas de prevenção para minimizar, ou mesmo evitar que sejam necessárias ações corretivas.

No município de Cubatão não existem critérios estabelecidos definindo as responsabilidades da prefeitura em relação aos RRSC, quanto às quantidades, porém é tradição no município a coleta de todos RRSC gerados no município. Já os resíduos especiais não dispõem de serviço de coleta nem disposição adequada.

8.2.3.4.1. Proposta

Para auxiliar o serviço de limpeza e coleta de resíduos existe a proposta da implantação de Pontos de Entrega Voluntária - PEVs no município de Cubatão, que se justifica pelo seu baixo custo de implantação e auxílio à coleta seletiva, acabando por diminuir a quantidade de resíduos destinados ao Aterro Sanitário Sítio das Neves.

Os PEVs podem se tornar instrumentos fundamentais para a solução do problema dos resíduos de construção civil, resíduos de poda e resíduos volumosos. A implantação dos PEVs também gerará economia, já que não necessita da coleta domiciliar e em locais irregulares.

Outro aspecto positivo é a destinação correta de resíduos especiais, como óleos de cozinha, pilhas e baterias e lâmpadas, que hoje não têm destinação adequada.

Juntamente com os PEVs, podem ser criados projetos que absorvam catadores irregulares de cada região.

Neste estudo, considerando a população atual de Cubatão, foi adotado como tamanho recomendado um PEV que atenda em torno de 15% da população, ou seja, 14.000 habitantes.

O tamanho médio da área necessária para construção de cada PEV é em 250 m². Dentro deste terreno, 65 m² são de uma plataforma com piso de concreto.

Para que se aumente a eficiência dos PEVs, é recomendado que o horário de funcionamento seja entre 50 e 60 horas semanais.

A **Figura 8.7** apresenta um modelo básico de PEV.

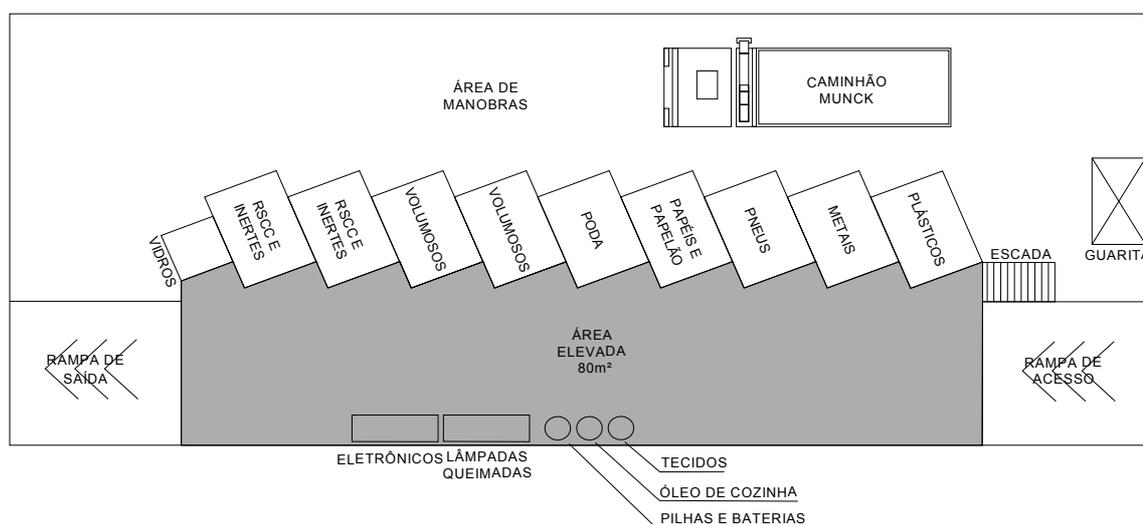


Figura 8.7 - Sistema de PEV. Fonte: Concremat.

Como uma ação de resultado global a curto prazo considera-se como objetivo final disponibilizar uma quantidade de PEVs que venha a servir uma população de aproximadamente 30% que efetivamente faça o aporte voluntário de seus resíduos.

Para atingir este objetivo, são propostas as seguintes ações e investimentos:

- Ação imediata: construção de 3 PEVs:

Implantar nos próximos doze meses três PEVs, localizados estrategicamente, pois devem estar situado em local de fácil acesso e também onde haja necessidade do mesmo.

Considerando que cada PEV atenderá cerca de 14.000 residentes, é primeiro necessário realizar o estudo de localização, avaliando os locais onde mais ocorre depósito de resíduos em local irregular – centros de geração.

Ao final da instalação dos três PEVs, estarão atendidos aproximadamente 45.000 habitantes.

Há, ainda, a possibilidade de alocar estrategicamente pontos de entrega voluntária de resíduos recicláveis para pequenos volumes. Tais pontos consistem em distribuir contêineres, podendo ser de variados portes, compartimentados por tipo de material (papel, plástico, vidro, especial) ou não, os quais receberão os resíduos recicláveis dos moradores do entorno. Cumpre a função de auxiliar na coleta seletiva, possibilitando que um maior número de pessoas tenha oportunidade de separar e encaminhar corretamente os resíduos gerados.

8.2.3.5. Centros de triagem

Propõe-se a instalação de galpões de triagem para seleção, separação e classificação dos resíduos provenientes da coleta seletiva e dos PEVs para posterior comercialização para empresas recicladoras, visando a aumentar a quantidade recuperada de resíduos recicláveis e assim reduzindo a quantidade de resíduos a ser destinada ao aterro sanitário ou qualquer outra destinação que futuramente seja definida.

As atividades no galpão de triagem compreenderiam basicamente a recepção e acumulação dos resíduos provenientes da coleta seletiva e dos PEVs, separação dos resíduos considerados indesejáveis para a reciclagem (rejeito de triagem), prensagem e enfardamento dos resíduos selecionados e armazenamento para comercialização.

Nessa proposição serão construídos galpões de triagem, envolvendo cerca de 60 pessoas na operação em cada galpão, sendo os galpões fechados, com área total edificada de 1.200 m² sendo a área operacional de aproximadamente 700 m.

A **Figura 8.8** apresenta uma configuração típica de unidade de triagem, a qual poderia ser adotada para os galpões propostos, contemplando área de recebimento e armazenamento dos materiais a serem triados, a área de triagem, a área de armazenamento dos materiais triados, área de prensagem, enfardamento e pesagem e área de armazenamento dos fardos e expedição.

Considerando a geração diária de RSD no município e sua composição, a quantidade de materiais potencialmente recicláveis é de 40,67% (tomando as frações de papel/papelão, plásticos filme, duro e PET, vidro, metais ferrosos, alumínio, embalagens Tetra Pack® e madeira) o que, em 2010, representa 18.801,5 toneladas/ano, o equivalente a 12,1 t/dia.

A instalação dos galpões deve ocorrer gradualmente, considerando os panoramas de imediato, de curto, médio e longo prazos, em quantidade e com capacidade de processamento compatível com as metas de recuperação de recicláveis estabelecidas em função da projeção de geração. Tendo em vista que as metas de recuperação são progressivas, pode-se salientar que a contratação de funcionários também o será.

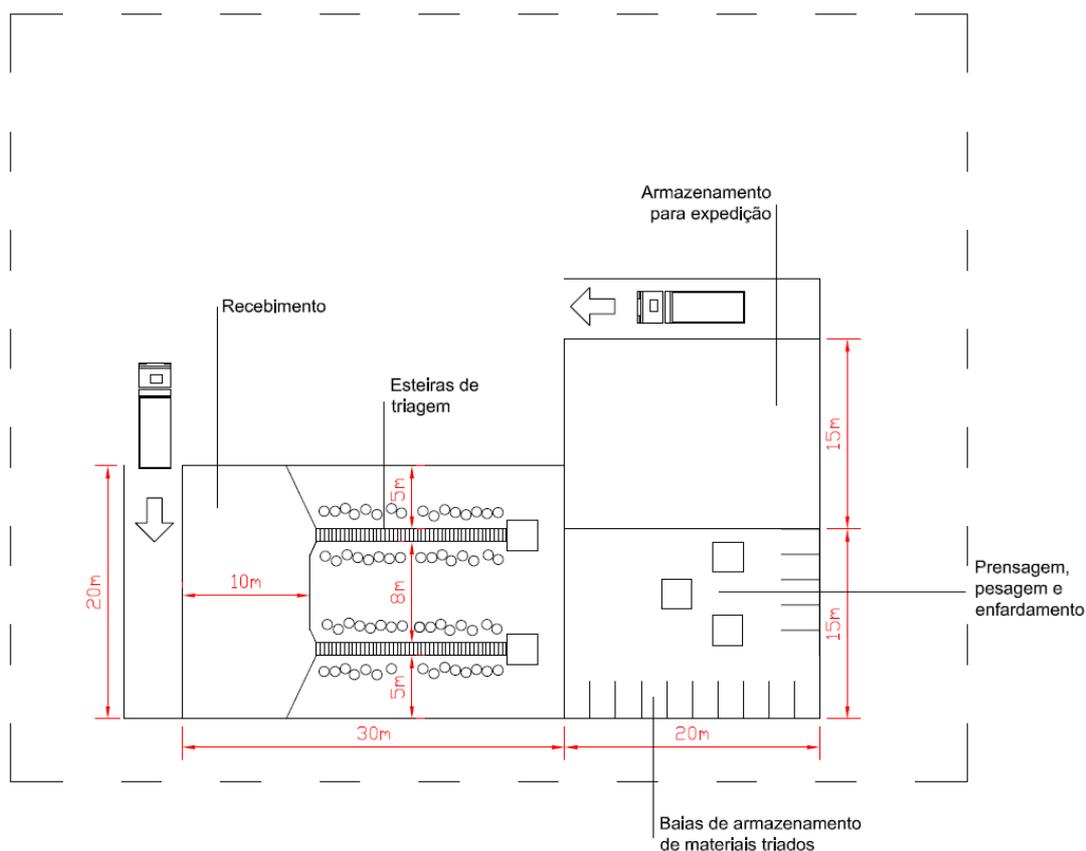


Figura 8.8 - Layout típico de um galpão de triagem de recicláveis. Fonte: Concremat.

Quadro 8.4 - Quantidades projetadas de recicláveis recuperados

Prazo	Objetivo	Quantidade total de galpões estimada	Quantidade de recicláveis recuperada (t/ano)
Imediato	9% de recuperação	1	1.664,00
Curto	20% de recuperação	0	3.971
Médio	40 % de recuperação	1	8.285
Longo	60 % de recuperação	1	14.465
-	60% de recuperação	3	14.465

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

Cada galpão poderá se operado por uma cooperativa formada por moradores da região das proximidades.

8.2.3.6. Resíduos sólidos dos serviços de saúde (RSSS)

A opção da URE (Usina de Recuperação de Energia), que mais adiante será descrita, pode ser uma alternativa, provavelmente de menor custo, desde que a unidade seja concebida para o recebimento deste tipo de resíduos.

É importante a atuação do município, dentro das suas competências, exigir dos estabelecimentos de serviços de saúde a apresentação e implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de serviços de saúde, conforme estabelece a Resolução CONAMA n° 005, de 1993. Devendo na elaboração do mesmo, ser considerados princípios que conduzam à reciclagem, bem como a soluções integradas ou consorciadas, para os sistemas de tratamento e disposição final, de acordo com as diretrizes estabelecidas pelos órgãos de meio ambiente e de saúde competentes, na busca de minimizar a contaminação dos resíduos e conseqüentemente a geração de RSSS contaminados.

8.2.3.7. Resíduos sólidos da construção civil (RSCC)

Para se evitar o descarte clandestino, o município pode intervir disponibilizando pontos de entrega voluntária (PEVs), os mesmos implantados para os resíduos especiais, sendo que, no caso de uma segregação correta, estes materiais podem ser reaproveitados pelo município.

É necessário que em paralelo ao Plano de Saneamento de Cubatão, o município atenda à legislação federal, desenvolvendo o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil e implantando regras para o licenciamento de novas construções dos grandes geradores.

O **Quadro 8.5** resume as alternativas propostas ao longo do horizonte do Plano de Saneamento e as respectivas estimativas de investimentos visando sua universalização. Os investimentos apresentados não contemplam os custos de operação, administração e manutenção.

Quadro 8.5 - Resumo geral de propostas

Diagnóstico	Ação	Investimentos de capital
Prazo Emergencial		
Disposição irregular de resíduos sólidos em terrenos desocupados e áreas de proteção ambiental.	Programa de Educação Ambiental.	R\$ 1.713.160,00
Necessidade de desenvolver sistemas que auxiliem a coleta seletiva reduzindo os custos e otimizando o sistema.	Instalação de três pontos de entrega voluntária (PEV) como instrumento para a minimização de problemas de disposição irregular de RSCC, podas e especiais.	
Necessidade de desenvolver medidas de prevenção de disposição irregular de resíduos em áreas de difícil acesso e terrenos desocupados.		
Ausência de serviço específico de coleta e/ou entrega de resíduos especiais.		
Necessidade de implantação de projetos sociais que absorvam os catadores clandestinos que atuam na cidade.		
Necessidade de redução da quantidade de resíduos destinada a aterro sanitário. Não aproveitamento do potencial reciclável do RSD e coleta irregular destes resíduos.	Implantação da Coleta Seletiva com caminhões coletores.	
	Criação de cooperativas e cadastro dos "catadores".	
Necessidade de aumento na recuperação de recicláveis, reduzindo assim a quantidade de resíduos disposta em aterro.	Instalação de um galpão de triagem para seleção, separação e classificação dos resíduos proveniente da coleta seletiva e PEVs para posterior comercialização para empresas recicladoras.	
Necessidade de implantação de projetos sociais que absorvam os catadores clandestinos que atuam na cidade.		
Contaminação de outros tipos de resíduos por RSSS, aumentando a quantidade de resíduos a serem incinerados.	Segregação de resíduos contaminados e não contaminados dos serviços de saúde.	
Não acompanhamento da situação do antigo aterro.	Elaboração de diagnóstico e plano de recuperação aterro de Areais.	

(continuação)

Diagnóstico	Ação	Investimentos de capital
Curto Prazo		
Ausência de um sistema específico de disposição temporária dos resíduos junto aos domicílios e grandes geradores que facilitem a coleta e permitam evitar o aumento da demanda de serviços de limpeza pública.	Implantação do serviço de containerização atendendo 30% da população total objetivando facilitar o manuseio dos resíduos dentro das residências, melhor a operacionalidade do serviço de coleta, a umidade dos resíduos e reduzir a demanda de serviços de limpeza pública.	R\$ 80.000,00
Necessidade de aumento na recuperação de recicláveis, reduzindo assim a quantidade de resíduos disposta em aterro.	Aumento da capacidade de triagem do galpão existente através da contratação mais triadores e aquisição de nova esteira e prensa hidráulica.	
Necessidade de implantação de projetos sociais que absorvam os catadores clandestinos que atuam na cidade.		
Médio Prazo		
Ausência de um sistema específico de disposição temporária dos resíduos junto aos domicílios e grandes geradores que facilitem a coleta e permitam evitar o aumento da demanda de serviços de limpeza pública.	Ampliação do serviço de containerização para atender 50% da população total objetivando facilitar o manuseio dos resíduos dentro das residências, melhor a operacionalidade do serviço de coleta, a umidade dos resíduos e reduzir a demanda de serviços de limpeza pública.	R\$ 732.660,00
Necessidade de aumento na recuperação de recicláveis, reduzindo assim a quantidade de resíduos disposta em aterro.	Instalação de um galpão de triagem para seleção, separação e classificação dos resíduos proveniente da coleta seletiva e PEVs para posterior comercialização para empresas recicladoras.	
Necessidade de implantação de projetos sociais que absorvam os catadores clandestinos que atuam na cidade.		

(conclusão)

Diagnóstico	Ação	Investimentos de capital
Longo Prazo		
Necessidade de aumento na recuperação de recicláveis, reduzindo assim a quantidade de resíduos disposta em aterro.	Instalação de um galpão de triagem para seleção, separação e classificação dos resíduos proveniente da coleta seletiva e PEVs para posterior comercialização para empresas recicladoras.	R\$ 732.660,00
Necessidade de implantação de projetos sociais que absorvam os catadores clandestinos que atuam na cidade.		
Ausência de um sistema específico de disposição temporária dos resíduos junto aos domicílios e grandes geradores que facilitem a coleta e permitam evitar o aumento da demanda de serviços de limpeza pública.	Ampliação do serviço de containerização para atender 100% da população total objetivando facilitar o manuseio dos resíduos dentro das residências, melhor a operacionalidade do serviço de coleta, a umidade dos resíduos e reduzir a demanda de serviços de limpeza pública.	

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

8.2.3.8. Alternativas de disposição final de RSU

A disposição final dos RSU deve obedecer a critérios técnicos e ambientais aceitáveis, objetivando redução dos custos associados e ainda garantindo que os impactos negativos ao meio ambiente sejam minimizados.

É importante lembrar que sejam quais forem as ações e tecnologias implantadas para diminuir a geração ou para reciclagem (valorização de reciclagem de matéria orgânica ou térmica) sempre haverá uma quantidade de resíduos que deverá ser destinada a aterros.

Além das ações de redução na geração, já abordadas nos itens anteriores, conforme já descrito no item Plano de Gestão, independentemente das ações de segregação na fonte e valorização matéria (reciclagem), é importante buscar outras tecnologias que ajudem a reduzir a quantidade de resíduos a serem disponibilizados em aterros.

Conforme a tendência mundial, não existe uma solução única e o modelo de gestão empregado deve utilizar diferentes alternativas integradas e ao mesmo tempo, como por exemplo, a utilização da compostagem para redução da matéria orgânica, seguida da valorização térmica, que implica em uma grande redução de quantidade final de resíduos que terá como fim a destinação em aterros classificados.

Entre as alternativas ambientalmente aceitáveis de destinação final dos RSU se destacam:

- Reciclagem de matéria (já abordada nos itens anteriores);
- Biodigestão anaeróbia;

- Compostagem;
- Valorização térmica.

Todas gerando um resíduo último que será destinado à disposição final em aterros classificados.

A biodigestão anaeróbia vem sendo utilizada extensivamente para o tratamento dos resíduos agrícolas e provenientes de esgotos. O seu uso no tratamento de RSU produz metano que pode ser utilizado na geração de eletricidade, ou, como energia térmica. A digestão anaeróbia também produz um resíduo sólido ou "digerido", que pode ser tratado através de compostagem e usado como fertilizante, sendo uma alternativa a ser considerada.

O presente plano propositalmente não estabelece novas soluções de tratamento/destinação final dos RSU de Cubatão, conforme acordado com o município. O plano se limita a apresentar alternativas tecnológicas ambientalmente adequadas de tratamento e disposição final. Tal opção se deve à escassez de áreas disponíveis tecnicamente e ambientalmente adequadas em toda a região da Baixada Santista para instalação de novos aterros sanitários e também porque a viabilidade técnica e econômica da adoção das alternativas ambientalmente aceitáveis apresentadas, como a biodigestão anaeróbia ou o tratamento térmico dos RSU, depende da ação e articulação conjunta dos municípios da região. Nesse contexto é de fundamental relevância o estudo de viabilidade técnica econômica e ambiental das alternativas, como o que está sendo desenvolvido pela EMAE⁴⁸, para instalação de uma usina de recuperação energética de RSU na região da Baixada Santista.

A seguir será analisada a situação de destinação final em aterros e de valorização energética.

8.2.3.8.1. Disposição em aterros sanitários

A solução adotada atualmente pelo município de Cubatão para destinação final de seus RSU é a disposição em aterro sanitário privado, localizado no próprio município – Aterro do Sítio das Neves.

Todavia, faz-se necessária a avaliação da atual destinação final, uma vez que a disposição de resíduos em aterro gera um passivo ambiental para as gerações futuras e que o Aterro do Sítio das Neves possui uma vida útil limitada e, vem recebendo resíduos de diversos municípios como Santos, Guarujá, Bertioga e Cubatão, além de empresas privadas e

⁴⁸ EMAE - Empresa Metropolitana de Águas e Energia S/A.

supermercados. Atualmente, de acordo com dados da empresa Terracom, o aterro recebe cerca de 1.200 t/dia de resíduos, o que corresponde a mais do que duas vezes a quantidade projetada no início da operação (2002) e conseqüentemente diminui drasticamente a sua vida útil que inicialmente havia sido estimada em 20 anos.

Um item muito importante dentro da abrangência do plano de gestão de resíduos sólidos é a proposição de alternativas para disposição final dos resíduos na ocorrência eventuais problemas na operação do aterro sanitário atualmente utilizado como destino final dos resíduos.

Um aterro sanitário, operando em condições adequadas e licenciado pela CETESB, para destinação final de RSU que poderia ser utilizado como alternativa ao aterro do Sítio das Neves está localizado a aproximadamente 40 km, na cidade de Mauá, operado pela empresa Lara Central de Tratamento de Resíduos Ltda.

Cumprir destacar que a alteração do destino final dos RSU, aumentando conseqüentemente a distância rodoviária a ser percorrida até o destino final dos RSU resultará em aumento de despesas com transporte, além de, no caso de distâncias superiores a 30 km, demandar a instalação de uma estação de transbordo dos resíduos.

Neste caso, considerando o custo unitário de transporte igual a R\$ 0,60/km-tonelada, e a destinação alternativa para o aterro localizado em Mauá, a aproximadamente 70 km de distância, ficaria em R\$ 2.291.310,00 por ano, considerando a quantidade de resíduos atualmente enviada para o aterro.

Se for considerado um aterro com o mesmo custo unitário de transporte (R\$ 0,60/km-tonelada) e um aterro, por hipótese, localizado a 150 km de distância, os custos com transporte seriam de R\$ 4.909.950,00.

A seguir, os valores projetados de transporte dos resíduos, caso tenha que ser adotado o uso de outros aterros, considerando o valor unitário de transporte de R\$ 0,60/km-tonelada e as quantidades de resíduos destinadas a aterro em 2009:

- Custo de transbordo até o Aterro da Lara, em Mauá - R\$ 2.291.310,00;
- Custo de transbordo supondo um aterro a 150 km de distância de Santos - R\$ 4.909.950,00.

8.2.3.8.2. Tratamento térmico de resíduos sólidos urbanos com aproveitamento energético

Motivada pela escassez de áreas adequadas para aterros a Secretaria de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (SSE) - Coordenadoria de Energia com o apoio da EMAE vem

desenvolvendo, pesquisas de novas tecnologias para o tratamento e destinação final de resíduos nas Regiões Metropolitanas do Estado de São Paulo.

Nesta investigação foi identificada a exeqüibilidade da implantação de Usinas de Recuperação de Energia (URE) em municípios do Estado de São Paulo e em especial na Região Metropolitana da Baixada Santista. Os estudos encontram-se em desenvolvimento. A CETESB já definiu os critérios de licenciamento destas unidades.

Esta solução, além dos desafios para o município em optar por uma tecnologia moderna e que modifica os antigos conceitos de destinação final, promove uma mudança de paradigma tecnológico que deverá ser absorvida, não só pelos gestores municipais, mas, principalmente pela municipalidade, criando a cultura de gestão associada com os demais municípios da Baixada Santista.

Além da questão de espaço, os atuais custos de disposição em aterros tendem a se elevar com o tempo, principalmente nas grandes metrópoles brasileiras, o que provavelmente tornará a combustão com geração de energia elétrica ou vapor d'água em unidades de grande porte uma alternativa economicamente mais atraente que o aterro sanitário. Deve ser sempre lembrado que a disposição em aterros cria um passivo ambiental para as gerações futuras.

Mundialmente já se observa uma forte tendência na implantação de usinas para a combustão de resíduos sólidos urbanos, com geração de energia elétrica ou vapor d'água em unidades de grande porte.

Países com pequena disponibilidade de área adequada para a construção de novos aterros, a exemplo do Japão, Suíça e Cingapura, exibem um grande número de incineradores em operação.

É importante ressaltar que o tratamento térmico de resíduos sólidos para geração de energia elétrica também contribui para a redução das emissões globais de gás carbônico. As tecnologias de limpeza de gases hoje presentes nos incineradores permitem atingir padrões de emissão abaixo dos exigidos pelas legislações mais restritivas e, contrariamente ao conceito geral existente, o tratamento térmico pode apresentar vantagens, em termos ambientais, em relação a outros meios de disposição, a exemplo de aterros.

8.2.3.8.3. Descrição básica da Unidade de Recuperação de Energia (URE)

A unidade de tratamento térmico em estudo pela SSE produzirá energia elétrica, utilizando os resíduos sólidos urbanos (RSU) como combustível, de maneira semelhante a uma usina termelétrica convencional. A diferença ficará somente na utilização de um módulo de incineração-geração de vapor, o qual, através da tecnologia de combustão de resíduos

conhecida como *mass burning* (incineração em massa), queimará os resíduos à medida que eles chegarem à planta, sem processamento prévio.

O RSU será trazido à planta através de caminhões coletores e será descarregado em um fosso localizado num galpão de recebimento com cobertura, onde uma ponte rolante com caçamba a “pólipo” irá descarregar os resíduos em uma tremonha para alimentar a câmara de combustão do incinerador. A URE será constituída de todas as instalações auxiliares e outros componentes necessários.

8.2.3.8.4. Ações em andamento

O estudo desenvolve opções de um projeto típico modular de tratamento térmico de resíduos sólidos com tecnologia *mass burning* (capacidades de 600 e 1.200 toneladas de resíduos por dia) e envolve as seguintes etapas:

- Caracterização técnico-operacional e de orçamento para implantação de unidade de tratamento térmico de resíduos sólidos urbanos no Estado de São Paulo (Pré-viabilidade).
- Modelagem de negócio para implantação de unidade de tratamento térmico de resíduos sólidos urbanos no Estado de São Paulo.
- Estudo de viabilidade técnica-econômica de unidade de tratamento térmico de resíduos na Baixada Santista e Litoral Norte.
- Caracterização dos resíduos produzidos nos nove municípios da Baixada Santista e nos quatro municípios do Litoral Norte.
- Plano de trabalho para contratação de EIA-RIMA para implantação de URE na Baixada Santista.

O modelo institucional e de negócio estão sendo desenvolvidos no sentido de obter-se uma tarifa de serviços de tratamento e disposição em patamares menores aos atualmente praticados.

8.2.3.9. Recomendações complementares

Considerando o custo total dos serviços de gestão de transporte e destinação final, assim como a fragilidade da dependência dos aterros existentes (condicionados à vida útil e eventuais problemas ambientais, associado ao passivo ambiental) recomenda-se:

- Investir fortemente nas ações de educação e conscientização ambiental na busca da redução e segregação de resíduos na fonte;

- Implementar as ações de organização, criação de cooperativas e cadastro dos “catadores” dentro do programa de implantação dos PEVs e Centrais de triagem;
- Incluir a Secretaria de Assistência Social nas questões que envolvam os RSU e limpeza pública, especialmente em relação à coleta seletiva e reciclagem;
- Incluir as Secretarias de Educação e de Cultura e Turismo nas questões de Educação Ambiental;
- Associado às ações de educação e conscientização ambiental buscar alternativas de destinação adequada para os resíduos especiais (pilhas, baterias, óleos vegetais, etc.);
- Implantar ações para cadastro e licenciamento ambiental de empresas de reciclagem, incluindo os estabelecimentos de comercialização de recicláveis;
- Efetuar um estudo de mercado sobre a potencialidade e demanda futura de compostos em agricultura verde, buscando a valorização da fração orgânica que hoje representa em torno de 50% da quantidade de RSU de Cubatão;
- Avaliar a situação atual dos serviços de saúde quanto ao sistema de segregação de resíduos, na busca de minimizar a contaminação dos resíduos e, conseqüentemente, a geração de RSSS contaminados, buscando também envolver a Secretaria de Saúde nestas questões;
- Desenvolver ações para elaboração de inventários de depósitos de resíduos clandestinos, inclusive industriais;
- Buscar alternativas à destinação final diferente da destinação em aterros, como por exemplo, a destinação para a URE em estudo pela Secretaria de Saneamento e Energia;
- Implantar um sistema de indicadores de maneira a avaliar anualmente as ações implementadas.

8.2.4. Plano de Metas de Resíduos Sólidos

Com objetivo de atingir a universalização dos serviços de resíduos sólidos em Cubatão, apresenta-se na seqüência o plano de metas e indicadores para avaliação da evolução do Plano de Saneamento ao longo do período em foco, até 2039.

8.2.4.1. Indicadores e metas

O que diferencia o Plano de Saneamento Básico nos termos da Lei nº 11.445 e os planos de caráter mais técnico - como os planos diretores ou os estudos de viabilidade, é o fato de o

primeiro ser um documento de caráter legal. O PMISB que ora se coloca em debate será parte integrante dos contratos que regerão a prestação dos serviços.

A prestação será regulada por contrato, que derivou por sua vez do plano. Isto posto, percebe-se que a avaliação das metas, ações e programas descritos até aqui terá um endereço legal e institucional principal, que é o agente regulador, sem prejuízo de que outras ações de fiscalização com competência legal definidas - como as da qualidade dos produtos ofertados, sejam também exercidas paralelamente.

O município pode buscar convênio de delegação à Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (ARSESP) que se considera uma alternativa adequada. No entanto, é possível que o município busque alternativas como a criação de uma agência reguladora regional em cooperação com outros municípios.

De qualquer forma, para o exercício desta atividade, inerente a sua ação regulatória, o Regulador editará normas complementares detalhando cada um dos critérios de avaliação das metas, seus indicadores e os procedimentos e métodos específicos.

Apresenta-se a seguir um indicativo de quais procedimentos podem ser adotados pelo regulador nas metas propostas.

8.2.4.1.1. Indicadores

A - Cobertura de coleta regular de RSU

Sigla do Indicador: I_{CCR}

Função de cálculo:

$$I_{CCR} = \frac{IACR}{ITotal}$$

Sendo:

- I_{CCR} : Índice de Cobertura de Coleta Regular;
- $IACR$: Número de imóveis atendidos pela coleta regular;
 - $ITotal$: Número de imóveis totais existentes, fornecido pelo cadastro imobiliário municipal ou por dados censitários.

Meta e prazo: 100% de abrangência da coleta regular até 2011.

B - Cobertura de coleta seletiva

Sigla do Indicador: I_{CCS}

Função de cálculo:

$$I_{CCS} = \frac{IACS}{ITotal}$$

Sendo:

- I_{CCS} : Índice de Cobertura da Coleta Seletiva;
- $IACS$: Número de imóveis atendidos pela coleta seletiva;
- $ITotal$: Número de imóveis totais existentes, fornecido pelo cadastro imobiliário municipal ou por dados censitários.

Meta e prazo: 100% de atendimento da coleta seletiva até 2011.

C - Recuperação de materiais recicláveis

Sigla do Indicador: I_{RMR}

Função de cálculo:

$$I_{RMR} = \frac{MRR}{MRE}$$

Sendo:

- I_{RMR} : Índice de Recuperação de Materiais Recicláveis;
- MRR : Quantidade de materiais recicláveis recuperados;
- MRE : Quantidade estimada de materiais recicláveis presentes no RSD.

Meta e prazo: Recuperação. Para curto, médio e longo prazos se propõe a recuperação de 30%,45% e 60% dos resíduos recicláveis, respectivamente.

As quantidades de materiais recuperados serão indicadas por relatórios mensais enviados pelas administrações dos galpões de triagem. A quantidade total de recicláveis será estimada pela quantidade total de RSD coletada, ponderada pela fração de recicláveis presentes nos RSD, determinada em análise gravimétrica.

D - Redução da quantidade gerada de resíduos de saúde

Sigla do Indicador: I_{GRSSS}

Função de cálculo:

$$I_{GRSSS} = \frac{RSC}{RSref}$$

Sendo:

- I_{GRSSS} : Índice de Geração de Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde;
- RSC : Quantidade de Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde coletados;

- *RSref*: Quantidade de Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde do ano base de referência (2009).

Meta e prazo: 10% de redução na geração até 2014.

A quantidade de RSSS coletada será identificada pelos relatórios emitidos mensalmente pelo executor do serviço. A quantidade de RSSS coletada no ano de 2009 será identificada de forma similar.

E - Índice de cobertura para os PEVs

Sigla do Indicador: I_{PEV}

Função de cálculo:

$$I_{PEV} = \frac{RPEV}{POP}$$

Sendo:

- RPEV: População atendida pelos PEVs;
- POP: População Total no ano.

Meta e prazo: Atendimento da População para imediato e curto prazo de 10% e 50%.

F - Índice de cobertura para Containerização

Sigla do Indicador: I_{CONT}

Função de cálculo:

$$I_{CONT} = \frac{CONT}{POP}$$

Sendo:

- CONT: População atendida pelos contêineres
- POP: População Total no ano.

Meta e prazo: Atendimento da População para curto, médio e longo prazos de 30%, 50% e 100%.

8.2.4.2. Mecanismos de avaliação das metas

A avaliação das metas será realizada através da elaboração de relatórios específicos gerados com base na análise dos indicadores apresentados, e comparando-os com a cronologia prevista para implementação das ações propostas.

Estes relatórios serão elaborados com objetivo de viabilizar a regulação e fiscalização dos serviços de drenagem urbana.

8.2.4.3. Cronograma geral de implantação

Apresenta-se na seqüência o cronograma físico de implantação das proposições em resíduos sólidos (**Quadro 8.6**) visando à universalização dos serviços no município. Após, no **Quadro 8.7**, estão resumidas as propostas por prazo de implantação, com os respectivos investimentos e custos de operação, além dos resultados esperados.

Quadro 8.6 - Cronograma geral

Ação	Curto			Médio				Longo																							
	Anos																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Segregação de resíduos contaminados e não contaminados dos serviços de saúde																															
Elaboração do diagnóstico e plano de recuperação do aterro Sítio dos Areais																															
Instalação de um galpão de triagem para seleção, separação e classificação dos resíduos proveniente da coleta seletiva e PEVs para posterior comercialização para empresas recicladoras.																															
Implantação da Coleta Seletiva com caminhões coletores																															
Criação de cooperativas e cadastro dos "catadores"																															
Instalação de três pontos de entrega voluntária (PEV) como instrumento para a minimização de problemas de disposição irregular de RSCC, podas e especiais.																															
Implantação do serviço de containerização atendendo 30% da população total objetivando facilitar o manuseio dos resíduos dentro das residências, melhor a operacionalidade do serviço de coleta, a umidade dos resíduos e reduzir a demanda de serviços de limpeza pública.																															
Aumento da capacidade de triagem do galpão existente através da contratação mais triadores e aquisição de nova esteira e prensa hidráulica.																															
Ampliação do serviço de containerização para atender 50% da população total objetivando facilitar o manuseio dos resíduos dentro das residências, melhor a operacionalidade do serviço de coleta, a umidade dos resíduos e reduzir a demanda de serviços de limpeza pública.																															
Instalação de um galpão de triagem para seleção, separação e classificação dos resíduos proveniente da coleta seletiva e PEVs para posterior comercialização para empresas recicladoras.																															
Ampliação do serviço de containerização para atender 100% da população total objetivando facilitar o manuseio dos resíduos dentro das residências, melhor a operacionalidade do serviço de coleta, a umidade dos resíduos e reduzir a demanda de serviços de limpeza pública.																															
Instalação de um galpão de triagem para seleção, separação e classificação dos resíduos proveniente da coleta seletiva e PEVs para posterior comercialização para empresas recicladoras.																															

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

Quadro 8.7 - Resumo das propostas e investimentos

Projeto	Prazo	Investimento*	Custo de operação anual**	Resultado
Containerização***	Curto	-	R\$ 721.732,41	30% da população atendida
	Médio	-	R\$ 1.254.798,52	50% da população atendida
	Longo	-	R\$ 2.610.060,82	100% da população atendida
PEVs	Imediato	R\$ 102.000,00	R\$ 158.400,00	50% da população atendida
	Curto	-	R\$ 158.400,00	50% da população atendida
	Médio	-	R\$ 158.400,00	50% da população atendida
	Longo	-	R\$ 158.400,00	50% da população atendida
Coleta Seletiva	Imediato	R\$ 240.000,00	R\$ 358.778,41	100% da população atendida pelo sistema de agendamento prévio
Centros de Triagem	Imediato	R\$ 671.160,00	R\$ 357.276,00	9% do resíduo recuperado
	Curto	R\$ 80.000,00	R\$ 520.028,00	20% do resíduo recuperado
	Médio	R\$ 732.660,00	R\$ 1.040.056,00	40% do resíduo recuperado
	Longo	R\$ 732.660,00	R\$ 1.560.084,00	60% do resíduo recuperado
Diagnóstico elaboração do plano de recuperação aterro de Areais.	Imediato	R\$ 700.000,00	-	-
Total	Imediato	R\$ 1.713.160,00	R\$ 874.454,41	-
	Curto	R\$ 80.000,00	R\$ 1.400.160,41	
	Médio	R\$ 732.660,00	R\$ 2.453.254,52	
	Longo	R\$ 732.660,00	R\$ 4.328.544,82	

* Custo de terraplanagem e aquisição de terreno e equipamentos não incluídos.

** Os custos de operação anuais apresentados são cumulativos referentes a cada projeto.

*** Trata-se da contratação do serviço e não de aquisição de materiais ou equipamentos.

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

8.2.4.4. Análise da sustentabilidade do plano de saneamento - resíduos sólidos

A análise de sustentabilidade tem por finalidade de apresentar a condição de viabilidade do Sistema de Resíduos Sólidos de Cubatão, administrado pelo município com a prestação de serviços de terceiros, no cenário com o Plano de Investimento para horizonte de 30 anos. O objetivo é alcançar a universalização, mas também a melhoria e qualidade dos serviços, com a busca de renda dos subprodutos. Tem como condição a sustentação financeira do sistema com Capital Próprio (benefícios financeiros) a partir da redução de despesas com a introdução de inovações tecnológicas e aumento da receita com geração de emprego e arrecadação de impostos. A metodologia adotada foi do Fluxo de Caixa Descontado, considerando como taxa de remuneração do capital de 8,75% ao ano.

A análise foi procedida tendo em conta o sistema existente e a proposta de ampliação e melhoria no sistema de resíduos sólidos no município, onde se considera também os atuais e novos custos de operação, administração e manutenção, além dos benefícios financeiros projetados.

Neste contexto são consideradas, fundamentalmente as seguintes condições:

- a) As projeções da população e dos resíduos gerados;
- b) Os novos investimentos a serem realizados propostos pelo Plano;
- c) Os novos custos de OAM (Operação, Administração e Manutenção).

As informações básicas para alimentação do fluxo de caixa foram geradas a partir dos estudos de engenharia e do levantamento de dados da demanda e custos do sistema atual e futuro. A análise de sustentabilidade considera como beneficiários a população total do município e setores da indústria, comércio e outros serviços.

As variáveis para este projeto são os custos de capital, o orçamento de custeio e os ganhos financeiros. Os custos de capital envolvidos referem-se à implantação da infraestrutura. O orçamento de custeio expressa a parcela dos custos totais de produção, que envolvam operação, manutenção e administração do sistema. Os ganhos financeiros (redução de despesas, criação de novas receitas e impostos) apresentam resultados positivos, computados como benefícios financeiros, e negativos, englobados na rubrica a remuneração do capital.

Para execução do modelo de avaliação econômica foi necessário levantar uma série de dados básicos, que servem de insumos, no qual se procura fornecer informações adicionais sobre cada dado de entrada que não tenha sido descrito no corpo deste capítulo principal, os quais estão relacionados às receitas, aos investimentos realizados até 2039, aos custos de administração, operação e manutenção.

A - Quantificação dos custos

Os custos de investimento referem-se à implantação das seguintes propostas:

- a) PEVs;
- b) Coleta seletiva;
- c) Centro de triagem.

Para determinação dos custos periódicos de operação e manutenção dos investimentos, que compreende aproximadamente três projetos de melhorias, foram adotados os custos estimados no estudo de engenharia.

B - Quantificação dos benefícios financeiros

Para cálculo de cada um dos benefícios financeiros considerados foram estruturados fluxos diferenciados para o horizonte do projeto, de 30 anos, considerando o diferencial entre a situação base, sem projeto, e a outra com projeto. Os benefícios considerados no projeto foram:

Os investimentos em PEVs:

Irão gerar economia, reduzindo investimentos em coleta de recicláveis. Resultariam ainda em criação de oportunidades sociais para os catadores irregulares existentes nas regiões da cidade. Outro aspecto positivo seria a destinação correta de resíduos especiais, como óleos de cozinha, pilhas e baterias e lâmpadas, que hoje não tem destinação adequada.

Os investimentos em containerização

Os resultados de investimento em containerização podem resultar em benefícios sobre os serviços de limpeza, aumentando a eficiência de coleta e reduzindo a massa de resíduos a ser destinada para aterro, uma vez que promove o aumento da reciclagem de materiais e diminuição do peso provocado pela umidade, de modo que é uma técnica que concorrerá para a diminuição dos custos associados aos serviços de limpeza, coleta, transporte e destinação final.

Projeto do centro de triagem

A reciclagem é definida como o processo de reaproveitamento dos resíduos sólidos, em que os seus componentes são separados, transformados e recuperados, envolvendo economia de matérias-primas e energia, combate ao desperdício, redução da poluição ambiental e valorização dos resíduos, assim como os benefícios financeiros decorrentes da:

- a) Redução do custo do aterro;
- b) Redução do custo operacional no transbordo;
- c) Receitas da unidade de reciclagem;
- d) Geração de emprego, renda e impostos do centro de triagem.

Conforme se pode verificar no **Quadro 8.8**, as apurações dos resultados do fluxo de caixa demonstram a plena viabilidade do projeto do ponto de vista econômico-financeiro, já que o VPL positivo em - R\$ 113,25 milhões (a preços de 2008) indica que os benefícios superam os investimentos iniciais.

Da mesma forma, a relação benefício/custo de 1,0037 mostra que os benefícios financeiros auferidos são superiores em 0,037%, aos investimentos necessários para a implantação das obras mais os custos de manutenção e operação do sistema nos 30 anos.

Quadro 8.8 - Fluxo de caixa do plano municipal de resíduos sólidos R\$ dez./2008 – Cubatão

ANO	Investimentos				Custos de OAM				Educação Ambiental	SUB TOTAL	SUB TOTAL VPC	Receitas					TOTAL Receitas R\$ mil	SUB TOTAL VPR R\$ mil	TOTAL R\$ mil
	PEV'S	Coleta Seletiva	Centro de Triagem	Diagnóstico elaboração do plano de recuperação aterro de Areiais.	Conteinerização	PEV'S	Coleta Seletiva	Centro de Triagem				PEV'S	Centro de Triagem	Redução Custo do Aterro	Redução Custo do transbordo	Receitas de Impostos e Tributos			
2008																			
2009																			
2010	102,00	240,00	671,16	700,00					51,39	1.764,55	1.371,98								(1.371,98)
2011			80,00		721,30	158,40	358,56	357,06	50,26	1.725,58	1.233,73	304,74		251,47	34,59		590,79	422,40	(811,33)
2012					720,86	158,30	358,35	519,72	52,72	1.809,95	1.189,93	1.422,11	1.074,40	254,81	35,05	660,84	3.447,22	2.266,33	1.076,40
2013					720,43	158,21	358,13	519,72	52,69	1.809,18	1.093,72	1.421,26	1.088,70	257,30	35,39	660,84	3.463,49	2.093,81	1.000,09
2014			732,66		720,00	158,11	357,92	1.039,43	90,24	3.098,36	1.722,37	1.420,40	1.099,31	259,78	35,73	660,84	3.476,07	1.932,34	209,97
2015					1.254,04	158,02	357,70	1.038,80	84,26	2.892,82	1.478,73	1.419,55	1.109,93	393,40	54,11	660,84	3.637,82	1.859,55	380,82
2016					1.252,54	157,83	357,27	1.037,56	84,16	2.889,36	1.358,12	1.417,85	1.680,81	397,12	54,63	660,84	4.211,24	1.979,46	621,34
2017					1.251,04	157,64	356,84	1.036,32	84,06	2.885,91	1.247,35	1.416,15	1.696,72	400,85	55,14	660,84	4.229,70	1.828,17	580,82
2018			732,66		1.249,55	157,45	356,42	1.558,22	121,63	4.175,92	1.659,70	1.414,46	1.712,64	404,98	55,71	660,84	4.248,62	1.688,60	28,89
2019					2.606,94	157,26	355,99	1.556,35	140,30	4.816,84	1.760,40	1.412,76	1.730,28	409,10	56,27	660,84	4.269,26	1.560,28	(200,12)
2020					2.603,82	157,08	355,57	1.554,49	140,13	4.811,08	1.616,82	1.411,07	1.747,91	413,23	56,84	660,84	4.289,90	1.441,67	(175,15)
2021					2.601,79	156,95	355,29	1.553,28	140,02	4.807,34	1.485,58	1.409,98	1.765,55	417,36	57,41	660,84	4.311,14	1.332,24	(153,34)
2022					2.599,77	156,83	355,01	1.552,08	139,91	4.803,60	1.364,99	1.408,88	1.783,19	421,49	57,98	660,84	4.332,38	1.231,08	(133,90)
2023					2.597,75	156,71	354,74	1.550,87	139,80	4.799,87	1.254,18	1.407,79	1.800,83	425,57	58,54	660,84	4.353,56	1.137,56	(116,62)
2024					2.595,73	156,59	354,46	1.549,66	139,69	4.796,14	1.152,38	1.406,69	1.818,25	429,64	59,10	660,84	4.374,53	1.051,07	(101,30)
2025					2.593,72	156,47	354,19	1.548,46	139,58	4.792,41	1.058,83	1.405,60	1.835,67	433,72	59,66	660,84	4.395,49	971,14	(87,70)
2026					2.592,50	156,39	354,02	1.547,73	139,52	4.790,16	973,18	1.404,94	1.853,10	437,80	60,22	660,84	4.416,89	897,35	(75,83)
2027					2.591,27	156,32	353,85	1.547,00	139,45	4.787,90	894,46	1.404,28	1.870,52	441,88	60,78	660,84	4.438,30	829,15	(65,31)
2028					2.590,05	156,25	353,69	1.546,27	139,39	4.785,65	822,10	1.403,61	1.887,94	443,99	61,07	660,84	4.457,46	765,73	(56,38)
2029					2.588,84	156,17	353,52	1.545,55	139,32	4.783,39	755,60	1.402,95	1.896,97	446,10	61,36	660,84	4.468,23	705,82	(49,78)
2030					2.587,62	156,10	353,35	1.544,82	139,26	4.781,14	694,48	1.402,29	1.905,99	448,22	61,65	660,84	4.479,00	650,59	(43,89)
2031					2.586,40	156,03	353,19	1.544,09	139,19	4.778,89	638,30	1.401,63	1.915,02	450,33	61,94	660,84	4.489,76	599,68	(38,62)
2032					2.585,18	155,95	353,02	1.543,36	139,13	4.776,64	586,67	1.400,97	1.924,04	452,44	62,23	660,84	4.500,53	552,75	(33,91)
2033					2.583,96	155,88	352,85	1.542,63	139,06	4.774,38	539,21	1.400,31	1.933,07	453,52	62,38	660,84	4.510,12	509,36	(29,85)
2034					2.582,74	155,80	352,69	1.541,91	138,99	4.772,13	495,59	1.399,65	1.937,66	454,59	62,53	660,84	4.515,27	468,91	(26,67)
2035					2.581,52	155,73	352,52	1.541,18	138,93	4.769,88	455,50	1.398,99	1.942,26	455,67	62,68	660,84	4.520,43	431,68	(23,82)
2036					2.580,30	155,66	352,35	1.540,45	138,86	4.767,63	418,65	1.398,33	1.946,85	456,74	62,83	660,84	4.525,59	397,40	(21,25)
2037					2.579,08	155,58	352,19	1.539,72	138,80	4.765,37	384,79	1.397,67	1.951,44	0,00	-	660,84	4.009,95	323,79	(61,00)
2038					2.577,86	155,51	352,02	1.539,00	138,73	4.763,12	353,66	1.397,01	1.951,44	0,00	-	660,84	4.009,29	297,69	(55,97)
2039					2.576,64	155,44	351,85	1.538,27	138,67	4.760,87	325,05	1.396,35	1.951,44	0,00	-	660,84	4.008,63	273,69	(51,36)
VP											30.386,04						30.499,28		113,25

VPLE=	113,25
B/C=	1,0037

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

8.2.5. Plano de emergências e contingências

O Plano de Emergências e Contingências objetiva estabelecer os procedimentos de atuação assim como identificar a infraestrutura necessária do Prestador nas atividades tanto de caráter preventivo quanto corretivo que elevem o grau de segurança e garanta com isto a continuidade operacional dos serviços de coleta e destinação de resíduos sólidos.

Para tanto o Prestador deve, nas suas atividades de operação e manutenção, de utilizar mecanismos locais e corporativos de gestão no sentido de prevenir ocorrências indesejadas através de controles e monitoramento das condições físicas das instalações e equipamentos visando minimizar ocorrência de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

O tipo de acionamento preferencial para quaisquer órgãos ou entidades é definido pelo meio mais eficiente e adequado à situação. Via de regra, pode-se utilizar, em primeiro lugar, o telefone, seguido de mensagem eletrônica.

Em primeira instância, Secretaria de Meio Ambiente é quem deve realizar o acionamento.

A seguir são apresentados os principais instrumentos que poderão ser utilizados pelo Prestador para as ações de operação e manutenção que embasam o plano de emergências e contingências dos sistemas de coleta e destinação de resíduos sólidos.

8.2.5.1. Ações preventivas para contingências

As possíveis situações críticas que exigem ações de contingências podem ser minimizadas através de um conjunto de procedimentos preventivos de operação e manutenção como os listados a seguir.

8.2.5.1.1. Ações de controle operacional

- Acompanhamento do serviço de coleta por meio de:
 - fiscalização da execução dos serviços;
- Controle do funcionamento dos veículos e equipamentos por meio de parâmetros de:
 - quilometragem percorrida por veículo;
 - pesos máximos transportados por veículo.
- Fiscalização da abrangência de atendimento e qualidade do serviço:
 - número de reclamações.
- Prevenção de acidentes nos sistemas:
 - plano de ação nos casos de incêndio;

- gestão de riscos ambientais em conjunto com órgãos ambientais e de recursos hídricos.

8.2.5.1.2. Ações de manutenção

Sistema de gestão da manutenção:

- cadastro de equipamentos e instalações;
- programação da manutenção preventiva;
- programação da manutenção preditiva em equipamentos críticos;
- programação de inspeção periódica em equipamentos e veículos;
- registro do histórico das manutenções.

8.2.5.1.3. Ações Administrativas

Sistema de contratações emergenciais:

- manter cadastro de empresas fornecedoras dos serviços para contratação em caráter emergencial.
- manter cadastro de aterros sanitários de cidades próximas para serviços de contratação em caráter emergencial.

8.2.5.2. Ações corretivas para emergências

As emergências oriundas de situações imprevistas exigem ações emergenciais que devem ser enfrentadas através de um conjunto de procedimentos corretivos. As emergências possíveis, suas origens e o plano corretivo emergencial respectivo são os listados a seguir.

8.2.5.2.1. Paralisação do serviço de varrição

- Origens possíveis:
 - Greve geral da empresa operadora do serviço;
 - Greve da Prefeitura Municipal e da empresa operadora.
- Ações emergenciais:
 - Acionar funcionários da prefeitura para que realizem limpeza nos locais críticos;
 - Realizar campanha visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa;
 - Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.

8.2.5.2.2. Paralisação do serviço de roçada

- Origens possíveis:

- greve geral da empresa operadora do serviço;
- greve da Prefeitura Municipal e da empresa operadora;
- Ações emergenciais
 - acionar funcionários da prefeitura para que realizem limpeza nos locais mais críticos;
 - realizar campanha visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa;
 - contratação de empresa especializada em caráter de emergência.

8.2.5.2.3. Paralisação do serviço de coleta de resíduos especiais e volumosos

- Origens possíveis:
 - greve geral da empresa operadora do serviço;
 - greve da Prefeitura Municipal e da empresa operadora;
 - avaria/falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos;
 - inoperância do local de disposição.
- Ações emergenciais
 - acionar funcionários da prefeitura para que realizem limpeza nos locais mais críticos;
 - realizar campanha visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa;
 - agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados;
 - contratação de empresa especializada em caráter de emergência.

8.2.5.2.4. Paralisação do sistema de Coleta Domiciliar

- Origens possíveis:
 - greve geral da empresa operadora do serviço;
 - greve da Prefeitura Municipal e da empresa operadora;
 - avaria/falha mecânica nos veículos de coleta.
- Ações emergenciais
 - comunicação à população;
 - acionar funcionários da prefeitura para que realizem limpeza nos locais críticos;
 - contratação de empresa especializada em caráter de emergência;
 - substituição dos veículos avariados por veículos reserva;
 - agilidade no reparo de veículos avariados.

8.2.5.2.5. Paralisação do sistema de Coleta de RSSS

- Origens possíveis:
 - greve geral da empresa operadora do serviço;
 - avaria/falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos;
 - obstrução do sistema viário;
- Ações emergenciais:
 - contratação de empresa especializada em caráter de emergência;
 - substituição dos veículos avariados por veículos reserva;
 - agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados.

8.2.5.2.6. Paralisação do sistema de Coleta Seletiva;

- Origens possíveis:
 - greve geral da empresa operadora do serviço;
 - avaria/falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos;
 - obstrução do sistema viário.
- Ações emergenciais:
 - contratação de empresa especializada em caráter de emergência;
 - substituição dos veículos avariados por veículos reserva;
 - agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados.

8.2.5.2.7. Paralisação do sistema de Coleta de RSCC

- Origens possíveis:
 - greve geral da empresa operadora do serviço;
 - avaria/falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos;
 - obstrução do sistema viário.
- Ações emergenciais:
 - contratação de empresa especializada em caráter de emergência;
 - substituição dos veículos avariados por veículos reserva;
 - agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados.

8.2.5.2.8. Paralisação da operação do Transbordo

- Origens possíveis:

- greve geral da empresa operadora do serviço;
- obstrução do sistema viário;
- embargo pela CETESB;
- avaria/falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos.
- Ações emergenciais:
 - encaminhar os resíduos diretamente para o local de disposição final;
 - contratação de empresa especializada em caráter de emergência;
 - agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados.

8.2.5.2.9. Paralisação parcial da operação do Aterro Sanitário

- Origens possíveis:
 - ruptura de taludes;
 - vazamento de chorume;
 - avaria/falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos.
- Ações emergenciais:
 - reparo dos taludes;
 - contenção e remoção do chorume através de caminhão limpa fossa e envio para estação de tratamento de esgoto da SABESP;
 - agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados.

8.2.5.2.10. Paralisação total da operação do aterro sanitário

- Origens possíveis:
 - greve geral da empresa operadora do serviço;
 - obstrução do sistema viário;
 - esgotamento da área de disposição;
 - explosão/incêndio;
 - vazamento tóxico;
 - embargo pela CETESB.
- Ações emergenciais:
 - acionamento da CETESB e dos bombeiros;
 - evacuação da área cumprindo os procedimentos internos de segurança;
 - envio dos resíduos orgânicos provisoriamente a um aterro particular. (o aterro mais próximo, passível de ser utilizado, é o aterro sanitário Iara, em Mauá.)

8.2.5.2.11. Inoperância do Centro de Triagem

- Origens possíveis:
 - escassez de materiais;
 - avaria/falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos;
 - falta de mercado para comercialização de agregados reciclados;
 - falta de operador;
 - alto custo de transporte à destinação dos resíduos.
- Ações emergenciais:
 - elaboração de cartilhas e propagandas;
 - substituição dos veículos avariados por veículos reserva;
 - agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados;
 - criação de incentivos ao uso de agregados reciclados;
 - acionamento dos funcionários da prefeitura para manutenção do serviço;
 - realizar a venda dos resíduos recicláveis no sistema de venda de caminhão fechado.

8.2.5.2.12. Inoperância do sistema de Containerização

- Origens possíveis:
 - greve geral da empresa operadora do serviço;
 - greve da Prefeitura Municipal e empresa operadora do serviço;
 - avaria/falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos.
- Ações emergenciais:
 - comunicação à população;
 - acionar funcionários da prefeitura para que realizem limpeza nos locais mais críticos;
 - contratação de empresa especializada em caráter de emergência;
 - agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados.

8.2.5.2.13. Inoperância dos PEVs

- Origens possíveis:
 - insuficiência de informação à população;
 - obstrução do sistema viário (até destinação dos resíduos);

- inoperância do destino final;
- ações de vandalismo;
- falta de operador;
- avaria/falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos.
- Ações emergenciais:
 - comunicação à população;
 - implantação de novas áreas para disposição;
 - reforço na segurança;
 - comunicação à polícia;
 - reparo das instalações danificadas;
 - acionamento dos funcionários da prefeitura para manutenção do serviço;
 - agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados.

8.2.5.2.14. Tombamento de árvores em massa

- Origens possíveis:
 - tempestades e ventos atípicos;
- Ações emergenciais:
 - acionamento dos funcionários da prefeitura;
 - acionamento das equipes regionais;
 - acionamento da concessionária de energia elétrica;
 - acionamento dos bombeiros e defesa civil;

8.2.5.2.15. Destinação inadequada dos resíduos

- Origens possíveis:
 - inoperância do sistema de gestão;
 - falta de fiscalização;
 - insuficiência de informação à população;
 - avaria/falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos.
- Ações emergenciais:
 - implementação de ações de adequação do sistema;
 - comunicação à CETESB e Polícia Ambiental;
 - elaboração de cartilhas e propagandas;
 - agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados.

9. EDUCAÇÃO AMBIENTAL

9.1. Avaliação da situação atual

No caso do município de Cubatão estão em andamento várias atividades de educação ambiental, e que devem servir de ponto de partida para um levantamento mais completo, sistematização, articulação e avaliação de sua eficácia de modo a potencializar seus efeitos e evitar duplicação e/ou pulverização de esforços. O desafio é articular as diversas competências e habilidades específicas de organizações não governamentais, associações, grupos organizados e outros, em prol de um processo integrado de enfrentamento da problemática socioambiental relacionada ao saneamento.

Merece destaque o programa de educação ambiental da SABESP - (PEA)⁴⁹ - macro para toda a concessionária. Pela estreita vinculação dos segmentos dos resíduos sólidos e drenagem com a própria gestão dos recursos hídricos programas especiais de coleta seletiva, campanhas de limpeza dos canais (drenagem) podem ser incluídos no PEA da SABESP.

O Plano de Bacia Hidrográfica para o quadriênio 2008-2011 do Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (CBH-BS) disponibilizou recursos para o Programa de Duração Continuada (PDC) 8 - Capacitação Técnica, Educação Ambiental e Comunicação Social (CCEA).

Várias ações de educação ambiental estão priorizadas no Plano de Bacia da Baixada Santista, com recursos previstos para a execução. Entre as recomendações do Plano de Bacia estão a obrigatoriedade de programas de Educação Ambiental em nível curricular, nas escolas de Ensino Fundamental e Médio da rede escolar e a capacitação, em âmbito municipal ou da UGRHI, dos professores e técnicos da área, bem como a mobilização, organização e conscientização da comunidade em relação aos assuntos ambientais.

9.1.1. Outras iniciativas

9.1.1.1. Núcleo de Educação Ambiental de Cubatão

O NEA (Núcleo de Educação Ambiental) do Parque Ecológico Cotia Pará, em Cubatão-SP, desempenha as seguintes funções:

- a) Coordena ações formais e informais;
- b) Divulga informações técnico-científicas sobre Meio Ambiente;

⁴⁹ Guia de Educação Ambiental da SABESP - 2009 - Superintendência de Gestão Ambiental - TA - Diretoria de Tecnologia, Empreendimentos e Meio Ambiente.

- c) Desenvolve campanhas educativas, seminários e outros eventos que objetivam sensibilizar a população para ações relacionadas à conservação do meio ambiente;
- d) Coordena e orienta programas de educação ambiental nas escolas;
- e) Elabora materiais didáticos.
- f) Incentiva e acompanha as iniciativas da comunidade referentes à melhoria da qualidade de vida dos munícipes de Cubatão.

9.1.1.2. Município Verde Azul

O governo de São Paulo lançou em 2007 o programa “Município Verde” cuja denominação mudou para Verde Azul para incluir a questão dos recursos hídricos. O objetivo é descentralizar a política ambiental, ganhando eficiência na gestão e valorizando a base da sociedade.

No **Quadro 9.1** está a pontuação obtida por Cubatão em 2009.

Quadro 9.1 - “Município Verde Azul” - Pontuação obtida por Cubatão - 2009

Posição no Estado	Município	Nota final	Certificado
393 ^a	Cubatão	52.4	não

Fonte: www.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/

9.1.1.3. Pacto das Águas

A proposta do pacto é radicalizar a participação, a descentralização e o alcance de metas estratégicas para melhorar a qualidade e a quantidade da água. Trata-se de um movimento envolvendo as autoridades locais representadas pelos municípios, consórcios de municípios, comitês de bacias hidrográficas e o governo do Estado, isto é, os responsáveis pela gestão das águas.

Ao aderir ao Pacto das Águas, os municípios, como é o caso de Cubatão, terão oportunidade de enfrentar de forma direta e objetiva as duas maiores ameaças aos recursos hídricos - a escassez e a degradação da água -, de exercer suas responsabilidades públicas perante as mudanças climáticas, e de encontrar mecanismos de preservação do planeta a partir de ações locais. Para isso, são necessárias ações de coordenação local, conscientização direcionada à preservação dos recursos hídricos e, como resultado final, o reconhecimento dos municípios como verdes e azuis.

9.1.1.4. GT de Educação Ambiental de Cubatão

Está em formação um Grupo de Trabalho de Educação Ambiental de Cubatão que busca fortalecer a integração das entidades/instituições, contando com a participação de

representantes das secretarias de Educação, de Meio Ambiente, de Saúde e Secretaria Municipal de Assistência Social.

9.1.1.5. Programa de Jovens - Meio Ambiente e Integração Social (PJ-MAIS)

O programa teve início em 1996 para estimular o desenvolvimento de alternativas de capacitação e desenvolvimento humano para a inclusão destes jovens no chamado ecomercado de trabalho da Reserva da Biosfera. Ao mesmo tempo, fomenta a conservação e recuperação de áreas importantes do ponto de vista ambiental, fornecedoras de serviços ambientais essenciais para o bem-estar da população.

Os locais de treinamento do PJ-MAIS são chamados de Núcleos de Educação Ecoprofissional (NEE), estabelecidos em sistema de parcerias entre estado, sociedade civil, prefeituras e inúmeros parceiros locais. Em Cubatão, o programa tem a participação da Prefeitura, por intermédio da Secretaria do Meio Ambiente, do Cepema e do Instituto Florestal.

9.1.1.6. Agenda 21

Entre os grupos que atuam na Agenda 21 - planejamento do Município de Cubatão até o ano de 2020 - o Grupo 10, é o que trata da Educação, Educação Ambiental e Qualificação Profissional. É coordenado pelo SENAI e integrado por representantes da Secretaria da Educação - SEDUC, Centro Técnico Federal (CEFET), SESI, OAB, Centro de Aprendizagem Metódica e Prática (CAMP) e Conselho Municipal de Defesa da Criança e do Adolescente (CMDCA).

9.1.1.7. Legislação

Vários dispositivos incluídos na legislação municipal dão respaldo e recursos para os programas de educação ambiental.

9.2. O plano de educação ambiental para 2010-2039

9.2.1. Premissas básicas

O apoio à qualificação da gestão e da participação da sociedade é fundamental para o sucesso no planejamento e na execução de políticas locais de saneamento ambiental na medida em que ambas orientam a definição de estratégias e o controle social da prestação dos serviços públicos. Nesse sentido, a educação ambiental, ao mobilizar os usuários para o exercício do controle sócia, que inclui a participação no planejamento e no acompanhamento da gestão, constitui um instrumento que ajuda a qualificar o gasto público em saneamento e a

destinação eficiente dos recursos, de forma a assegurar que sejam alocados e aplicados com eficácia e eficiência, revertendo em benefícios diretos à população, bem como à sustentabilidade dos serviços de saneamento.

É importante lembrar que o recém publicado Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445/2007, estabelece, entre outras as seguintes obrigações no que se refere aos Planos Municipais de Saneamento:

Art. 26. *A elaboração e a revisão dos planos de saneamento básico deverão efetivar-se, de forma a garantir a ampla participação das comunidades, dos movimentos e das entidades da sociedade civil, por meio de procedimento que, no mínimo, deverá prever fases de:*

I - divulgação, em conjunto com os estudos que os fundamentarem;

II - recebimento de sugestões e críticas por meio de consulta ou audiência pública; e

III - quando previsto na legislação do titular, análise e opinião por órgão colegiado criado nos termos do art. 47 da Lei no 11.445, de 2007.

§ 1º *A divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentarem dar-se-á por meio da disponibilização integral de seu teor a todos os interessados, inclusive por meio da rede mundial de computadores - internet e por audiência pública.*

§ 2º *A partir do exercício financeiro de 2014, a existência de plano de saneamento básico, elaborado pelo titular dos serviços, será condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou a recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico.*

Art. 34. *O controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá ser instituído mediante adoção, entre outros, dos seguintes mecanismos:*

I - debates e audiências públicas;

II - consultas públicas;

III - conferências das cidades; ou

IV - participação de órgãos colegiados de caráter consultivo na formulação da política de saneamento básico, bem como no seu planejamento e avaliação.

§ 1º *As audiências públicas mencionadas no inciso I do **caput** devem se realizar de modo a possibilitar o acesso da população, podendo ser realizadas de forma regionalizada.*

§ 2º *As consultas públicas devem ser promovidas de forma a possibilitar que qualquer do povo, independentemente de interesse, ofereça críticas e sugestões a propostas do Poder Público, devendo tais consultas ser adequadamente respondidas.*

...

*§ 6º Será vedado, a partir do exercício financeiro de 2014, acesso aos recursos federais ou aos geridos ou administrados por órgão ou entidade da União, quando destinados a serviços de saneamento básico, àqueles titulares de serviços públicos de saneamento básico que não instituírem, por meio de legislação específica, o controle social realizado por órgão colegiado, nos termos do inciso IV do **caput**.*

9.2.2. Estudo de demanda

Um volume substancial de recursos é investido em educação ambiental como parte dos financiamentos e dos convênios firmados pelo Governo Federal com estados e municípios para ações de saneamento. A educação ambiental representa um instrumento da gestão dos mais importantes dos programas e investimentos na área. Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) a Educação Ambiental está presente, de forma pulverizada, em todos os programas do saneamento, com destinação de 3% dos recursos nos convênios da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) e em torno de 1% nos financiamentos com recursos do FGTS.

No abastecimento de água as ações destinadas à conscientização sobre a preservação dos mananciais são estratégicas para a conservação das fontes de suprimento bem como para o uso racional da água potável, prevenção e recuperação de perdas e adequado uso e manutenção das instalações e equipamentos públicos e domiciliares que compõem o sistema.

Como evidenciado nos relatório relativo ao esgotamento sanitário existe a necessidade de ações de educação ambiental para que no menor prazo possível seja alcançada a universalização do atendimento com conexões domiciliares onde já existe rede coletora disponível pois há defasagem entre a cobertura de água e de esgoto. E mais ainda: pela constatação de que uma parcela ponderável de residências realiza o despejo do esgoto cloacal na rede pluvial.

Esta área também se conecta com a de resíduos sólidos no que diz respeito à participação da população para a conservação da limpeza das praias – fundamental para o turismo de veraneio – e dos canais e áreas de preservação permanente, como os mangues.

A viabilização e ampliação da coleta seletiva estão estreitamente ligadas a uma maior participação da população fazendo a sua parte na separação dos materiais recicláveis e até mesmo na entrega voluntária nos PEVs. Levando-se em conta, adicionalmente, que há uma parcela expressiva de população flutuante na região estima-se uma demanda permanente por programas de educação ambiental, como atestam as inúmeras iniciativas já em andamento e as ações priorizadas no Plano de Bacia da Baixada Santista.

9.2.3. Alternativas propostas

Já existem no Plano de Bacia da Baixada Santista ações prioritizadas para a área de Educação Ambiental, inclusive com recursos previstos, conforme o **Quadro 9.2**. A implementação demanda participação das prefeituras municipais da região.

Quadro 9.2 - Ações prioritizadas do PDC 8

Meta	Ação	2009	2010	2011
		(R\$)		
8.1.1.d - Desenvolver um programa de comunicação social em educação ambiental sobre gestão de recursos hídricos.	Ação 28 - Elaborar e editar material pedagógico.	40.000,00	100.000,00	100.000,00
	Ação 29 - Implantar programa de Ed. Ambiental com enfoque em recursos hídricos.			300.000,00
8.1.1e - Promover a educação ambiental em recursos hídricos em todos os níveis.	Ação 31 - Realizar anualmente a Semana da Água.	90.000,00	90.000,00	120.000,00
	Ação 32 - Promover visitas educacionais monitoradas.			450.000,00
8.1.2a - Incentivar, promover e divulgar a pesquisa e o desenvolvimento dos recursos hídricos.	Ação 34 - Incentivar, promover e divulgar a pesquisa e o desenvolvimento dos recursos hídricos.		45.000,00	45.000,00

Fonte: Plano de Bacia Hidrográfica para o Quadriênio 2008-2011 do Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (CBH-BS). Minuta do Relatório Final.

Quadro 9.3 - Resumo das propostas de Educação Ambiental

Objetivos	Ação	Prazo	Estimativa de investimentos (R\$)
I. Ampliar o conhecimento sobre a percepção da população a respeito do saneamento.	Realizar pesquisa quali-quantitativa sobre saneamento e meio ambiente.	Emergencial	150.000,00
I. Melhorar a eficácia dos programas de EA. II. Evitar desperdício de recursos, pessoal e infraestrutura. III. Capacitar melhor o corpo docente das escolas do município.	- Relacionar, sistematizar e avaliar os programas de educação ambiental existentes. - Relacionar, sistematizar e avaliar os programas e/ou projetos de capacitação de professores sobre temas ambientais e de saneamento. - Fazer a adequação de modo a incluir as diretrizes e fundamentos do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMISB).	Curto prazo	150.000,00
I. Obter o apoio dos meios de comunicação para a divulgação do PMISB. II. Ampliar o espectro de difusão de idéias e conceitos sobre saneamento.	Fazer um levantamento a respeito de espaços fixos e eventuais na imprensa local e regional para publicação de matérias relacionadas ao saneamento, meio ambiente, educação ambiental, ecoturismo.	Curto prazo	
I. Ampliar o conhecimento da população a respeito dos serviços de saneamento. II. Esclarecer sobre a importância da participação do usuário para a melhoria dos serviços de água, esgoto, drenagem e resíduos.	Operacionalizar a recomendação de incluir o componente de educação ambiental/comunicação e mobilização em todas as alternativas propostas.	Permanente até o final do Plano	Entre 1 e 3% do valor dos investimentos em abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, drenagem e resíduos.
I. Incentivar o exercício da cidadania.	Elaborar painel digital mostrando o andamento do PMISB.	Emergencial	Custo de implantação: R\$ 150.000,00. Operação e manutenção: R\$ 1.000,00/ano.

Obs.: os valores de investimento são apenas estimativos.

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

9.2.4. Plano de metas de educação ambiental

9.2.4.1. Indicadores e metas

Por se tratarem de ações cujos objetivos dependem da mobilização social para que seja obtida uma mudança cultural que conduza a um cenário ideal de pró-atividade da população as metas se configuram como permanentes até o final do plano. A quantificação das metas intermediárias só será possível na medida em que for identificada a percepção da população

relativamente às questões de saneamento e a sua participação na execução do plano e no exercício do controle social exigido pela legislação (Lei nº 11.445/2007 e Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010).

Os indicadores aqui descritos têm sido sugeridos para o monitoramento de programas de controle de perdas e foram adaptados para avaliação da eficácia das ações de educação ambiental.

A - Indicadores de mudança cultural

Indicador 1A: cobertura das ações do componente de mobilização social.

É a avaliação da capacidade das ações de mobilização social em atingir seu público-alvo, que será medida monitorando-se:

I. O percentual de funcionários que conhecem informações importantes sobre os planos que tenham sido amplamente divulgadas (em eventos institucionais, sites, informativos).

Tal indicador poderá ser obtido através de um levantamento baseado nos seguintes itens:

- número de atividades desenvolvidas relativas à temática;
- número de pessoas que participaram de eventos internos e externos (obtido através de listas de presença).

II. O grau de sintonia das atividades desenvolvidas em relação aos princípios norteadores relacionados à importância, necessidade, obrigatoriedade de elaboração dos planos e da participação da comunidade. Ele é obtido através da análise de conteúdo:

- das atividades desenvolvidas;
- dos instrumentos de comunicação, tais como:
 - folheteria;
 - vídeos;
 - etc.

Indicador 2A: melhoria da imagem institucional do saneamento em geral e do processo de planejamento e dos componentes de coleta e tratamento de esgotos e coleta seletiva, em particular.

Refere-se à imagem favorável do setor, o entendimento do que seja o processo de elaboração dos Planos e do aceite/apoio à implantação das medidas estruturais e não estruturais previstas no PMISB tanto entre os próprios funcionários envolvidos, os formadores de opinião, a imprensa e os usuários (população em geral).

O indicador será medido a partir da avaliação:

- I. Do aumento do número de inserções positivas na mídia sobre o setor, as operadoras (água, esgoto, resíduos e drenagem) e o processo de Planejamento;
- I. Da diminuição do número de reclamações sobre a prestação do serviço existente.
- II. Da avaliação/evolução das respostas ao questionário Delphi no caso de ser necessária sua aplicação.
- III. Da melhoria dos índices de inadimplência;
- IV. Da diminuição das ligações clandestinas;
- V. Do aumento da adesão à coleta seletiva.

B - Indicadores de gestão da mobilização

Indicador 1B: participação das várias instâncias nos processos de debate e definição das propostas incluídas nos Planos.

Refere-se ao grau de envolvimento dos funcionários (das operadoras, do Executivo e do Legislativo) nos seus diferentes níveis hierárquicos e setoriais e das representações sociais.

Compõe esse indicador:

- I. A criação de instâncias participativas para a divulgação/avaliação dos Planos (tais como: Comitês ou equivalente) e/ou ampliação da representatividade nas instâncias existentes;
- II. A existência de planos de mobilização e seu monitoramento;
- III. A capacidade de elaboração e realização de programas e eventos de divulgação.

Indicador 2B: institucionalização da mobilização e comunicação social.

Refere-se à capacidade de montar e/ou utilizar uma logística que apóie as ações viabilizadoras das propostas dos Planos.

Compõem esse indicador:

- I. A criação ou existência de setores responsáveis pela comunicação social, educação ambiental ou outras instâncias correlatas;
- II. A produção e veiculação com certa periodicidade de folheteria (boletins, cartilhas, folhetos...), vídeos, mídias alternativas (outdoors, faixas, painéis.);
- III. A veiculação na mídia (jornais, rádios, TVs);
- IV. A constituição de núcleos artísticos e culturais voltados à popularização dos conceitos ligados ao saneamento e salubridade ambiental.

9.2.4.2. Mecanismos de avaliação das metas

Esses indicadores apontam para a existência de um tipo ideal de cenário favorável ao recebimento e aprovação da proposta de Planejamento na Área de Saneamento e, sobretudo, de uma boa resposta a ações como a implantação da coleta e tratamento de esgotos e da coleta seletiva que se procura atingir a partir das intervenções de comunicação, mobilização e educação ambiental. O **Quadro 9.4** a seguir apresenta uma lista de características tipicamente ideais de um cenário com uma cultura instituída para a aceitação/valorização do saneamento.

Quadro 9.4 - Cenário de mudança cultural

	Institucionalidade	Mudança cultural interna	Mudança cultural externa
Visão sobre o saneamento	<ul style="list-style-type: none"> • Existência de instâncias legalmente constituídas - relacionadas com o tema nos três poderes; • Existência de ONGs atuantes relacionadas com o tema; • Existência de eventos institucionalizados sobre o tema com ampla participação da população; • Existência de comitês de bacias atuantes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Planejamento participativo; • Reconhecimento da importância da participação da população em todas as etapas (aumento do número de eventos com esta participação). 	<ul style="list-style-type: none"> • Campanhas de valorização da água em geral e do saneamento, em especial; • Aumento da participação da população nos debates e eventos (audiências públicas); • Aumento do número e da frequência de abordagens sobre os temas relacionados ao saneamento, como palestras e outros eventos. • Integração em redes virtuais; • Diminuição dos índices de inadimplência e ilegalidade dos usuários dos atuais serviços de água, esgoto e resíduos.
Comunicação	<ul style="list-style-type: none"> • Assessorias de imprensa estruturadas, com jornalista, RPs, equipe e logística e participação em todas as etapas de debate das propostas contidas nos Planos; • Relacionamento permanente com a mídia; • Possibilidade de utilização de serviços de agências de publicidade e de espaços pagos ou cedidos para veiculação de peças publicitárias e outdoors. 	<ul style="list-style-type: none"> • Murais; • Intranet; • Boletins periódicos; • Folhetos; • Vídeos; • Eventos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Eventos de visibilidade; • Produções em parceria; • Aproximação da comunidade com a prestadora de serviços (visitas de escolas e outros grupos às estações de tratamento), solicitação de palestras a grupos fechados e/ou para eventos públicos.

	Institucionalidade	Mudança cultural interna	Mudança cultural externa
Educação	<ul style="list-style-type: none"> • Estruturação de um setor de educação ambiental; • Coordenação com as secretarias de Educação dos municípios e Estado; • Inclusão de atividades de educação ambiental no calendário oficial da área. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cursos de capacitação; • Seminários; • Eventos internos nas diversas instâncias; • Espaços para reuniões e treinamentos. • Equipamentos e recursos pedagógicos; • Materiais educativos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Visitas monitoradas; • Cooperação com instituições escolares.
Cultura	<ul style="list-style-type: none"> • Grupos artísticos contratados e/ou próprios; • Envolvimentos de talentos da casa em eventos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Produção de artigos e sistematização; • Participação nas produções de comunicação e de educação. 	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitação de apresentação dos grupos artísticos em eventos públicos.

Fonte: Diagnóstico Situacional da Mobilização Social – Documento Metodológico II – Sonia Maria Dias e Rodolfo Cascão Inácio, 2005. Adaptado por Concremat.

9.2.4.3. Prazos de implantação

Quadro 9.5 - Prazos de implantação

Ação	Prazo
Pesquisa quali-quantitativa sobre saneamento e meio ambiente.	Emergencial
Avaliar os programas de educação ambiental e projetos de capacitação de professores sobre temas ambientais e de saneamento. Fazer a adequação de modo a incluir as diretrizes e fundamentos do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMISB).	Curto prazo
Relacionar espaços fixos para publicação de matérias relacionadas ao saneamento, meio ambiente, educação ambiental, ecoturismo.	
Operacionalizar a recomendação de incluir o componente de educação ambiental/ comunicação e mobilização em todas as alternativas propostas.	Permanente até o final do Plano
Elaborar painel digital mostrando o andamento do PMISB.	Emergencial

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

9.2.4.4. Análise de sustentabilidade do plano de saneamento - educação ambiental

Esse componente está contemplado em conjunto nas análises de sustentabilidade referentes aos temas específicos.

9.2.5. Plano de emergências e contingências

Esse componente está contemplado em conjunto nos temas específicos.

10. AVALIAÇÃO E IMPACTO DISTRIBUTIVO DOS INVESTIMENTOS DO PMISB

O que se observou no desenvolvimento do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico do Município de Cubatão foi que o maior objetivo: a universalização dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos, deverá ser alcançado no médio prazo, onde atinge a 31,50% na medida em que se considera 5 anos, enquanto que no longo prazo o percentual é de 37,01% porém diluído em 20 anos. Os investimentos totais preliminarmente estimados a preços de mercado referentes a dezembro de 2008 atingem a R\$ 268,228 milhões ao longo dos 30 anos (**Quadro 10.1**).

É importante frisar que nesse valor estão considerados somente os investimentos de caráter estruturante (obras civis, materiais e equipamentos, etc.). Ou seja: não estão contemplados os programas de educação sanitária e ambiental, recursos para regulação e fiscalização e custos de operação e manutenção, indicados no plano. Também não foi incluído nesse total o custo da solução de destino final dos resíduos sólidos por ter características de um tema de equacionamento supra-municipal e que deverá ser tratado em âmbito regional.

Conforme mostra o **Quadro 10.2**, o impacto distributivo do plano traduzido na relação R\$/habitante mostra que a média é de R\$ 2.076,19 por habitante ao longo dos 30 anos. Isto representa um esforço por habitante/ano de R\$ 69,21, o que em termos de exigência da sociedade para cumprir a universalização pode ser considerado baixo. Quando se verifica o impacto na conta mensal o valor resultaria em uma transferência de R\$ 5,77 /hab./mês.

Certamente o equacionamento do financiamento do plano não pode ter como base uma política de sustentabilidade com a busca de recursos da sociedade no longo prazo. Para que a universalização seja conseguida no curto prazo é recomendável procurar uma alavancagem para cobrir os investimentos mais significativos e instalar a estrutura necessária. E, no longo prazo, buscar o equilíbrio econômico-financeiro, considerando os indicadores apresentados como parâmetros para estabelecer a participação com justiça social, ou seja: participação segundo a renda.

Quadro 10.1 - Investimento do Plano de Saneamento - Baixada Santista - 2010-2039 - (R\$.10³/Dez.2008) (revisão 0)

Sistemas	Período	Investimento
Água	Imediato (2010)	376,89
	Curto Prazo (2011 - 2015)	15.101,59
	Médio Prazo (2016-2020)	43.931,63
	Longo Prazo (2020 -2039)	8.806,62
	Total	68.216,74
Esgoto	Imediato (2010)	-
	Curto Prazo (2011 - 2015)	61.303,72
	Médio Prazo (2016-2020)	38.869,73
	Longo Prazo (2020 -2039)	33.686,44
	Total	133.859,89
Resíduos Sólidos	Imediato (2010)	1042,00
	Curto Prazo (2011 - 2015)	80,00
	Médio Prazo (2016-2020)	732,66
	Longo Prazo (2020 -2039)	732,66
	Total	2.587,32
Drenagem	Imediato (2010)	400,00
	Curto Prazo (2011 - 2015)	6.185,00
	Médio Prazo (2016-2020)	945,00
	Longo Prazo (2020 -2039)	56.035,00
	Total	63.565,00

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

Quadro 10.2 - Estimativa de investimento per capita do Plano de Saneamento - Baixada Santista - 2010-2039 (R\$/Dez.2008) (revisão 0)

Total Geral		268.228,95
População em 2010 (Hab.)		129.193
Investimento Per Capita (R\$)		2.076,19
Investimento Per Capita (R\$)	Imediato (2010)	14,08
	Curto Prazo (2011 - 2015)	639,90
	Médio Prazo (2016-2020)	653,90
	Longo Prazo (2020 -2039)	768,31
	Total	2.076,19
Investimento Per Capita anual nos 30 anos (R\$)		69,21

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

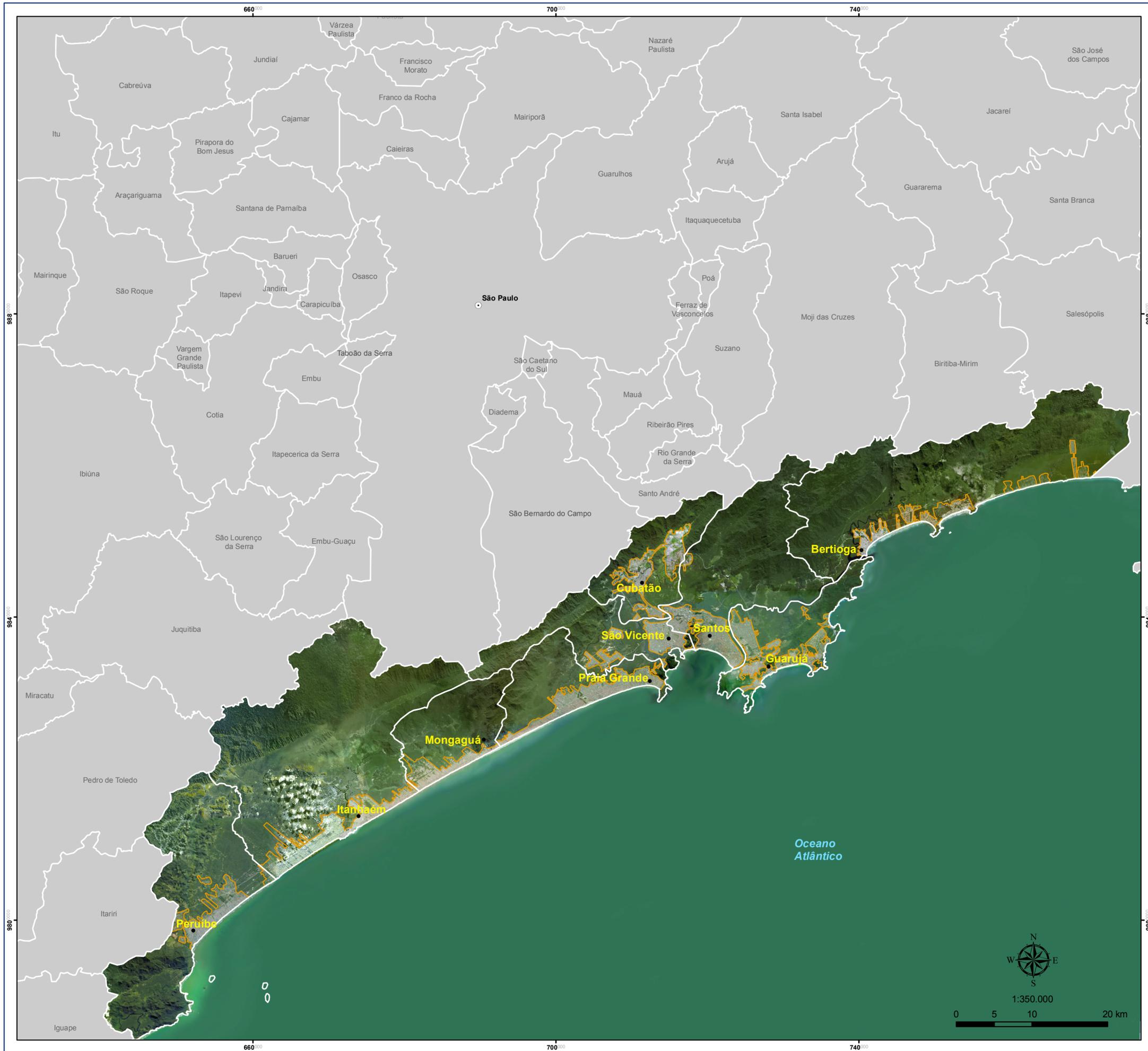
ANEXO I: DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

ANEXO I: DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1. Plano de Bacia Hidrográfica para o Quadriênio 2008-2011 do Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista – minuta de relatório final – volume I - dezembro 2008.
<http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/ARQS/RELATORIO/CRH/CBH-BS/1229/minuta%20do%20relatorio%20final%20-%20volume%20i.pdf>.
2. Plano Estadual de Recursos Hídricos – 2004-2007 – PERH – resumo.
http://www.daee.sp.gov.br/acervoepesquisa/perh2204_2207/perh01.pdf
3. Plano Estadual de Recursos Hídricos – 2008-2011 – relatório final – volumes I,II,III- síntese – 2008.
<http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/ARQS/RELATORIO/CRH/CBH-BS/1229/minuta%20do%20relatorio%20final%20-%20volume%20i.pdf>
4. Plano Diretor de Turismo da Baixada Santista – 2002.
http://www.agem.sp.gov.br/projetos_pdtur.htm
5. Plano Metropolitano de Desenvolvimento Integrado – PMDI – 2002 - Região Metropolitana da Baixada Santista.
http://www.agem.sp.gov.br/projetos_pmdi.htm
6. Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas Críticas de Inundações, Erosão e Deslizamentos – PRIMAC – Relatório final – 2002.
http://www.agem.sp.gov.br/projetos_primac.htm
7. Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas de Habitação Desconforme – PRIMAHD – Relatório final – 2005.
http://www.agem.sp.gov.br/projetos_primahd.htm.
8. Planejamento Ambiental Estratégico das Atividades Portuárias, Industriais, Navais e Offshore do Litoral Paulista (Pino) - Avaliação Ambiental Estratégica – AAE - Dimensão Portuária, Industrial, Naval e Offshore no Litoral Paulista – relatório parcial – frente I.
<http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/files/RelatrioParcialFrentel.pdf>
9. Plano Diretor de Abastecimento de Água da Baixada Santista (PDAABS) – 2006 - Consórcio Estática – SEREC.

10. Giansante, Antônio E. Proposição de Indicadores de Prestação do Serviço de Drenagem Urbana. Parte 1.
11. Plano de Contingência 2009/2010 - Enchentes - Comdec - Prefeitura Municipal de Santa Rita do Sapucaí-MG.
12. Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2008 / CETESB; coordenação Aruntho Savastano Neto; redação Aruntho Savastano Neto, Maria Heloisa P. L. Assumpção; equipe técnica Aruntho Savastano Neto [et al]. São Paulo. CETESB, 2009.
13. Termo de Referência Geral para Elaboração de Projetos de Engenharia e Estudos Ambientais de Obras e Serviços de Infraestrutura de Sistemas Integrados de Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, Brasília/DF, 2009.
14. Guia de Educação Ambiental da SABESP/2009 - Superintendência de Gestão Ambiental - TA - Diretoria de Tecnologia, Empreendimentos e Meio Ambiente.
15. Regulação – Controle Social da Prestação dos Serviços de Água e Esgoto – editores: Alceu de Castro Galvão Júnior e Marfisa Maria de Aguiar Ferreira Ximenes – Ed. Pouchain Ramos – Fortaleza (CE) – Associação Brasileira das Agências de Regulação (ABAR) – 2007.
16. Programa de Recuperação Socioambiental da Serra do Mar e do Sistema de Mosaicos da Mata Atlântica – Informe de Gestão Ambiental e Social do Programa – 2009 – BID – Governo do estado de São Paulo.
17. Diagnóstico Situacional da Mobilização Social – Documento Metodológico II – Sonia Maria Dias e Rodolfo Cascão Inácio – Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento ambiental – Programa de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS), 2005.

ANEXO II: MAPAS DA BAIXADA SANTISTA E DO MUNICÍPIO



Localização



Legenda

- Capital Estadual
- Sede Municipal
- Mancha Urbana
- Baixada Santista

Informações

- Sistema de Projeção: Cônica Conforme de Lambert
- Meridiano Central: - 48,5
- Datum: South American 1969
- Fonte de dados:
 - Limite Municipal 2005: IBGE - escala 1:500.000;
 - Capital Estadual e Sede Municipal: CIM - Carta Internacional do Mundo ao Milionésimo (2009);
 - Imagem de Satélite: Google Earth;
 - Mancha Urbana: Imagem Google Earth.

Baixada Santista Localização e Situação

Projeto



Secretaria de
Saneamento e Energia



**Planos Integrados Municipais e Regional de
Saneamento Básico para a Unidade
de Gerenciamento de Recursos Hídricos
Baixada Santista - UGRHI 7**

Contratada

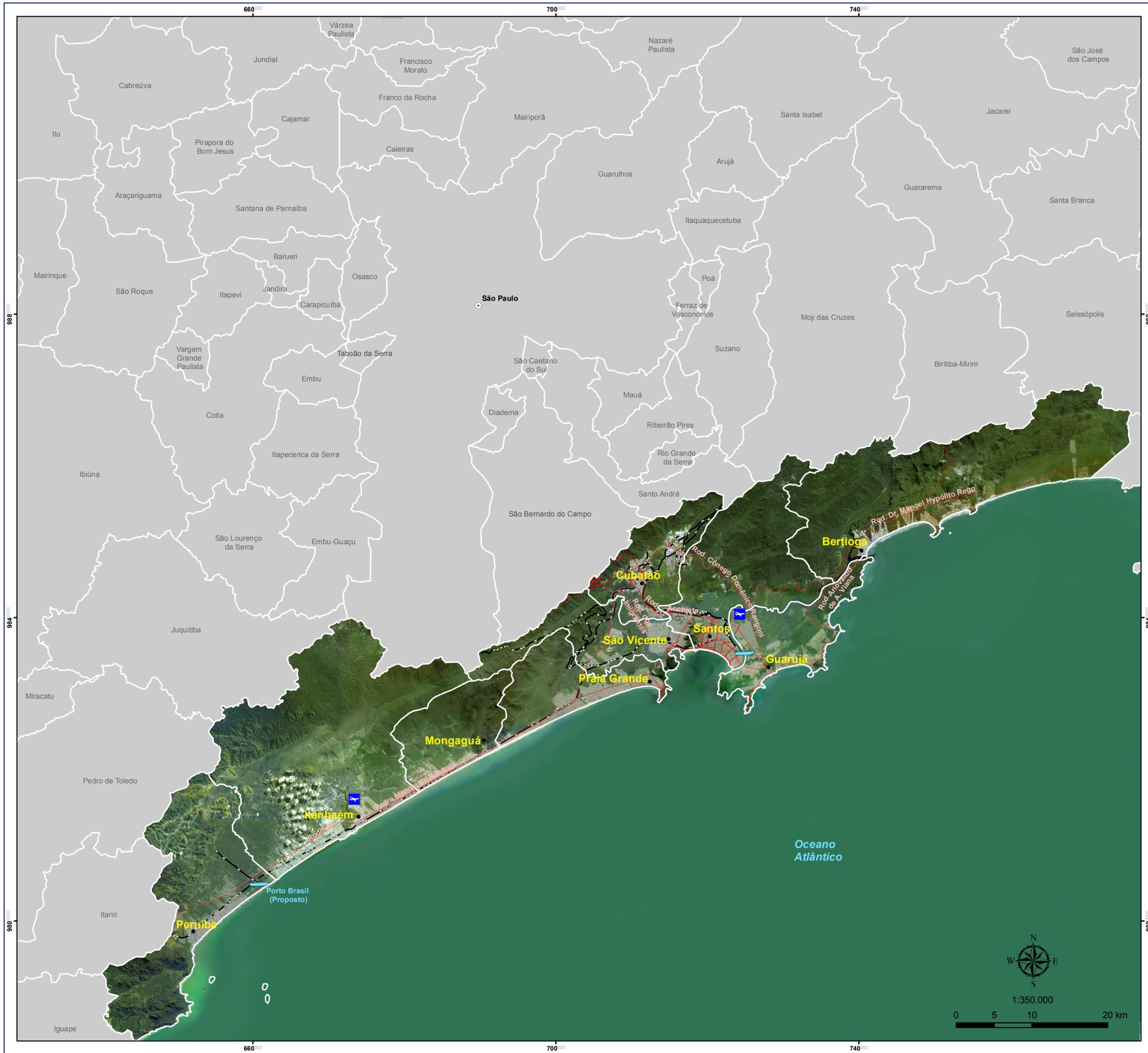


Responsável Técnico

Carla Moreira Melo - Geógrafa - CREA RS160401

Data

Junho / 2010



Localização

Legenda

- Capital Estadual
- Sede Municipal
- ☪ Porto
- ✈ Aeroporto
- Vias Principais
- Ferrovias
- Baixada Santista

Informações

- Sistema de Projeção: Cônica Conforme de Lambert
 - Meridiano Central: - 48,5
 - Datum: South American 1969

Fonte de dados:
 - Limite Municipal 2005: IBGE - escala 1:500.000;
 - Capital Estadual e Sede Municipal: CIM - Carta Internacional do Mundo ao Milionésimo (2009);
 - Sistema de Transporte: IGC e PPMA - escala 1:50.000 com edição das cartas em 1971, 1972 e 1984 (Base Cartográfica Digital do Estado de São Paulo, elaborada pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE, com financiamento do FEHIDRO);
 - Imagem de Satélite: Google Earth.

Baixada Santista Infraestrutura de Transportes

Projeto

Secretaria de
Saneamento e Energia

Planos Integrados Municipais e Regional de Saneamento Básico para a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Baixada Santista - UGRHI 7

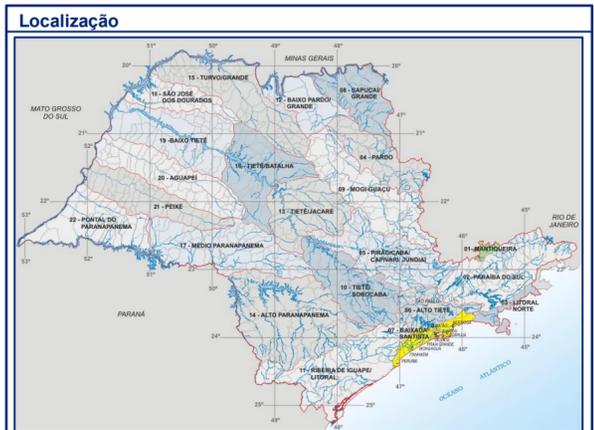
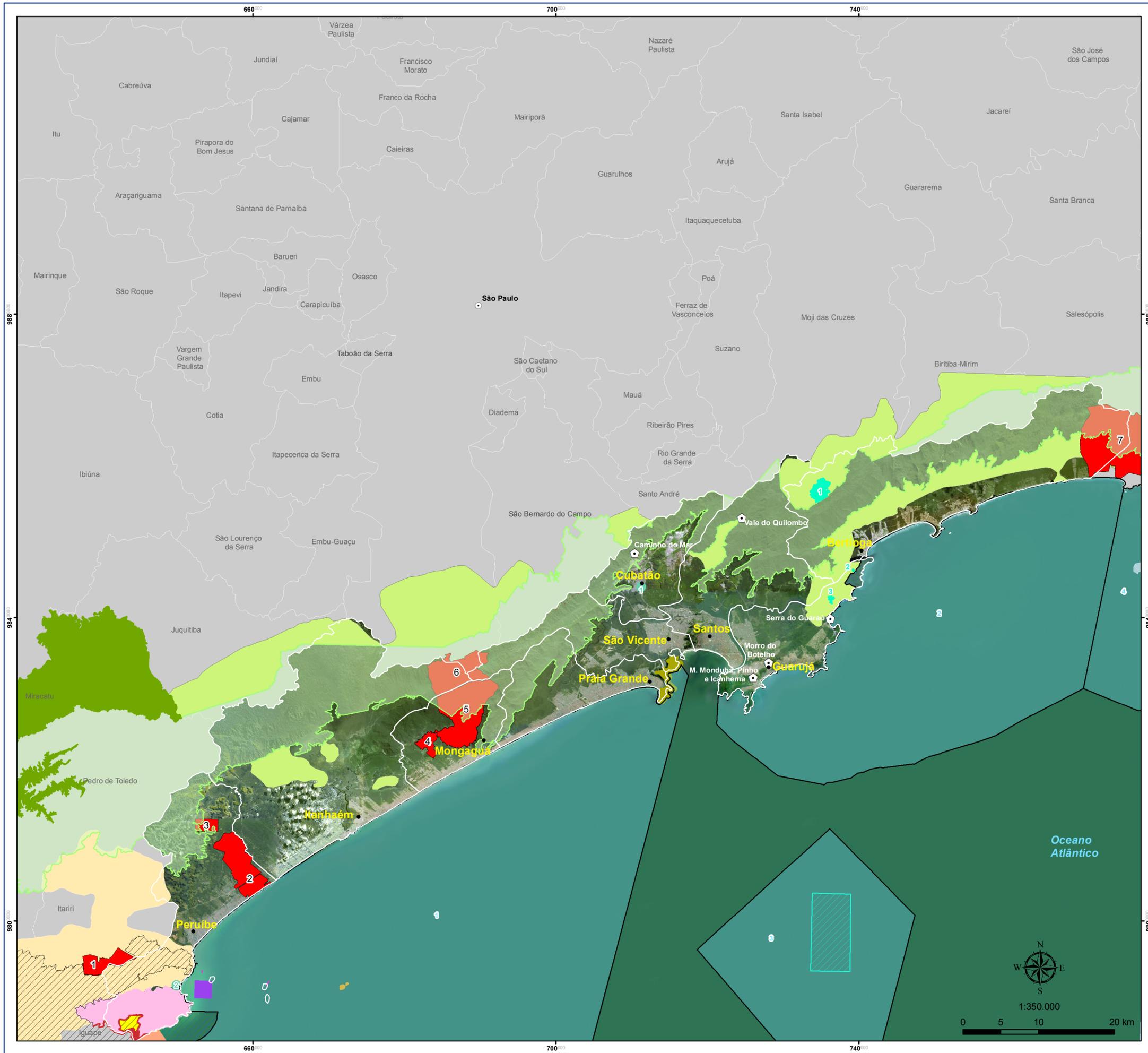
Contratada

Responsável Técnico

Carla Moreira Melo - Geógrafa - CREA RS160401

Data

Junho / 2010



- Legenda**
- Capital Estadual
 - Sede Municipal
 - ☆ Áreas Tombadas
 - Área Tombada Serra do Mar e de Paranapiacaba
 - Baixada Santista
 - Terra Indígena
 - 1- Serra do Itatins
 - 2- Piaçaguera
 - 3- Peruíbe
 - 4- Itaóca
 - 5- Guarani do Aguapeu
 - 6- Rio Branco Ilanhaém
 - 7- Guarani do Ribeirão Silveira
- Unidade de Conservação Federal**
- 1 Reserva Particular do Patrimônio Natural- Carbocloro
 - 2 Reserva Particular do Patrimônio Natural- Fazenda Meandros
- Proteção Integral**
- Estação Ecológica de Tupiniquins
- Uso Sustentável**
- Área de Proteção Ambiental de Cananéia-Iguape-Peruíbe
 - Área de Relevante Interesse Ecológico da Ilha Queimada Grande e Queimada Pequena
 - Área de Relevante Interesse Ecológico Ilha do Arneizal
- Estadual**
- 1 Reserva Particular do Patrimônio Natural- Ecofuturo
 - 2 Reserva Particular do Patrimônio Natural- Marina do Conde
 - 3 Reserva Particular do Patrimônio Natural- Tijucopava
- Proteção Integral**
- Parque Estadual Serra do Mar
 - Estação Ecológica de Juréia-Itatins
 - Parque Estadual Tingüçu
 - Parque Estadual Tingüçu (Setor Marinho)
 - Parque Estadual Marinho da Laje de Santos
 - Parque Estadual Xixová-Japuí
 - Refúgio de Vida Silvestre Abrigo e Guararitama
- Uso Sustentável**
- APA Marinha Litoral Centro (Setor Carijó)
 - APA Marinha Litoral Centro (Setor Guaíba)
 - APA Marinha Litoral Centro (Setor Itaguçu)
 - APA Marinha Litoral Norte (Setor Ypaútiba)
 - Área de Proteção Ambiental da Serra do Mar
 - Reserva de Desenvolvimento Sustentável Barra do Una
 - Reserva de Desenvolvimento Sustentável Barra do Una (Setor Marinho)

Informações

- Sistema de Projeção: Cônica Conforme de Lambert
 - Meridiano Central: - 48,5
 - Datum: South American 1969

Fonte de dados:
 - Limite Municipal 2005: IBGE - escala 1:500.000;
 - Capital Estadual e Sede Municipal: CIM - Carta Internacional do Mundo ao Milionésimo (2009);
 - Terra Indígena: FUNAI - Fundação Nacional do Índio (dados compilados do site da Fundação em set/2009);
 - Unidade de Conservação (federal e estadual): IBAMA, 2010;
 - Unidade de Conservação (RPPN): Ecoflora, Marina do Conde e Tijucopava; Secretaria do Estado do Meio Ambiente de SP, 2009;
 - Áreas Tombadas: CONDEPHAAT (Conselho de Defesa do Patrimônio Artístico, Arqueológico e Turístico do Estado de SP);
 - Áreas Tombadas Serra do Mar e de Paranapiacaba: Concrmat;
 - Imagem de Satélite: Google Earth.

Baixada Santista
Unidade de Conservação e Terra Indígena

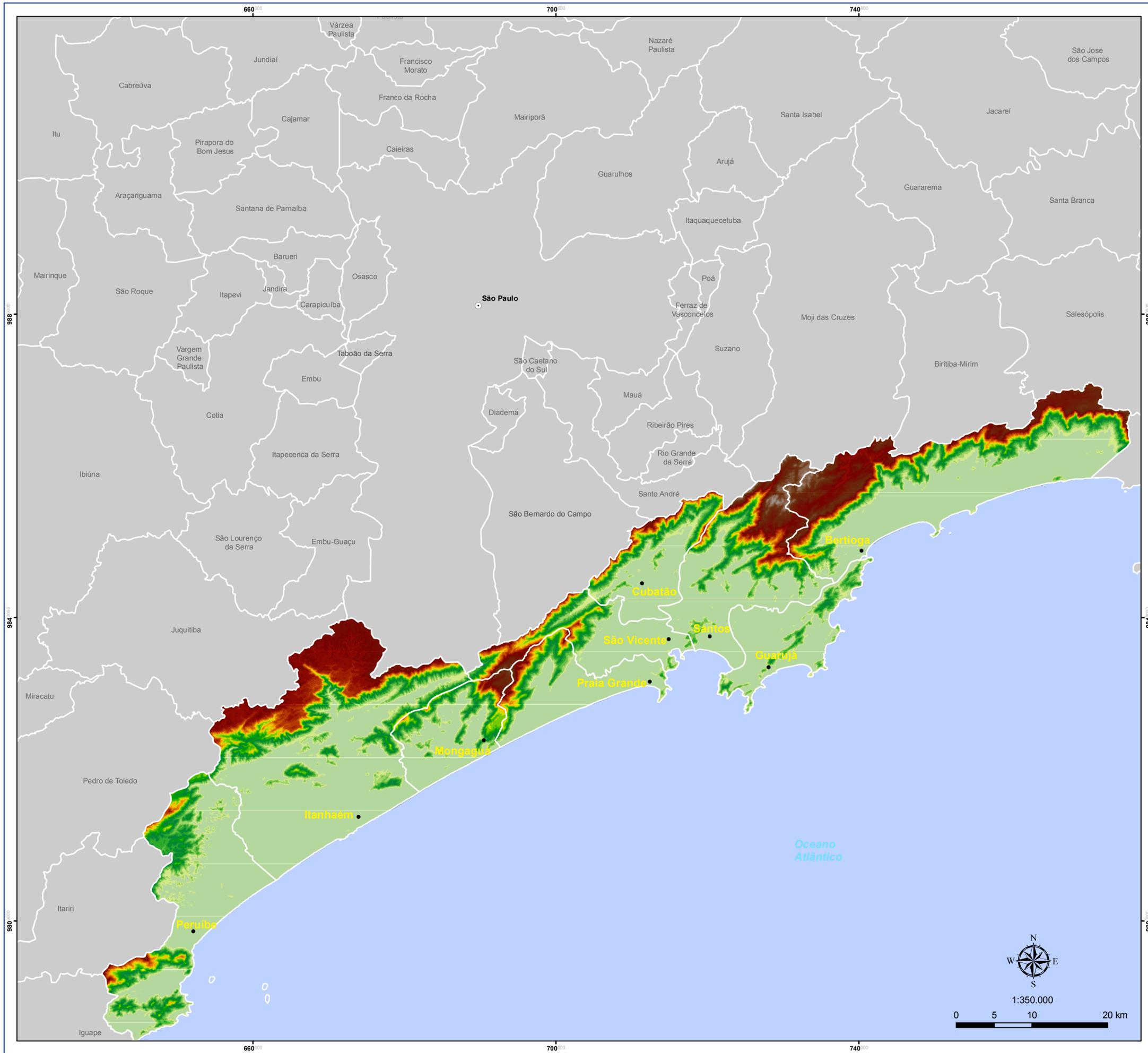
Projeto

Planos Integrados Municipais e Regional de Saneamento Básico para a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Baixada Santista - UGRHI 7

Contratada

Responsável Técnico
 Carla Moreira Melo - Geógrafa - CREA RS160401

Data
 Junho / 2010



Localização

Legenda

- Capital Estadual
- Sede Municipal
- Baixada Santista

Altimetria (m)

0 - 29	608 - 652
29 - 68	652 - 691
68 - 107	691 - 730
107 - 146	730 - 759
146 - 184	759 - 793
184 - 223	793 - 827
223 - 262	827 - 866
262 - 296	866 - 905
296 - 335	905 - 939
335 - 374	939 - 978
374 - 413	978 - 1.012
413 - 452	1.012 - 1.046
452 - 491	1.046 - 1.080
491 - 530	1.080 - 1.114
530 - 569	1.114 - 1.163
569 - 608	1.163 - 1.241

Informações

- Sistema de Projeção: Cônica Conforme de Lambert
- Meridiano Central: - 48,5
- Datum: South American 1969

Fonte de dados:

- Limite Municipal 2005: IBGE - escala 1:500.000;
- Capital Estadual e Sede Municipal: CIM - Carta Internacional do Mundo ao Milionésimo (2009);
- Altimetria: Realizada a partir de curvas de nível e pontos cotados do IGC e PPMA - escala 1:50.000 com edição das cartas em 1971, 1972 e 1984 (Base Cartográfica Digital do Estado de São Paulo, elaborada pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE, com financiamento do FEHIDRO).

Baixada Santista Altimetria

Projeto

Secretaria de Saneamento e Energia

Planos Integrados Municipais e Regional de Saneamento Básico para a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Baixada Santista - UGRHI 7

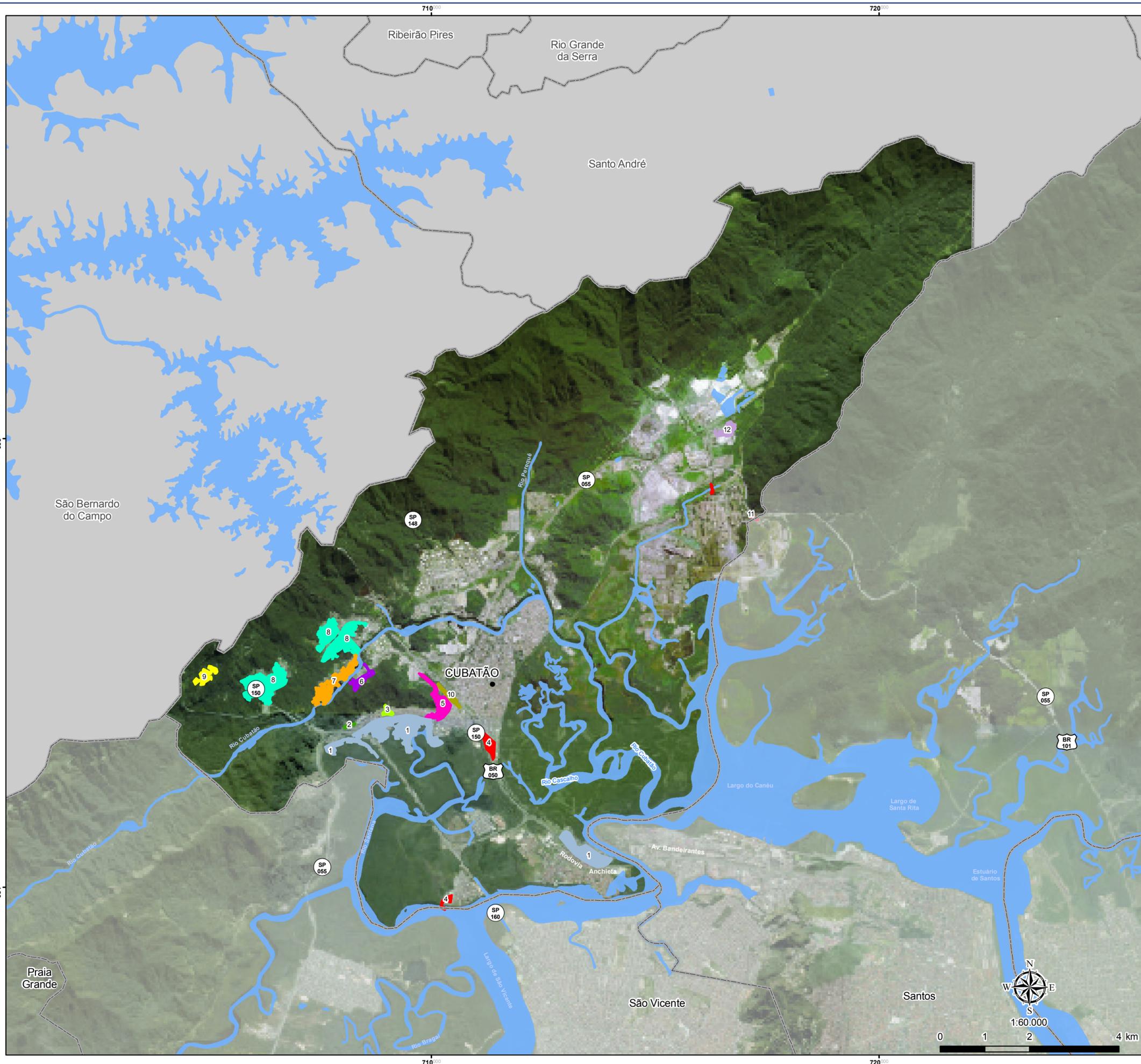
Contratada

Responsável Técnico

Carla Moreira Melo - Geógrafa - CREA RS160401

Data

Junho / 2010



Legenda

- Capital Estadual
- Sede Municipal
- Limite Municipal
- Curso D'água
- Corpo D'água
- ▭ Outros Municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista

Ocupações em Áreas Irregulares	Área (hectares)
1 Ocupação em APP e faixa de domínio de linha férrea e rodovia	94,28
2 Ocupação em UC	1,02
3 Ocupação em UC e faixa de domínio de rodovia	2,46
4 Ocupação em Área de Preservação Permanente	10,58
5 Ocupação em área de mangue e faixa de domínio de rodovia e linha de transmissão	17,75
6 Ocupação em áreas públicas em encosta de morro dentro de UC	7,75
7 Ocup. em áreas públicas, em encosta de morro, dentro de UC e na faixa de domínio de linha de transmissão	24,39
8 Ocup. em áreas públicas em encosta de morro dentro de UC e na faixa de domínio de rodovia	105,83
9 Ocup. em áreas públicas em encosta de morro e UC	7,87
10 Ocup. na faixa de domínio de rodovia e linha de transmissão	4,22
11 Ocupação precária em encosta de morro	0,84
12 Ocup. precária na faixa de domínio de rodovia	7,42

Informações

- Sistema de Projeção: Cônica Conforme de Lambert
 - Meridiano Central: - 48,5
 - Datum: South American 1969

Fonte de dados:
 - Limite Estadual e Municipal: IBGE, 2005 - escala 1:500.000, adequado ao limite das sub-bacias hidrográficas;
 - Capital Estadual e Sede Municipal: CIM - Carta Internacional do Mundo ao Milionésimo (2009);
 - Hidrografia: IGC e PPMA - escala 1:50.000 com edições das cartas em 1971 e 1984 (Base cartográfica Digital do Estado de São Paulo, elaborada pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE, com financiamento do FEHIDRO);
 - Habitações das Áreas Irregulares: PRIMADH (Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas de Habitação Desconforme da R.M.B.S.), 2005;
 - Imagem de Satélite: Google Earth.

Município de Cubatão Ocupações em Áreas Irregulares

Projeto

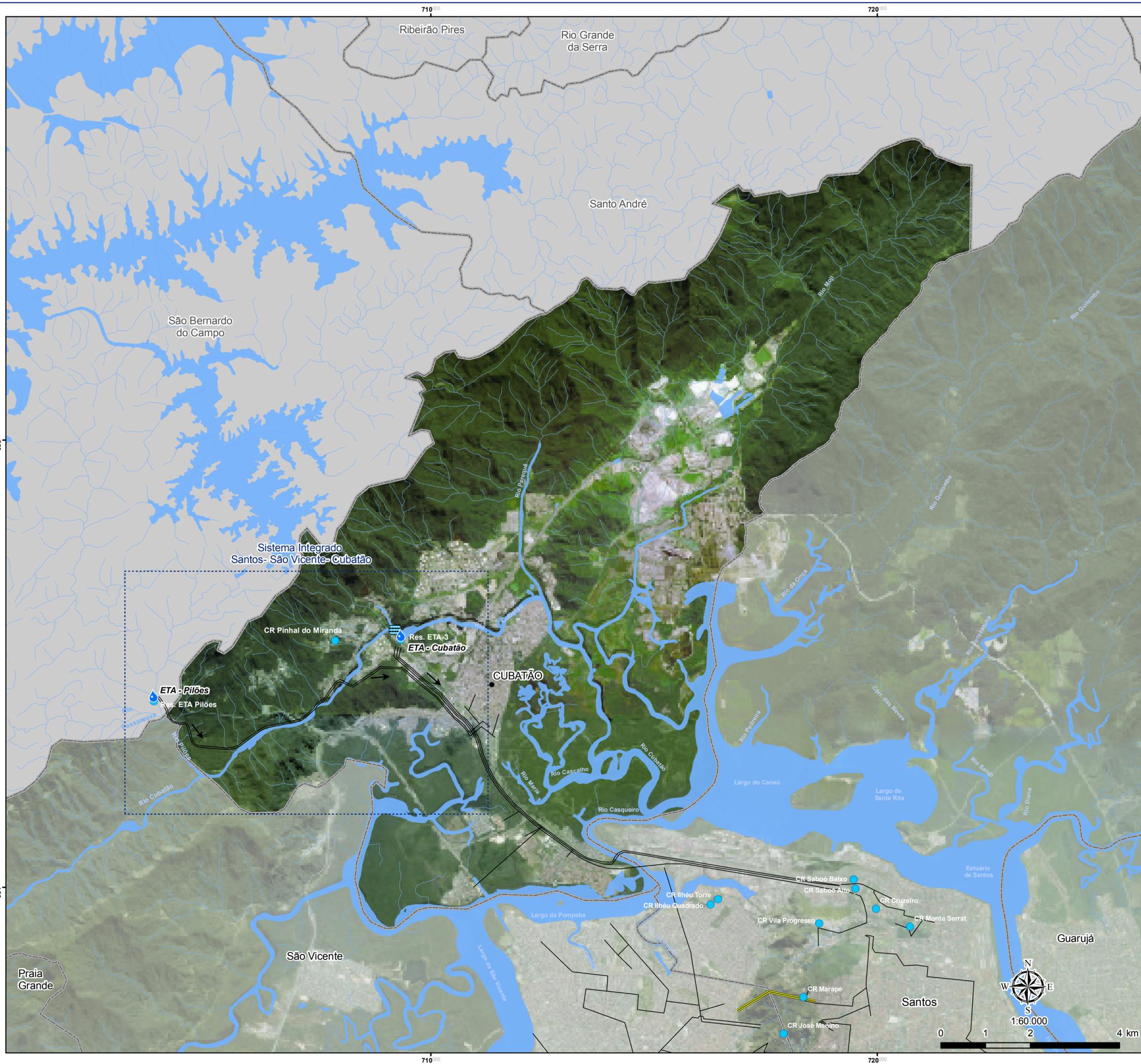
Secretaria de Saneamento e Energia

Planos Integrados Municipais e Regional de Saneamento Básico para a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Baixada Santista - UGRHI 7

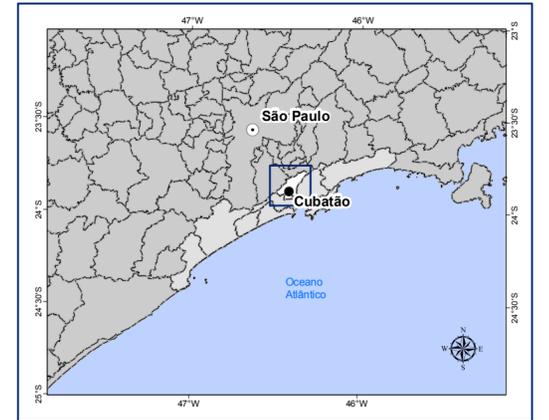
Contratada

Responsável Técnico
 Carla Moreira Melo - Geógrafa - CREA RS160401

Data
 Junho/ 2010



Localização



Legenda

- Capital Estadual
- Sede Municipal
- 💧 Estação de Tratamento de Água - ETA
- Centro de Reservação
- ▭ Captação Superficial
- Túnel
- Adutora de Água
- Curso D'água
- Limite Municipal
- Corpo D'água
- ▭ Outros Municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista

Informações

- Sistema de Projeção: Cônica Conforme de Lambert
 - Meridiano Central: - 48,5
 - Datum: South American 1969

Fonte de dados:
 - Limite Estadual e Municipal : IBGE, 2005 - escala 1:500.000, adequado ao limite das sub- bacias hidrográficas;
 - Capital Estadual e Sede Municipal: CIM - Carta Internacional do Mundo ao Milionésimo (2009)
 - Hidrografia: IGC e PFMA - escala 1:50.000 com edições das cartas em 1971 e 1984 (Base Cartográfica Digital do Estado de São Paulo, elaborada pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE, com financiamento do FEHIDRO);
 - Centro de Reservação, Captação Superficial e ETA: SABESP, 2008 (Plano Diretor da Baixada Santista - Estudos Hidrológicos);
 - Túnel, Adutora de Água: Concremat, 2009;
 - Imagem de Satélite: Google Earth.

**Município de Cubatão
Sistema de Abastecimento de Água**

Projeto



Secretaria de
Saneamento e Energia



Planos Integrados Municipais e Regional de Saneamento Básico para a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Baixada Santista - UGRHI 7

Contratada

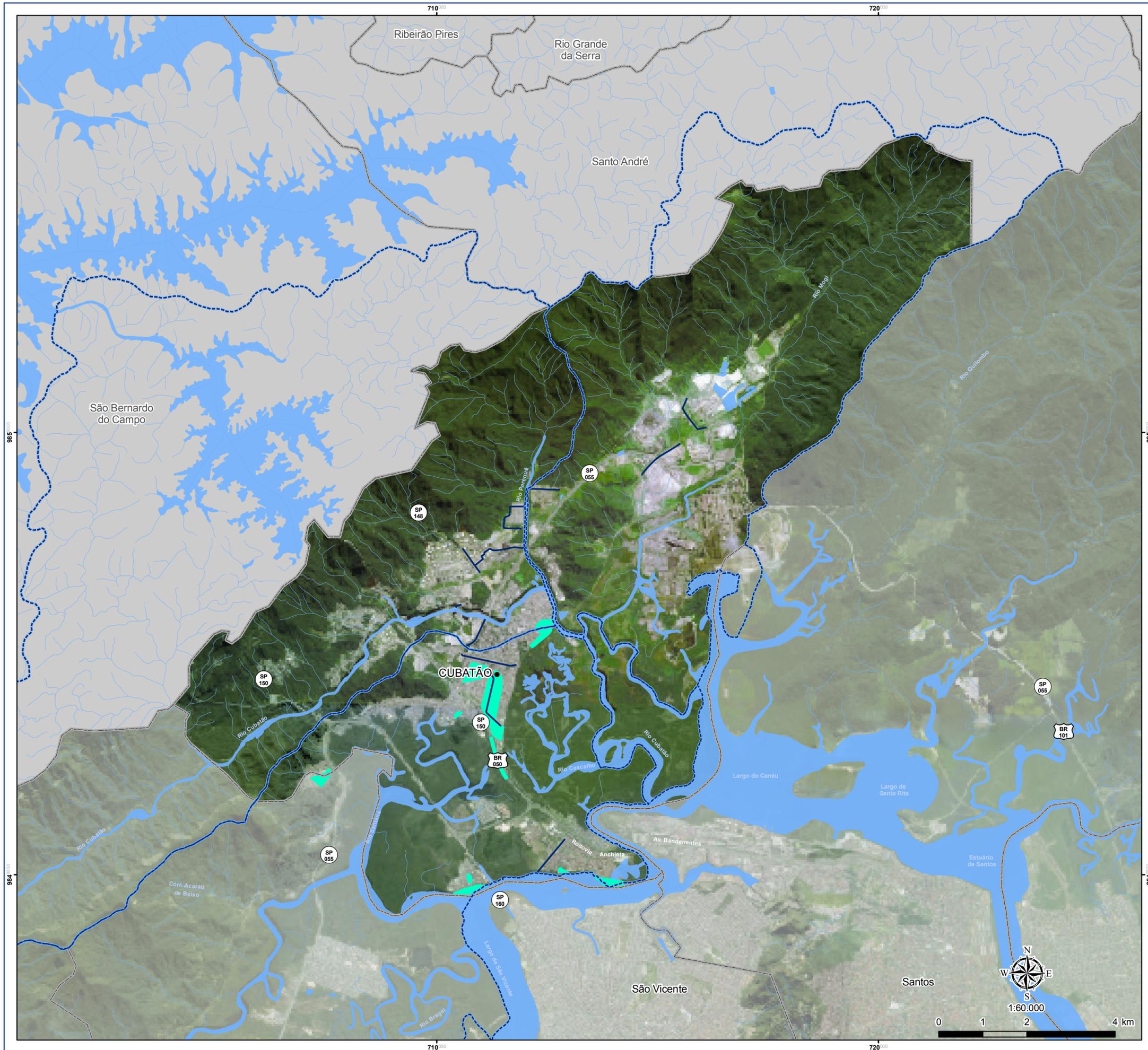


Responsável Técnica

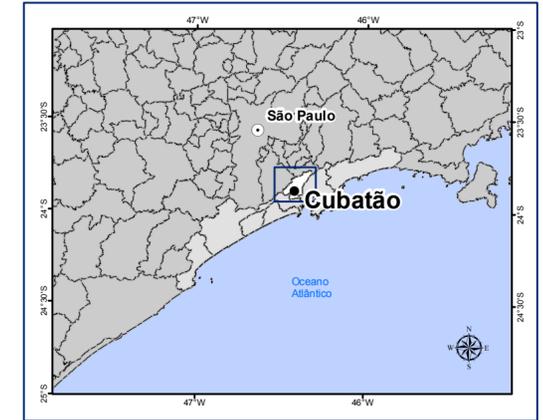
Carla Moreira Melo - Geógrafa - CREA RS160401

Data

Junho/ 2010



Localização



Legenda

- Capital Estadual
- Sede Municipal
- Limite Municipal
- Canal/Vala (calha/leito retificado)
- Curso D'água
- Sub- Bacias Hidrográficas
- Corpo D'água
- Outros Municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista
- Áreas Críticas**
- Inundação

Informações

- Sistema de Projeção: Cônica Conforme de Lambert
 - Meridiano Central: - 48,5
 - Datum: South American 1969

Fonte de dados:
 - Limite Estadual e Municipal : IBGE, 2005 - escala 1:500.000, adequado ao limite das sub- bacias hidrográficas;
 - Capital Estadual e Sede Municipal: CIM (Carta Internacional do Mundo ao Milionésimo), 2009;
 - Hidrografia: IGC e PPMA - escala 1:50.000 com edições das cartas em 1971 e 1984 (Base Cartográfica Digital do Estado de São Paulo, elaborada pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE, com financiamento do FEHIDRO);
 - Áreas Críticas: GEL, 2010;
 - Limites Sub-Bacias Hidrográficas: Elaborada a partir de referência das sub-divisões contidas no Plano de Bacia Hidrográfica do Quadrilênio 2008-2011 da Baixada Santista (AGEM 2008) e metodologicamente por meio da hidrografia, curvas de nível e pontos cotados - escala: 1:50.000 com edições das cartas em 1971 e 1984 (Base Cartográfica Digital do Estado de São Paulo, elaborada pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE, com financiamento do FEHIDRO);
 - Imagem de Satélite: Google Earth.

Município de Cubatão Drenagem Urbana

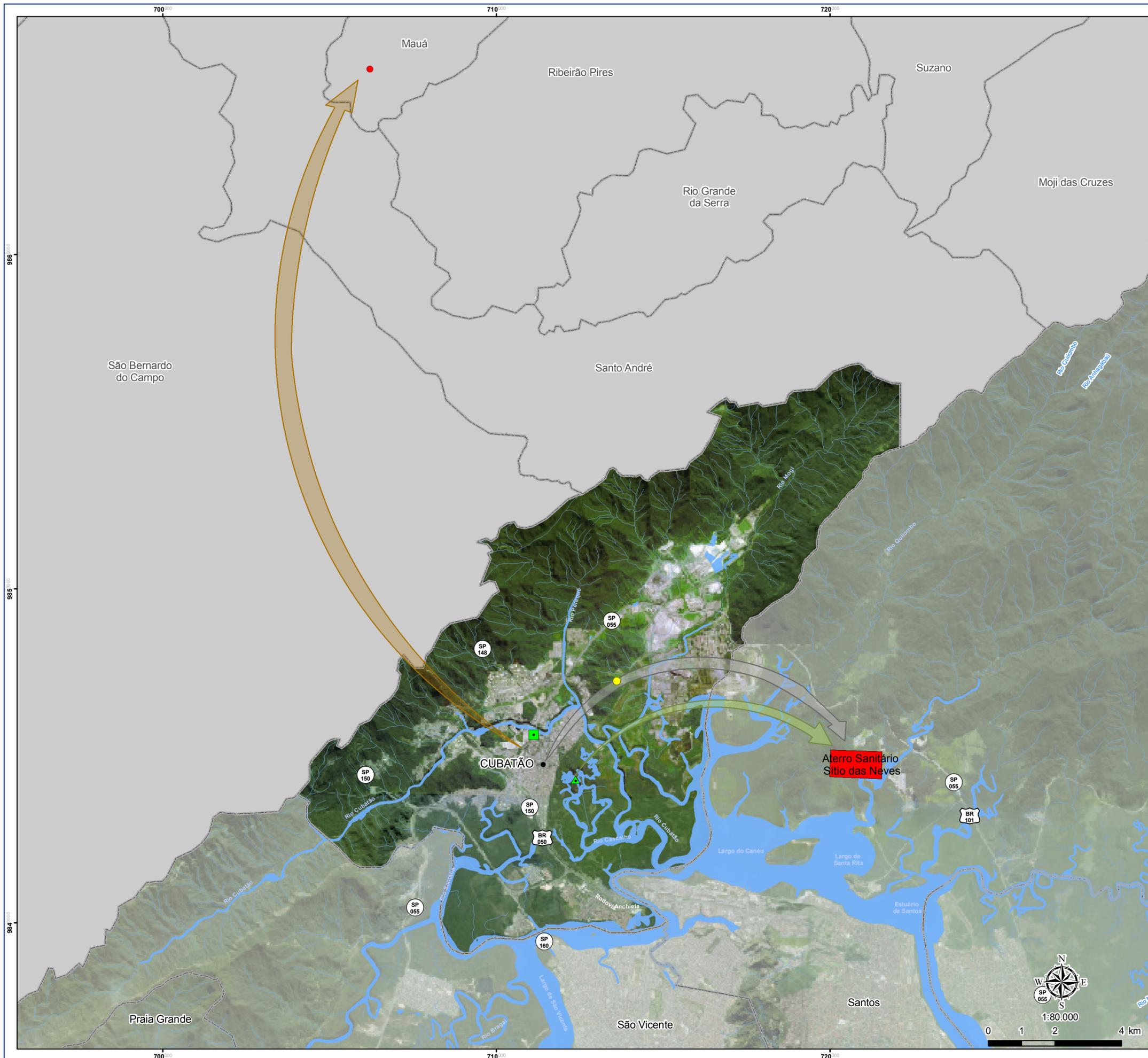
Projeto

Planos Integrados Municipais e Regional de Saneamento Básico para a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Baixada Santista - UGRHI 7

Contratada

Responsável Técnico
 Carla Moreira Melo - Geógrafa - CREA RS160401

Data
 Junho/ 2010



- ### Legenda
- Capital Estadual
 - Sede Municipal
 - Limite Municipal
 - Curso D'água
 - Corpo D'água
 - Outros Municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista
 - Antigo Aterro
 - Sicon Ambiental
 - Galpão de Triagem
 - Estação de Tratamento de Esgoto - ETE
 - Área de Disposição Final dos Resíduos Sólidos
 - Indicação dos Destinos Finais dos Resíduos Sólidos das Unidades da Sabesp
 - Indicação dos Destinos Finais dos Resíduos Sólidos Urbanos
 - Indicação dos Destinos Finais dos Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde

Informações

- Sistema de Projeção: Cônica Conforme de Lambert
 - Meridiano Central: - 48,5
 - Datum: South American 1969

Fonte de dados:
 - Limite Estadual e Municipal: IBGE, 2005 - escala 1:500.000, adequado ao limite das sub-bacias hidrográficas;
 - Capital Estadual e Sede Municipal (mapa localização): CIM - Carta Internacional do Mundo ao Milionésimo (2009);
 - Hidrografia: IGC e PPMA - escala 1:50.000 com edições das cartas em 1971 e 1984 (Base cartográfica Digital do Estado de São Paulo, elaborada pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE, com financiamento do FEHIDRO);
 - ETE, Área de Disposição Final dos Resíduos Sólidos e Sede Municipal (mapa temático): SABESP, 2007 (Programa de Recuperação Ambiental - Região Metropolitana da Baixada Santista);
 - Antigo Aterro, Galpão de Triagem e Sicon Ambiental: Google Earth, Janeiro de 2010.
 - Imagem de Satélite: Google Earth.

Município de Cubatão - Resíduos Sólidos Situação Atual

Projeto

Secretaria de Saneamento e Energia

Planos Integrados Municipais e Regional de Saneamento Básico para a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Baixada Santista - UGRHI 7

Contratada

Responsável Técnico
 Carla Moreira Melo - Geógrafa - CREA RS160401

Data
 Junho/ 2010

ANEXO III: PORTARIA Nº 518/2004 DO MINISTÉRIO DA SAÚDE

MINISTÉRIO DA SAÚDE

Portaria MS n.º 518/2004



Brasília – DF
2005



MINISTÉRIO DA SAÚDE
Secretaria de Vigilância em Saúde
Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental

Portaria MS n.º 518/2004

Série E. Legislação de Saúde



Brasília – DF
2005

© 2005 Ministério da Saúde.

Todos os direitos reservados. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e que não seja para venda ou qualquer fim comercial.

Série E. Legislação de Saúde

Tiragem: 1.^a edição – 2005 – 10.000 exemplares

Elaboração, distribuição e informações:

MINISTÉRIO DA SAÚDE

Secretaria de Vigilância em Saúde

Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental

Esplanada dos Ministérios, bloco G, Edifício Sede,

1.^o andar, sala 134

CEP: 70058-900, Brasília – DF

E-mail: svs@saude.gov.br

Home page: www.saude.gov.br/svs

Impresso no Brasil / *Printed in Brazil*

Ficha Catalográfica

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental.

Portaria MS n.º 518/2004 / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2005.

28 p. – (Série E. Legislação em Saúde)

ISBN 85-334-0935-4

1. Legislação. 2. Qualidade da água. 3. Saúde pública. I. Título. II. Série.

NLM QZ 50

Catálogo na fonte – Editora MS – OS 2005/0358

Títulos para indexação:

Em inglês: Regulation MS N. 518/2004

Em espanhol: Regulación MS n.º 518/2004

EDITORA MS

Documentação e Informação

SIA, trecho 4, lotes 540/610

CEP: 71200-040, Brasília – DF

Tels.: (61) 3233 1774/2020 Fax: (61) 3233 9558

E-mail: editora.ms@saude.gov.br

Home page: <http://www.saude.gov.br/editora>

Equipe Editorial:

Normalização: Andréa Campos e Gabriela Leitão

Revisão: Lilian Assunção e Marjorie Leitão

Projeto gráfico e editoração: Carla Vianna Prates

SUMÁRIO

Apresentação	5
Portaria n.º 518, de 25 de março de 2004	7
Norma de qualidade da água para consumo humano	8
Capítulo I – Das disposições preliminares	8
Capítulo II – Das definições	8
Capítulo III – Dos deveres e das responsabilidades	10
Capítulo IV – Do padrão de potabilidade	15
Capítulo V – Dos planos de amostragem	23
Capítulo VI – Das exigências aplicáveis aos sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água	28
Capítulo VII – Das penalidades	29
Capítulo VIII – Das disposições finais	30



APRESENTAÇÃO

O Ministério da Saúde, por meio da Fundação Nacional de Saúde (Funasa), da Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental (CGVAM), do Centro Nacional de Epidemiologia (Cenepi), promoveu, ao longo do ano 2000, a atualização das normas de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano, resultando na publicação da Portaria n.º 1469, do Ministério da Saúde, em 29 de dezembro de 2000.

Esse processo de atualização contou com a revisão da então portaria em vigor – Portaria n.º 36/GM-MS/90 – publicada em 19 de janeiro de 1990, que continha a recomendação para sua revisão, num prazo máximo de cinco anos da sua promulgação, o que poderia ser solicitado por qualquer dos componentes do setor Saúde.

Objetivando elaborar uma norma que fosse factível e que possibilitasse a sua aplicação em todas as regiões do País, a CGVAM/SVS buscou promover um processo de revisão bastante participativo, no qual todos os setores interessados tomaram parte, sendo, portanto, um documento normativo onde profissionais e representantes de diversas entidades do setor público, privado e ONGs puderam opinar e contribuir.

Contando com o apoio da Organização Pan-Americana da Saúde (Opas), foi elaborado um documento base que foi discutido em Seminário Internacional, o qual contou com a participação de profissionais do Brasil e do exterior, de várias entidades e instituições. Após a incorporação das sugestões, foram realizadas cinco oficinas macrorregionais, a saber: Região Norte (Belém/PA), Região Nordeste (Recife/PE), Região Centro-Oeste (Brasília/DF), Região Sudeste (São Paulo/SP) e Região Sul (Curitiba/PR).

Além disso, visando a ampliar a participação, a CGVAM/SVS coordenou um processo de consulta pública (Consulta Pública n.º 1, publicada no DOU, em 13 de outubro de 2000), que recebeu contribuições de profissionais, entidades e de instituições de todas as regiões do País. As propostas apresentadas no processo de consulta pública foram analisadas e sistematizadas, não só pela área técnica como também pelas áreas jurídicas e de modernização. Finalmente, a nova versão foi apresentada e discutida numa oficina de trabalho, onde representantes de entidades do poder público do setor Saúde, Saneamento e Meio Ambiente, além de ONGs, se reuniram para aprovar a portaria, em seguida publicada pelo Ministério da Saúde sob o número 1.469. Nessa portaria, foram dispostos os

procedimentos e as responsabilidades relativos ao controle e à vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, em razão da importância que a qualidade e a quantidade de água representam para melhoria da qualidade de vida e da manutenção da saúde humana.

Em junho de 2003, foi instituída a Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (SVS/MS), que assumiu as atribuições do Cenepi, até então localizado na estrutura da Funasa. Em virtude desse novo ordenamento na estrutura do Ministério da Saúde, a Portaria MS n.º 1.469/2000 foi revogada, passando a vigorar a **Portaria MS n.º 518, de 25 de março de 2004**.

As alterações processadas foram, **apenas**, relacionadas à transferência de competências da Funasa para a SVS e à prorrogação no prazo, para que as instituições ou os órgãos aos quais a Portaria se aplica promovessem as adequações necessárias ao seu cumprimento em alguns quesitos.

A Portaria MS n.º 518/2004 estabelece, em seus capítulos e artigos, as responsabilidades por parte de quem produz a água, no caso, os sistemas de abastecimento de água e de soluções alternativas, a quem cabe o exercício de “controle de qualidade da água” e das autoridades sanitárias das diversas instâncias de governo, a quem cabe a missão de “vigilância da qualidade da água para consumo humano”. Também ressalta a responsabilidade dos órgãos de controle ambiental no que se refere ao monitoramento e ao controle das águas brutas de acordo com os mais diversos usos, incluindo o de fonte de abastecimento de água destinada ao consumo humano.

A presente publicação é um instrumento a ser utilizado pelas vigilâncias da qualidade da água para consumo humano dos estados e dos municípios, bem como pelos prestadores de serviço, tanto de sistemas de abastecimento de água como de soluções alternativas.

A ampla difusão e a implementação desta portaria no País constituem um importante instrumento para o efetivo exercício da vigilância e do controle da qualidade da água para consumo humano, com vistas a garantir a prevenção de inúmeras doenças e a promoção da saúde da população.

PORTARIA N.º 518, DE 25 DE MARÇO DE 2004*

Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.

O MINISTRO DE ESTADO DA SAÚDE, no uso de suas atribuições e considerando o disposto no Art. 2.º do Decreto n.º 79.367, de 9 de março de 1977,

RESOLVE:

Art. 1.º Aprovar a Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano, na forma do Anexo desta Portaria, de uso obrigatório em todo território nacional.

Art. 2.º Fica estabelecido o prazo máximo de 12 meses, contados a partir da publicação desta Portaria, para que as instituições ou órgãos aos quais esta Norma se aplica, promovam as adequações necessárias a seu cumprimento, no que se refere ao tratamento por filtração de água para consumo humano suprida por manancial superficial e distribuída por meio de canalização e da obrigação do monitoramento de cianobactérias e cianotoxinas.

Art. 3.º É de responsabilidade da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal a adoção das medidas necessárias para o fiel cumprimento desta Portaria.

Art. 4.º O Ministério da Saúde promoverá, por intermédio da Secretaria de Vigilância em Saúde – SVS, a revisão da Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano estabelecida nesta Portaria, no prazo de 5 anos ou a qualquer tempo, mediante solicitação devidamente justificada de órgãos governamentais ou não governamentais de reconhecida capacidade técnica nos setores objeto desta regulamentação.

Art. 5.º Fica delegada competência ao Secretário de Vigilância em Saúde para editar, quando necessário, normas regulamentadoras desta Portaria.

Art. 6.º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

HUMBERTO COSTA

* Publicada no Diário Oficial da União n.º 59, de 26 de março de 2004, seção 1, p. 266-270.

Anexo à Portaria n.º 518, de 25 de março de 2004

NORMA DE QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

CAPÍTULO I DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1.º Esta Norma dispõe sobre procedimentos e responsabilidades inerentes ao controle e à vigilância da qualidade da água para consumo humano, estabelece seu padrão de potabilidade e dá outras providências.

Art. 2.º Toda a água destinada ao consumo humano deve obedecer ao padrão de potabilidade e está sujeita à vigilância da qualidade da água.

Art. 3.º Esta Norma não se aplica às águas envasadas e a outras, cujos usos e padrões de qualidade são estabelecidos em legislação específica.

CAPÍTULO II DAS DEFINIÇÕES

Art. 4.º Para os fins a que se destina esta Norma, são adotadas as seguintes definições:

I - água potável – água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde;

II - sistema de abastecimento de água para consumo humano – instalação composta por conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, destinada à produção e à distribuição canalizada de água potável para populações, sob a responsabilidade do poder público, mesmo que administrada em regime de concessão ou permissão;

III - solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano – toda modalidade de abastecimento coletivo de água distinta do sistema de abastecimento de água, incluindo, entre outras, fonte, poço comunitário, distribuição por veículo transportador, instalações condominiais horizontal e vertical;

IV - controle da qualidade da água para consumo humano – conjunto de atividades exercidas de forma contínua pelo(s) responsável(is) pela operação de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água, destinadas a verificar se a água fornecida à população é potável, assegurando a manutenção desta condição;

V - vigilância da qualidade da água para consumo humano – conjunto de ações adotadas continuamente pela autoridade de saúde pública, para verificar se a água consumida pela população atende a esta Norma e para avaliar os riscos que os sistemas e as soluções alternativas de abastecimento de água representam para a saúde humana;

VI - coliformes totais (bactérias do grupo coliforme) – bacilos gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase-negativos, capazes de desenvolver na presença de sais biliares ou agentes tensoativos que fermentam a lactose com produção de ácido, gás e aldeído a $35,0 \pm 0,5^\circ\text{C}$ em 24-48 horas, e que podem apresentar atividade da enzima β -galactosidase. A maioria das bactérias do grupo coliforme pertence aos gêneros *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella* e *Enterobacter*, embora vários outros gêneros e espécies pertençam ao grupo;

VII - coliformes termotolerantes – subgrupo das bactérias do grupo coliforme que fermentam a lactose a $44,5 \pm 0,2^\circ\text{C}$ em 24 horas; tendo como principal representante a *Escherichia coli*, de origem exclusivamente fecal;

VIII - *Escherichia coli* – bactéria do grupo coliforme que fermenta a lactose e manitol, com produção de ácido e gás a $44,5 \pm 0,2^\circ\text{C}$ em 24 horas, produz indol a partir do triptofano, oxidase negativa, não hidroliza a uréia e apresenta atividade das enzimas β -galactosidase e β -glucuronidase, sendo considerada o mais específico indicador de contaminação fecal recente e de eventual presença de organismos patogênicos;

IX - contagem de bactérias heterotróficas – determinação da densidade de bactérias que são capazes de produzir unidades formadoras de colônias (UFC), na presença de compostos orgânicos contidos em meio de cultura apropriada, sob condições pré-estabelecidas de incubação: $35,0 \pm 0,5^\circ\text{C}$ por 48 horas;

X - cianobactérias – microorganismos procarióticos autotróficos, também denominados como cianofíceas (algas azuis), capazes de ocorrer em qualquer manancial superficial especialmente naqueles com elevados níveis de nutrientes (nitrogênio e fósforo), podendo produzir toxinas com efeitos adversos à saúde; e

XI - cianotoxinas – toxinas produzidas por cianobactérias que apresentam efeitos adversos à saúde por ingestão oral, incluindo:

a) microcistinas – hepatotoxinas heptapeptídicas cíclicas produzidas por cianobactérias, com efeito potente de inibição de proteínas fosfatases dos tipos 1 e 2A e promotoras de tumores;

b) cilindrospermopsina – alcalóide guanidínico cíclico produzido por cianobactérias, inibidor de síntese protéica, predominantemente hepatotóxico,

apresentando também efeitos citotóxicos nos rins, baço, coração e outros órgãos; e

c) saxitoxinas – grupo de alcalóides carbamatos neurotóxicos produzido por cianobactérias, não sulfatados (saxitoxinas) ou sulfatados (goniautoxinas e C-toxinas) e derivados decarbamil, apresentando efeitos de inibição da condução nervosa por bloqueio dos canais de sódio.

CAPÍTULO III DOS DEVERES E DAS RESPONSABILIDADES

Seção I Do Nível Federal

Art. 5.º São deveres e obrigações do Ministério da Saúde, por intermédio da Secretaria de Vigilância em Saúde – SVS:

I - promover e acompanhar a vigilância da qualidade da água, em articulação com as Secretarias de Saúde dos Estados e do Distrito Federal e com os responsáveis pelo controle de qualidade da água, nos termos da legislação que regulamenta o SUS;

II - estabelecer as referências laboratoriais nacionais e regionais, para dar suporte às ações de maior complexidade na vigilância da qualidade da água para consumo humano;

III - aprovar e registrar as metodologias não contempladas nas referências citadas no artigo 17 deste Anexo;

IV - definir diretrizes específicas para o estabelecimento de um plano de amostragem a ser implementado pelos Estados, Distrito Federal ou Municípios, no exercício das atividades de vigilância da qualidade da água, no âmbito do Sistema Único de Saúde – SUS; e

V - executar ações de vigilância da qualidade da água, de forma complementar, em caráter excepcional, quando constatada, tecnicamente, insuficiência da ação estadual, nos termos da regulamentação do SUS.

Seção II Do Nível Estadual e Distrito Federal

Art. 6.º São deveres e obrigações das Secretarias de Saúde dos Estados e do Distrito Federal:

I - promover e acompanhar a vigilância da qualidade da água em sua área de competência, em articulação com o nível municipal e os responsáveis pelo controle de qualidade da água, nos termos da legislação que regulamenta o SUS;

II - garantir, nas atividades de vigilância da qualidade da água, a implementação de um plano de amostragem pelos municípios, observadas as diretrizes específicas a serem elaboradas pela SVS/MS;

III - estabelecer as referências laboratoriais estaduais e do Distrito Federal para dar suporte às ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano; e

IV - executar ações de vigilância da qualidade da água, de forma complementar, em caráter excepcional, quando constatada, tecnicamente, insuficiência da ação municipal, nos termos da regulamentação do SUS.

Seção III Do Nível Municipal

Art. 7.º São deveres e obrigações das Secretarias Municipais de Saúde:

I - exercer a vigilância da qualidade da água em sua área de competência, em articulação com os responsáveis pelo controle de qualidade da água, de acordo com as diretrizes do SUS;

II - sistematizar e interpretar os dados gerados pelo responsável pela operação do sistema ou solução alternativa de abastecimento de água, assim como pelos órgãos ambientais e gestores de recursos hídricos, em relação às características da água nos mananciais, sob a perspectiva da vulnerabilidade do abastecimento de água quanto aos riscos à saúde da população;

III - estabelecer as referências laboratoriais municipais para dar suporte às ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano;

IV - efetuar, sistemática e permanentemente, avaliação de risco à saúde humana de cada sistema de abastecimento ou solução alternativa, por meio de informações sobre:

a) a ocupação da bacia contribuinte ao manancial e o histórico das características de suas águas;

b) as características físicas dos sistemas, práticas operacionais e de controle da qualidade da água;

c) o histórico da qualidade da água produzida e distribuída; e

d) a associação entre agravos à saúde e situações de vulnerabilidade do sistema.

V - auditar o controle da qualidade da água produzida e distribuída e as práticas operacionais adotadas;

VI - garantir à população informações sobre a qualidade da água e riscos à saúde associados, nos termos do inciso VI do artigo 9 deste Anexo;

VII - manter registros atualizados sobre as características da água distribuída, sistematizados de forma compreensível à população e disponibilizados para pronto acesso e consulta pública;

VIII - manter mecanismos para recebimento de queixas referentes às características da água e para a adoção das providências pertinentes;

IX - informar ao responsável pelo fornecimento de água para consumo humano sobre anomalias e não conformidades detectadas, exigindo as providências para as correções que se fizerem necessárias;

X - aprovar o plano de amostragem apresentado pelos responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água, que deve respeitar os planos mínimos de amostragem expressos nas tabelas 6, 7, 8 e 9;

XI - implementar um plano próprio de amostragem de vigilância da qualidade da água, consoante as diretrizes específicas elaboradas pela SVS; e

XII - definir o responsável pelo controle da qualidade da água de solução alternativa.

Seção IV

Do Responsável pela Operação de Sistema e/ou Solução Alternativa

Art. 8.º Cabe ao(s) responsável(is) pela operação de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água exercer o controle da qualidade da água.

Parágrafo único. Em caso de administração, em regime de concessão ou permissão do sistema de abastecimento de água, é a concessionária ou a permissionária a responsável pelo controle da qualidade da água.

Art. 9.º Ao(s) responsável(is) pela operação de sistema de abastecimento de água incumbe:

I - operar e manter sistema de abastecimento de água potável para a população consumidora, em conformidade com as normas técnicas aplicáveis publicadas pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – e com outras normas e legislações pertinentes;

II - manter e controlar a qualidade da água produzida e distribuída, por meio de:

a) controle operacional das unidades de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição;

b) exigência do controle de qualidade, por parte dos fabricantes de produtos químicos utilizados no tratamento da água e de materiais empregados na produção e na distribuição que tenham contato com a água;

c) capacitação e atualização técnica dos profissionais encarregados da operação do sistema e do controle da qualidade da água; e

d) análises laboratoriais da água, em amostras provenientes das diversas partes que compõem o sistema de abastecimento.

III - manter avaliação sistemática do sistema de abastecimento de água, sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base na ocupação da bacia contribuinte ao manancial, no histórico das características de suas águas, nas características físicas do sistema, nas práticas operacionais e na qualidade da água distribuída;

IV - encaminhar à autoridade de saúde pública, para fins de comprovação do atendimento a esta Norma, relatórios mensais com informações sobre o controle da qualidade da água, segundo modelo estabelecido pela referida autoridade;

V - promover, em conjunto com os órgãos ambientais e gestores de recursos hídricos, as ações cabíveis para a proteção do manancial de abastecimento e de sua bacia contribuinte, assim como efetuar controle das características das suas águas, nos termos do artigo 19 deste Anexo, notificando imediatamente a autoridade de saúde pública sempre que houver indícios de risco à saúde ou sempre que amostras coletadas apresentarem resultados em desacordo com os limites ou condições da respectiva classe de enquadramento, conforme definido na legislação específica vigente;

VI - fornecer a todos os consumidores, nos termos do Código de Defesa do Consumidor, informações sobre a qualidade da água distribuída, mediante envio de relatório, dentre outros mecanismos, com periodicidade mínima anual e contendo, no mínimo, as seguintes informações:

a) descrição dos mananciais de abastecimento, incluindo informações sobre sua proteção, disponibilidade e qualidade da água;

b) estatística descritiva dos valores de parâmetros de qualidade detectados na água, seu significado, origem e efeitos sobre a saúde; e

c) ocorrência de não conformidades com o padrão de potabilidade e as medidas corretivas providenciadas.

VII - manter registros atualizados sobre as características da água distribuída, sistematizados de forma compreensível aos consumidores e disponibilizados para pronto acesso e consulta pública;

VIII - comunicar, imediatamente, à autoridade de saúde pública e informar, adequadamente, à população a detecção de qualquer anomalia operacional no sistema ou não conformidade na qualidade da água tratada, identificada como de risco à saúde, adotando-se as medidas previstas no artigo 29 deste Anexo; e

IX - manter mecanismos para recebimento de queixas referentes às características da água e para a adoção das providências pertinentes.

Art. 10. Ao responsável por solução alternativa de abastecimento de água, nos termos do inciso XII do artigo 7 deste Anexo, incumbe:

I - requerer, junto à autoridade de saúde pública, autorização para o fornecimento de água apresentando laudo sobre a análise da água a ser fornecida, incluindo os parâmetros de qualidade previstos nesta Portaria, definidos por critério da referida autoridade;

II - operar e manter solução alternativa que forneça água potável em conformidade com as normas técnicas aplicáveis, publicadas pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas –, e com outras normas e legislações pertinentes;

III - manter e controlar a qualidade da água produzida e distribuída, por meio de análises laboratoriais, nos termos desta Portaria e, a critério da autoridade de saúde pública, de outras medidas conforme inciso II do artigo anterior;

IV - encaminhar à autoridade de saúde pública, para fins de comprovação, relatórios com informações sobre o controle da qualidade da água, segundo modelo e periodicidade estabelecidos pela referida autoridade, sendo no mínimo trimestral;

V - efetuar controle das características da água da fonte de abastecimento, nos termos do artigo 19 deste Anexo, notificando, imediatamente, à autoridade de saúde pública sempre que houver indícios de risco à saúde ou sempre que amostras coletadas apresentarem resultados em desacordo com os limites ou condições da respectiva classe de enquadramento, conforme definido na legislação específica vigente;

VI - manter registros atualizados sobre as características da água distribuída, sistematizados de forma compreensível aos consumidores e disponibilizados para pronto acesso e consulta pública;

VII - comunicar, imediatamente, à autoridade de saúde pública competente e informar, adequadamente, à população a detecção de qualquer anomalia identificada como de risco à saúde, adotando-se as medidas previstas no artigo 29; e

VIII - manter mecanismos para recebimento de queixas referentes às características da água e para a adoção das providências pertinentes.

CAPÍTULO IV DO PADRÃO DE POTABILIDADE

Art.11. A água potável deve estar em conformidade com o padrão microbiológico conforme tabela 1, a seguir:

Tabela 1
Padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano

Parâmetro	VMP⁽¹⁾
Água para consumo humano ⁽²⁾	
<i>Escherichia coli</i> ou coliformes termotolerantes ⁽³⁾	Ausência em 100ml
Água na saída do tratamento	
Coliformes totais	Ausência em 100ml
Água tratada no sistema de distribuição (reservatórios e rede)	
<i>Escherichia coli</i> ou coliformes termotolerantes ⁽³⁾	Ausência em 100ml
Coliformes totais	Sistemas que analisam 40 ou mais amostras por mês: Ausência em 100ml em 95% das amostras examinadas no mês. Sistemas que analisam menos de 40 amostras por mês: Apenas uma amostra poderá apresentar mensalmente resultado positivo em 100ml.

Notas: (1) valor máximo permitido.

(2) água para consumo humano em toda e qualquer situação, incluindo fontes individuais como poços, minas, nascentes, dentre outras.

(3) a detecção de *Escherichia coli* deve ser preferencialmente adotada.

§1.º No controle da qualidade da água, quando forem detectadas amostras com resultado positivo para coliformes totais, mesmo em ensaios presuntivos, novas amostras devem ser coletadas em dias imediatamente sucessivos até que as novas amostras revelem resultado satisfatório.

§2.º Nos sistemas de distribuição, a coleta deve incluir, no mínimo, três amostras simultâneas, sendo uma no mesmo ponto e duas outras localizadas a montante e a jusante.

§3.º Amostras com resultados positivos para coliformes totais devem ser analisadas para *Escherichia coli* e/ou coliformes termotolerantes, devendo, neste caso, ser efetuada a verificação e a confirmação dos resultados positivos.

§4.º O percentual de amostras com resultado positivo de coliformes totais em relação ao total de amostras coletadas nos sistemas de distribuição deve ser calculado mensalmente, excluindo as amostras extras (recoleta).

§5.º O resultado negativo para coliformes totais das amostras extras (recoletas) não anula o resultado originalmente positivo no cálculo dos percentuais de amostras com resultado positivo.

§6.º Na proporção de amostras com resultado positivo admitidas mensalmente para coliformes totais no sistema de distribuição, expressa na tabela 1, não são tolerados resultados positivos que ocorram em recoleta, nos termos do §1.º deste artigo.

§7.º Em 20% das amostras mensais para análise de coliformes totais nos sistemas de distribuição, deve ser efetuada a contagem de bactérias heterotróficas e, uma vez excedidas 500 unidades formadoras de colônia (UFC) por ml, devem ser providenciadas imediata recoleta, inspeção local e, se constatada irregularidade, outras providências cabíveis.

§8.º Em complementação, recomenda-se a inclusão de pesquisa de organismos patogênicos, com o objetivo de atingir, como meta, um padrão de ausência, dentre outros, de enterovírus, cistos de *Giardia* spp e oocistos de *Cryptosporidium* sp.

§9.º Em amostras individuais procedentes de poços, fontes, nascentes e outras formas de abastecimento sem distribuição canalizada, tolera-se a presença de coliformes totais, na ausência de *Escherichia coli* e/ou coliformes termotolerantes, nesta situação devendo ser investigada a origem da ocorrência, tomadas as providências imediatas de caráter corretivo e preventivo e realizada nova análise de coliformes.

Art. 12. Para a garantia da qualidade microbiológica da água, em complementação às exigências relativas aos indicadores microbiológicos, deve ser observado o padrão de turbidez expresso na tabela 2 abaixo:

Tabela 2
Padrão de turbidez para água pós-filtração ou pré-desinfecção

Tratamento da água	VMP ⁽¹⁾
Desinfecção (água subterrânea)	1,0 UT ⁽²⁾ em 95% das amostras

Filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta)	1,0 UT ⁽²⁾
Filtração lenta	2,0 UT ⁽²⁾ em 95% das amostras

Notas: (1) valor máximo permitido.

(2) unidade de turbidez.

§1.º Entre os 5% dos valores permitidos de turbidez superiores aos VMP estabelecidos na tabela 2, o limite máximo para qualquer amostra pontual deve ser de 5,0 UT, assegurado, simultaneamente, o atendimento ao VMP de 5,0 UT em qualquer ponto da rede no sistema de distribuição.

§2.º Com vistas a assegurar a adequada eficiência de remoção de enterovírus, cistos de *Giardia* spp e oocistos de *Cryptosporidium* sp, recomenda-se, enfaticamente, que, para a filtração rápida, se estabeleça como meta a obtenção de efluente filtrado com valores de turbidez inferiores a 0,5 UT em 95% dos dados mensais e nunca superiores a 5,0 UT.

§3.º O atendimento ao percentual de aceitação do limite de turbidez, expresso na tabela 2, deve ser verificado, mensalmente, com base em amostras no mínimo diárias para desinfecção ou filtração lenta e a cada quatro horas para filtração rápida, preferivelmente, em qualquer caso, no efluente individual de cada unidade de filtração.

Art. 13. Após a desinfecção, a água deve conter um teor mínimo de cloro residual livre de 0,5 mg/L, sendo obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L em qualquer ponto da rede de distribuição, recomendando-se que a cloração seja realizada em pH inferior a 8,0 e tempo de contato mínimo de 30 minutos.

Parágrafo único. Admite-se a utilização de outro agente desinfetante ou outra condição de operação do processo de desinfecção, desde que fique demonstrado pelo responsável pelo sistema de tratamento uma eficiência de inativação microbiológica equivalente à obtida com a condição definida neste artigo.

Art.14. A água potável deve estar em conformidade com o padrão de substâncias químicas que representam risco para a saúde expresso na tabela 3 a seguir:

Tabela 3

Padrão de potabilidade para substâncias químicas que representam risco à saúde

Parâmetro	Unidade	VMP ⁽¹⁾
Inorgânicas		
Antimônio	mg/L	0,005
Arsênio	mg/L	0,01
Bário	mg/L	0,7
Cádmio	mg/L	0,005
Cianeto	mg/L	0,07
Chumbo	mg/L	0,01
Cobre	mg/L	2
Cromo	mg/L	0,05
Fluoreto ⁽²⁾	mg/L	1,5
Mercúrio	mg/L	0,001
Nitrato (como N)	mg/L	10
Nitrito (como N)	mg/L	1
Selênio	mg/L	0,01
Orgânicas		
Acrilamida	µg/L	0,5
Benzeno	µg/L	5
Benzo[a]pireno	µg/L	0,7
Cloreto de Vinila	µg/L	5
1,2 Dicloroetano	µg/L	10
1,1 Dicloroetano	µg/L	30
Diclorometano	µg/L	20

Estireno	µg/L	20
Tetracloroeto de Carbono	µg/L	2
Tetracloroeteno	µg/L	40
Triclorobenzenos	µg/L	20
Tricloroeteno	µg/L	70
Agrotóxicos		
Alaclor	µg/L	20,0
Aldrin e Dieldrin	µg/L	0,03
Atrazina	µg/L	2
Bentazona	µg/L	300
Clordano (isómeros)	µg/L	0,2
2,4 D	µg/L	30
DDT (isómeros)	µg/L	2
Endossulfan	µg/L	20
Endrin	µg/L	0,6
Glifosato	µg/L	500
Heptacloro e Heptacloro epóxido	µg/L	0,03
Hexaclorobenzeno	µg/L	1
Lindano (γ-BHC)	µg/L	2
Metolacloro	µg/L	10
Metoxicloro	µg/L	20
Molinato	µg/L	6
Pendimetalina	µg/L	20
Pentaclorofenol	µg/L	9
Permetrina	µg/L	20
Propanil	µg/L	20

Simazina	µg/L	2
Trifluralina	µg/L	20
Cianotoxinas		
Microcistinas ⁽³⁾	µg/L	1,0
Desinfetantes e produtos secundários da desinfecção		
Bromato	mg/L	0,025
Clorito	mg/L	0,2
Cloro livre ⁽⁴⁾	mg/L	5
Monocloramina	mg/L	3
2,4,6 Triclorofenol	mg/L	0,2
Trihalometanos Total	mg/L	0,1

Notas: (1) Valor máximo permitido.

(2) Os valores recomendados para a concentração de íon fluoreto devem observar à legislação específica vigente relativa à fluoretação da água, em qualquer caso devendo ser respeitado o VMP desta tabela.

(3) É aceitável a concentração de até 10 µg/L de microcistinas em até 3 (três) amostras, consecutivas ou não, nas análises realizadas nos últimos 12 (doze) meses.

(4) Análise exigida de acordo com o desinfetante utilizado.

§1.º Recomenda-se que as análises para cianotoxinas incluam a determinação de cilindrospermopsina e saxitoxinas (STX), observando, respectivamente, os valores limites de 15,0 µg/L e 3,0 µg/L de equivalentes STX/L.

§2.º Para avaliar a presença dos inseticidas organofosforados e carbamatos na água, recomenda-se a determinação da atividade da enzima acetilcolinesterase, observando os limites máximos de 15% ou 20% de inibição enzimática, quando a enzima utilizada for proveniente de insetos ou mamíferos, respectivamente.

Art. 15. A água potável deve estar em conformidade com o padrão de radioatividade expresso na tabela 4, a seguir:

Tabela 4
Padrão de radioatividade para água potável

Parâmetro	Unidade	VMP⁽¹⁾
Radioatividade alfa global	Bq/L	0,1 ⁽²⁾
Radioatividade beta global	Bq/L	1,0 ⁽²⁾

Notas: (1) Valor máximo permitido.

(2) Se os valores encontrados forem superiores aos VMP, deverá ser feita a identificação dos radionuclídeos presentes e a medida das concentrações respectivas. Nesses casos, deverão ser aplicados, para os radionuclídeos encontrados, os valores estabelecidos pela legislação pertinente da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN, para se concluir sobre a potabilidade da água.

Art. 16. A água potável deve estar em conformidade com o padrão de aceitação de consumo expresso na tabela 5, a seguir:

Tabela 5
Padrão de aceitação para consumo humano

Parâmetro	Unidade	VMP⁽¹⁾
Alumínio	mg/L	0,2
Amônia (como NH ₃)	mg/L	1,5
Cloreto	mg/L	250
Cor Aparente	uH ⁽²⁾	15
Dureza	mg/L	500
Etilbenzeno	mg/L	0,2
Ferro	mg/L	0,3
Manganês	mg/L	0,1
Monoclorobenzeno	mg/L	0,12
Odor	-	Não objetável ⁽³⁾
Gosto	-	Não objetável ⁽³⁾

Sódio	mg/L	200
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	1.000
Sulfato	mg/L	250
Sulfeto de Hidrogênio	mg/L	0,05
Surfactantes	mg/L	0,5
Tolueno	mg/L	0,17
Turbidez	UT ⁽⁴⁾	5
Zinco	mg/L	5
Xileno	mg/L	0,3

- Notas: (1) Valor máximo permitido.
(2) Unidade Hazen (mg Pt-Co/L).
(3) Critério de referência.
(4) Unidade de turbidez.

§1.º Recomenda-se que, no sistema de distribuição, o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5.

§2.º Recomenda-se que o teor máximo de cloro residual livre, em qualquer ponto do sistema de abastecimento, seja de 2,0 mg/L.

§3.º Recomenda-se a realização de testes para detecção de odor e gosto em amostras de água coletadas na saída do tratamento e na rede de distribuição de acordo com o plano mínimo de amostragem estabelecido para cor e turbidez nas tabelas 6 e 7.

Art. 17. As metodologias analíticas para determinação dos parâmetros físicos, químicos, microbiológicos e de radioatividade devem atender às especificações das normas nacionais que disciplinem a matéria, da edição mais recente da publicação *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, de autoria das instituições *American Public Health Association (APHA)*, *American Water Works Association (AWWA)* e *Water Environment Federation (WEF)*, ou das normas publicadas pela ISO (*International Standardization Organization*).

§1.º Para análise de cianobactérias e cianotoxinas e comprovação de toxicidade por bioensaios em camundongos, até o estabelecimento de

especificações em normas nacionais ou internacionais que disciplinem a matéria, devem ser adotadas as metodologias propostas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em sua publicação *Toxic cyanobacteria in water: a guide to their public health consequences, monitoring and management*.

§2.º Metodologias não contempladas nas referências citadas no §1.º e *caput* deste artigo, aplicáveis aos parâmetros estabelecidos nesta Norma, devem, para ter validade, receber aprovação e registro pelo Ministério da Saúde.

§3.º As análises laboratoriais para o controle e a vigilância da qualidade da água podem ser realizadas em laboratório próprio ou não que, em qualquer caso, deve manter programa de controle de qualidade interna ou externa ou ainda ser acreditado ou certificado por órgãos competentes para esse fim.

CAPÍTULO V DOS PLANOS DE AMOSTRAGEM

Art. 18. Os responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água devem elaborar e aprovar, junto à autoridade de saúde pública, o plano de amostragem de cada sistema, respeitando os planos mínimos de amostragem expressos nas tabelas 6, 7, 8 e 9.

Tabela 6

Número mínimo de amostras para o controle da qualidade da água de sistema de abastecimento, para fins de análises físicas, químicas e de radioatividade, em função do ponto de amostragem, da população abastecida e do tipo de manancial

Parâmetro	Tipo de manancial	Saída do tratamento (número de amostras por unidade de tratamento)	Sistema de distribuição (reservatórios e rede)		
			População abastecida		
			<50.000 hab.	50.000 a 250.000 hab.	>250.000 hab.

Cor, turbidez e pH	Superficial	1	10	1 para cada 5.000 hab.	40 + (1 para cada 25.000 hab.)
	Subterrâneo	1	5	1 para cada 10.000 hab.	20 + (1 para cada 50.000 hab.)
CRL ⁽¹⁾	Superficial	1	(Conforme §3.º do artigo 18)		
	Subterrâneo	1			
Fluoreto	Superficial ou Subterrâneo	1	5	1 para cada 10.000 hab.	20 + (1 para cada 50.000 hab.)
Cianotoxinas	Superficial	1 (Conforme §5.º do artigo 18)	–	–	–
Trihalometanos	Superficial	1	1 ⁽²⁾	4 ⁽²⁾	4 ⁽²⁾
	Subterrâneo	–	1 ⁽²⁾	1 ⁽²⁾	1 ⁽²⁾
Demais parâmetros ⁽³⁾	Superficial ou Subterrâneo	1	1 ⁽⁴⁾	1 ⁽⁴⁾	1 ⁽⁴⁾

Notas: (1) Cloro residual livre.

(2) As amostras devem ser coletadas, preferencialmente, em pontos de maior tempo de detenção da água no sistema de distribuição.

(3) Apenas será exigida obrigatoriedade de investigação dos parâmetros radioativos quando da evidência de causas de radiação natural ou artificial.

(4) Dispensada análise na rede de distribuição quando o parâmetro não for detectado na saída do tratamento e/ou, no manancial, à exceção de substâncias que potencialmente possam ser introduzidas no sistema ao longo da distribuição.

Tabela 7

Frequência mínima de amostragem para o controle da qualidade da água de sistema de abastecimento, para fins de análises físicas, químicas e de radioatividade, em função do ponto de amostragem, da população abastecida e do tipo de manancial

Parâmetro	Tipo de manancial	Saída do tratamento (frequência por unidade de tratamento)	Sistema de distribuição (reservatórios e rede)		
			População abastecida		
			<50.000 hab.	50.000 a 250.000 hab.	>250.000 hab.
Cor, turbidez, pH e fluoreto	Superficial	A cada 2 horas	Mensal	Mensal	Mensal
	Subterrâneo	Diária			
CRL ⁽¹⁾	Superficial	A cada 2 horas	(Conforme §3.º do artigo 18)		
	Subterrâneo	Diária			
Cianotoxinas	Superficial	Semanal (Conforme §5.º do artigo 18)	-	-	-
Trihalometanos	Superficial	Trimestral	Trimestral	Trimestral	Trimestral
	Subterrâneo	-	Anual	Semestral	Semestral
Demais parâmetros ⁽²⁾	Superficial ou Subterrâneo	Semestral	Semestral ⁽³⁾	Semestral ⁽³⁾	Semestral ⁽³⁾

Notas: (1) Cloro residual livre.

(2) Apenas será exigida obrigatoriedade de investigação dos parâmetros radioativos quando da evidência de causas de radiação natural ou artificial.

(3) Dispensada análise na rede de distribuição quando o parâmetro não for detectado na saída do tratamento e/ou, no manancial, à exceção de substâncias que potencialmente possam ser introduzidas no sistema ao longo da distribuição.

Tabela 8

Número mínimo de amostras mensais para o controle da qualidade da água de sistema de abastecimento, para fins de análises microbiológicas, em função da população abastecida

Parâmetro	Sistema de distribuição (reservatórios e rede)			
	População abastecida			
	<5.000 hab.	5.000 a 20.000 hab.	20.000 a 250.000 hab.	>250.000 hab.
Coliformes totais	10	1 para cada 500 hab.	30 + (1 para cada 2.000 hab.)	105 + (1 para cada 5.000 hab.) Máximo de 1.000

Nota: na saída de cada unidade de tratamento devem ser coletadas, no mínimo, 2 (duas) amostras semanais, recomendando-se a coleta de, pelo menos, 4 (quatro) amostras semanais.

Tabela 9

Número mínimo de amostras e frequência mínima de amostragem para o controle da qualidade da água de solução alternativa, para fins de análises físicas, químicas e microbiológicas, em função do tipo de manancial e do ponto de amostragem

Parâmetro	Tipo de manancial	Saída do tratamento (para água canalizada)	Número de amostras retiradas no ponto de consumo ⁽¹⁾ (para cada 500 hab.)	Frequência de amostragem
Cor, turbidez, pH e coliformes totais ⁽²⁾	Superficial	1	1	Semanal
	Subterrâneo	1	1	Mensal
CRL ^{(2) (3)}	Superficial ou Subterrâneo	1	1	Diário

Notas: (1) Devem ser retiradas amostras em, no mínimo, 3 (três) pontos de consumo de água.

(2) Para veículos transportadores de água para consumo humano, deve ser realizada 1 (uma) análise de CRL em cada carga e 1 (uma) análise, na fonte de fornecimento, de cor, turbidez, pH e coliformes totais com frequência mensal, ou outra amostragem determinada pela autoridade de saúde pública.

(3) Cloro residual livre.

§1.º A amostragem deve obedecer aos seguintes requisitos:

I - distribuição uniforme das coletas ao longo do período; e

II - representatividade dos pontos de coleta no sistema de distribuição (reservatórios e rede), combinando critérios de abrangência espacial e pontos estratégicos, entendidos como aqueles próximos a grande circulação de pessoas (terminais rodoviários, terminais ferroviários, etc.) ou edifícios que alberguem grupos populacionais de risco (hospitais, creches, asilos, etc.), aqueles localizados em trechos vulneráveis do sistema de distribuição (pontas de rede, pontos de queda de pressão, locais afetados por manobras, sujeitos à intermitência de abastecimento, reservatórios, etc.) e locais com sistemáticas notificações de agravos à saúde tendo como possíveis causas agentes de veiculação hídrica.

§2.º No número mínimo de amostras coletadas na rede de distribuição, previsto na tabela 8, não se incluem as amostras extras (recoletas).

§3.º Em todas as amostras coletadas para análises microbiológicas deve ser efetuada, no momento da coleta, medição de cloro residual livre ou de outro composto residual ativo, caso o agente desinfetante utilizado não seja o cloro.

§4.º Para uma melhor avaliação da qualidade da água distribuída, recomenda-se que, em todas as amostras referidas no §3.º deste artigo, seja efetuada a determinação de turbidez.

§5.º Sempre que o número de cianobactérias na água do manancial, no ponto de captação, exceder 20.000 células/ml ($2\text{mm}^3/\text{L}$ de biovolume), durante o monitoramento que trata o §1.º do artigo 19, será exigida a análise semanal de cianotoxinas na água na saída do tratamento e nas entradas (hidrômetros) das clínicas de hemodiálise e indústrias de injetáveis, sendo que esta análise pode ser dispensada quando não houver comprovação de toxicidade na água bruta por meio da realização semanal de bioensaios em camundongos.

Art. 19. Os responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistemas e de soluções alternativas de abastecimento supridos por manancial superficial devem coletar amostras semestrais da água bruta, junto do ponto de captação, para análise de acordo com os parâmetros exigidos na legislação vigente de classificação e enquadramento de águas superficiais, avaliando a compatibilidade entre as características da água bruta e o tipo de tratamento existente.

§1.º O monitoramento de cianobactérias na água do manancial, no ponto de captação, deve obedecer frequência mensal, quando o número de cianobactérias não exceder 10.000 células/ml (ou 1mm³/L de biovolume), e semanal, quando o número de cianobactérias exceder este valor.

§2.º É vedado o uso de algicidas para o controle do crescimento de cianobactérias ou qualquer intervenção no manancial que provoque a lise das células desses microrganismos, quando a densidade das cianobactérias exceder 20.000 células/ml (ou 2mm³/L de biovolume), sob pena de comprometimento da avaliação de riscos à saúde associados às cianotoxinas.

Art. 20. A autoridade de saúde pública, no exercício das atividades de vigilância da qualidade da água, deve implementar um plano próprio de amostragem, consoante as diretrizes específicas elaboradas no âmbito do Sistema Único de Saúde – SUS.

CAPÍTULO VI DAS EXIGÊNCIAS APLICÁVEIS AOS SISTEMAS E SOLUÇÕES ALTERNATIVAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Art. 21. O sistema de abastecimento de água deve contar com responsável técnico, profissionalmente habilitado.

Art. 22. Toda água fornecida coletivamente deve ser submetida a processo de desinfecção, concebido e operado de forma a garantir o atendimento ao padrão microbiológico desta Norma.

Art. 23. Toda água para consumo humano suprida por manancial superficial e distribuída por meio de canalização deve incluir tratamento por filtração.

Art. 24. Em todos os momentos e em toda sua extensão, a rede de distribuição de água deve ser operada com pressão superior à atmosférica.

§1.º Caso esta situação não seja observada, fica o responsável pela operação do serviço de abastecimento de água obrigado a notificar a autoridade de saúde pública e informar à população, identificando períodos e locais de ocorrência de pressão inferior à atmosférica.

§2.º Excepcionalmente, caso o serviço de abastecimento de água necessite realizar programa de manobras na rede de distribuição, que possa submeter trechos a pressão inferior à atmosférica, o referido programa deve ser previamente comunicado à autoridade de saúde pública.

Art. 25. O responsável pelo fornecimento de água por meio de veículos deve:

I - garantir o uso exclusivo do veículo para este fim;

II - manter registro com dados atualizados sobre o fornecedor e/ou, sobre a fonte de água; e

III - manter registro atualizado das análises de controle da qualidade da água.

§1.º A água fornecida para consumo humano por meio de veículos deve conter um teor mínimo de cloro residual livre de 0,5 mg/L.

§2.º O veículo utilizado para fornecimento de água deve conter, de forma visível, em sua carroceria, a inscrição “ÁGUA POTÁVEL”.

CAPÍTULO VII DAS PENALIDADES

Art. 26. Serão aplicadas as sanções administrativas cabíveis aos responsáveis, pela operação dos sistemas ou soluções alternativas de abastecimento de água, que não observarem as determinações constantes desta Portaria.

Art. 27. As Secretarias de Saúde dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios estarão sujeitas à suspensão de repasse de recursos do Ministério da Saúde e órgãos ligados, diante da inobservância do contido nesta Portaria.

Art. 28. Cabe ao Ministério da Saúde, por intermédio da SVS/MS, e às autoridades de saúde pública dos Estados, do Distrito Federal e dos

Municípios, representadas pelas respectivas Secretarias de Saúde ou órgãos equivalentes, fazer observar o fiel cumprimento desta Norma, nos termos da legislação que regulamenta o Sistema Único de Saúde – SUS.

CAPÍTULO VIII DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 29. Sempre que forem identificadas situações de risco à saúde, o responsável pela operação do sistema ou solução alternativa de abastecimento de água e as autoridades de saúde pública devem estabelecer entendimentos para a elaboração de um plano de ação e tomada das medidas cabíveis, incluindo a eficaz comunicação à população, sem prejuízo das providências imediatas para a correção da anormalidade.

Art. 30. O responsável pela operação do sistema ou solução alternativa de abastecimento de água pode solicitar à autoridade de saúde pública a alteração na frequência mínima de amostragem de determinados parâmetros estabelecidos nesta Norma.

Parágrafo único. Após avaliação criteriosa, fundamentada em inspeções sanitárias e/ou em histórico mínimo de dois anos do controle e da vigilância da qualidade da água, a autoridade de saúde pública decidirá quanto ao deferimento da solicitação, mediante emissão de documento específico.

Art. 31. Em função de características não conformes com o padrão de potabilidade da água ou de outros fatores de risco, a autoridade de saúde pública competente, com fundamento em relatório técnico, determinará ao responsável pela operação do sistema ou solução alternativa de abastecimento de água que amplie o número mínimo de amostras, aumente a frequência de amostragem ou realize análises laboratoriais de parâmetros adicionais ao estabelecido na presente Norma.

Art. 32. Quando não existir na estrutura administrativa do estado a unidade da Secretaria de Saúde, os deveres e responsabilidades previstos no artigo 6.º deste Anexo serão cumpridos pelo órgão equivalente.

A coleção institucional do Ministério da Saúde pode ser acessada gratuitamente na Biblioteca Virtual do Ministério da Saúde:

<http://www.saude.gov.br/bvs>

O conteúdo desta e de outras obras da Editora do Ministério da Saúde pode ser acessado gratuitamente na página:

<http://www.saude.gov.br/editora>



EDITORA MS

Coordenação-Geral de Documentação e Informação/SAA/SE
MINISTÉRIO DA SAÚDE

(Normalização, revisão, editoração, impressão, acabamento e expedição)

SIA, trecho 4, lotes 540/610 – CEP: 71200-040
Telefone: (61) 3233-2020 Fax: (61) 3233-9558

E-mail: editora.ms@saude.gov.br

Home page: <http://www.saude.gov.br/editora>

Brasília – DF, julho de 2005

OS 0358/2005

ISBN 85-334-0935-4



9 788533 409354

Ministério
da Saúde



Concremat Engenharia e Tecnologia S/A
Avenida das Nações Unidas, 13.771 – bloco 1 – 5º andar
Chácara Itaim — CEP 04794-000
São Paulo/SP
Tel: (11) 5501 8588
www.empresasconcremat.com.br

