PREFEITURA DE
GUARUJÁ

SECRETARIA DE SANEAMENTO
E ENERGIA

PROGRAMA DE FORTALECIMENTO DOS INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO DO SETOR DE SANEAMENTO

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Guarujá

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”

novembro 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 14
2.3. Potencialidades 16
2.4. Fragilidades 20
3 O MUNICÍPIO DE GUARUJÁ 24
3.1. Caracterização físico-ambiental 24
3.2. Gestão territorial e desenvolvimento urbano 25
3.3. Ocupações em áreas irregulares 25
3.4. Bacias hidrográficas, clima e relevo 29
3.5. Aspectos sociais e econômicos 30
3.6. Estatísticas vitais e de saúde 34
3.7. Estrutura organizacional 34
4. PROJEÇÃO POPULACIONAL 36
5. OBJETIVOS E METAS DO PLANO 39
5.1. Objetivos gerais 39
5.2. Conceituação do plano no contexto geral da lei 40
5.3. O plano como instrumento regulatório 41
5.4. O plano de metas 42
6. ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO 45
6.1. Avaliação da prestação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário 45
6.2. O plano de abastecimento de água e esgotamento sanitário para 2010-2039 54
7. DRENAGEM URBANA 92
7.1. Avaliação da prestação dos serviços de drenagem urbana 92
7.2. O plano de drenagem urbana para 2010-2039 99
8. RESÍDUOS SÓLIDOS 124
8.1. Avaliação da prestação dos serviços de resíduos sólidos 124

8.2. O plano de resíduos sólidos para 2010-2039 133
9. EDUCAÇÃO AMBIENTAL 166
9.1. Avaliação da situação atual 166
9.2. O plano de educação ambiental para 2010-2039 167
10. AVALIAÇÃO E IMPACTO DISTRIBUTIVO DOS INVESTIMENTOS DO PMISB 176
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 n° 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 (GEL), 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 **Guarujá** 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 Guarujá, 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 n° 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 habitantes[1]. 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 se diversificaria, atraindo outros segmentos industriais, como o siderúrgico e o de fertilizantes.

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

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-Itatins[2] 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 Envoltória 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 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

[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.

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 drenagem[4] 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 km^2.

Quadro 2.1 - Subdivisão da UGRHI-7

Sub-bacia	Área de drenagem (km²)	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 n° 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 Itaguaré					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.

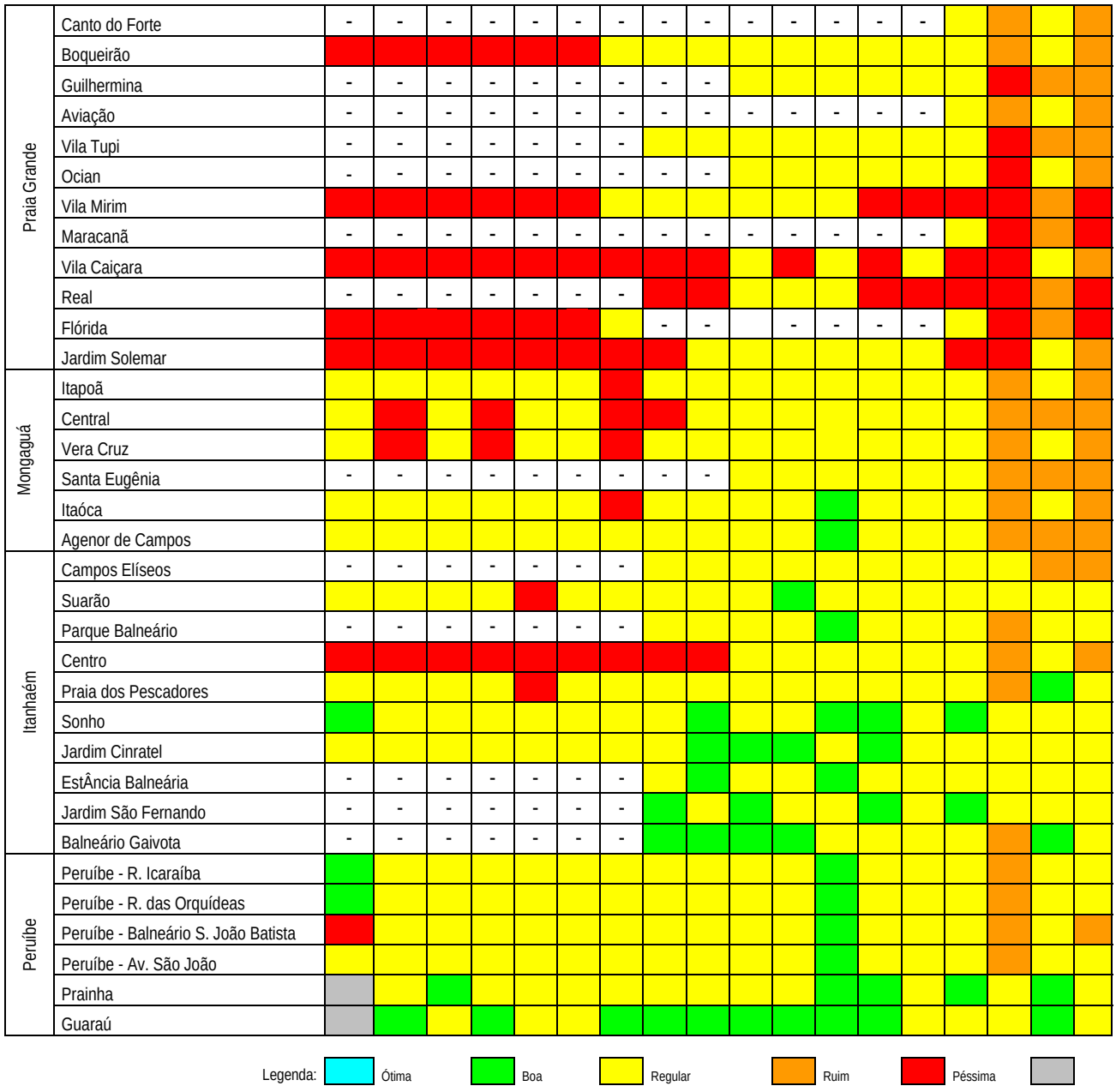
O **Quadro 2.3** mostra a evolução da qualidade das praias, conforme dados disponibilizados pela CETESB no período de 2001 a 2008. Na sequência estão apresentados os **Quadros 2.4 e 2.5** com as classificações semanais nos 12 meses de 2009 e de janeiro a julho de 2010.

É importante observar que esses dados ainda não refletem os resultados dos vultosos 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																		
	Guaiúba																		
Santos	Ponta da Praia																		
	Aparecida																		
	Embaré																		
	Boqueirão																		
	Gonzaga																		
	José Menino - R. Olavo Bilac																		
	José Menino - R. Fred. Ozanan																		
São Vicente	Praia da Divisa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Itararé - Posto 2																		
	Praia da Ilha Porchat																		
	Milionários																		
	Gonzaga																		

(conclusão)



Fonte: CETESB. http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/municípios/evolucao.asp

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

Praias do Município de GUARUJÁ	Data da coleta para análise																									
	JAN				FEV				MAR					ABR				MAI					JUN			
🟢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
Perequê	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴
Pernambuco	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢
Enseada - Estrada Pernambuco	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢
Enseada - Av. Atlântica	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢
Enseada - Rua Chile	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢
Enseada - Av. Santa Maria	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢
Pitangueiras - Av. Puglisi	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢
Pitangueiras - Rua Silvia Valadão	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢
Astúrias	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢
Tombo	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢
Guaiúba	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢

Praias do Município de GUARUJÁ	Data da coleta para análise																									
	JUL				AGO					SET				OUT				NOV					DEZ			
🟢Própria 🔴Imprópria	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	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴
Pernambuco	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🔴	🟢	🟢
Enseada - Estrada Pernambuco	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🔴	🟢	🟢
Enseada - Av. Atlântica	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🔴	🟢	🟢
Enseada - Rua Chile	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴
Enseada - Av. Santa Maria	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🔴	🟢	🟢
Pitangueiras - Av. Puglisi	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢
Pitangueiras - Rua Silvia Valadão	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢
Astúrias	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢
Tombo	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🔴	🟢	🟢
Guaiúba	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🔴	🟢	🟢

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 GUARUJÁ	Data da coleta para análise																									
	JAN					FEV				MAR				ABR				MAI					JUN			
🟢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
Perequê	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🟢	🔴
Pernambuco	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢
Enseada - Estrada Pernambuco	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🔴	🔴	🔴	🟢	🟢	🟢
Enseada - Av. Atlântica	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢
Enseada - Rua Chile	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢
Enseada - Av. Santa Maria	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢
Pitangueiras - Av. Puglisi	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢
Pitangueiras - Rua Silvia Valadão	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢
Astúrias	🔴	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🔴	🔴	🔴	🟢	🟢	🟢
Tombo	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢
Guaiúba	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢

Praias do Município de GUARUJÁ	Data da coleta para análise																									
	JUL				AGO					SET				OUT					NOV				DEZ			
🟢Própria 🔴Imprópria	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	🔴	🔴	🔴	🔴	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pernambuco	🟢	🟢	🟢	🟢	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Enseada - Estrada Pernambuco	🟢	🟢	🟢	🟢	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Enseada - Av. Atlântica	🟢	🟢	🟢	🟢	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Enseada - Rua Chile	🟢	🟢	🟢	🟢	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Enseada - Av. Santa Maria	🟢	🟢	🟢	🟢	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pitangueiras - Av. Puglisi	🟢	🟢	🟢	🟢	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pitangueiras - Rua Silvia Valadão	🟢	🟢	🟢	🟢	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Astúrias	🟢	🟢	🟢	🟢	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tombo	🟢	🟢	🟢	🟢	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guaiúba	🟢	🟢	🟢	🟢	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

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

Institucionalmente, conforme consta no Plano Metropolitano de Desenvolvimento Integrado (PMDI), elaborado em 2002 pela EMPLASA[6] 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.

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.

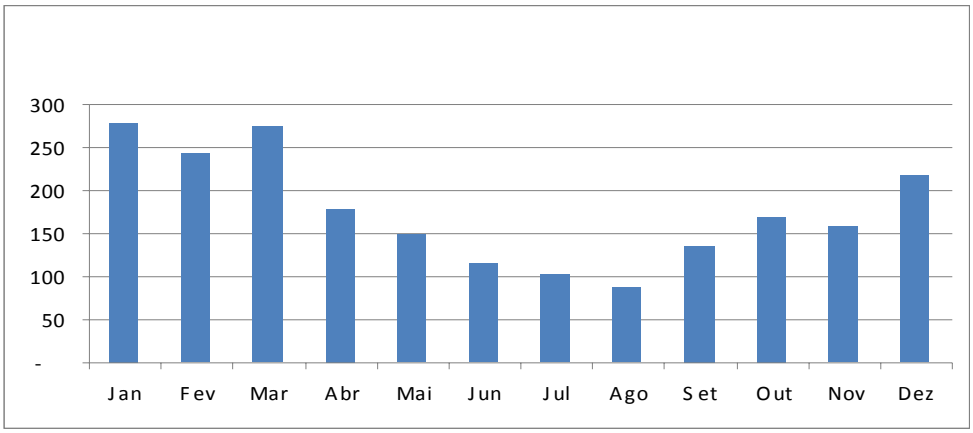


Figura 2.1 - Precipitações médias mensais na RMBS entre 1941 e 2003 (mm / mês).
Fonte: FCTH/DAEE – SP.

[6] EMPLASA: Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A.

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 1969 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.

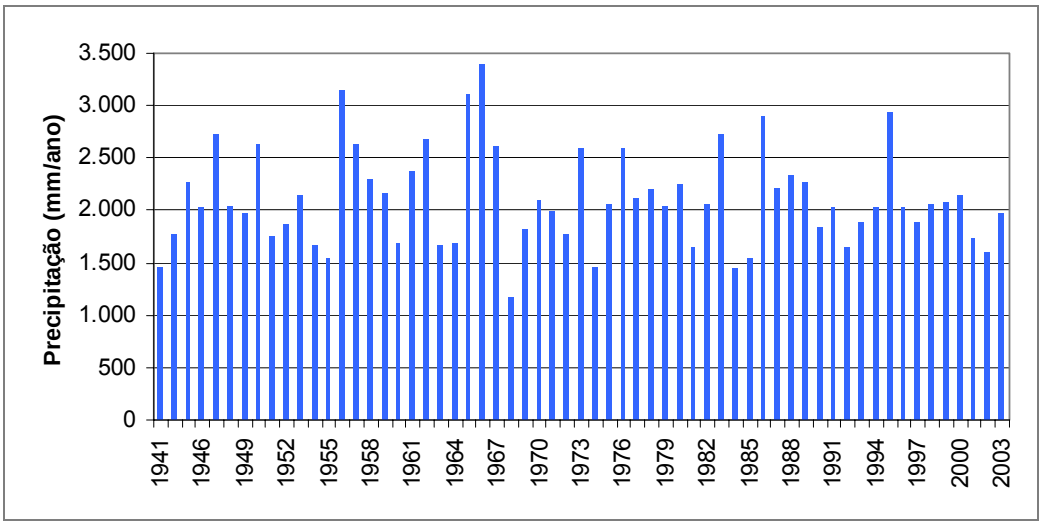


Figura 2.2 - Evolução das precipitações anuais na RMBS entre 1941 e 2003 (mm/ano). Fonte: FCTH/DAEE – SP.

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 Itaguaré, 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 1° lugar no ranking do indicador de riqueza municipal, desde o ano 2000 até 2006, conforme se pode visualizar no **Quadro 2.7**, seguido em 2° 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 5° 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 conseqüência, 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 - Praias de Guarujá. Fonte: Concremat, 2009.

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 torna 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, Bertioga, 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 conseqüência, 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 GUARUJÁ

3.1. Caracterização físico-ambiental

Situado à beira do Oceano Atlântico e dividido por uma faixa de morros paralela ao litoral, o município de Guarujá apresenta um relevo de contrastes entre áreas declivosas e planas. Destaca-se a região dos mangues mais a oeste, conforme apresentado pela **Figura 3.1**.

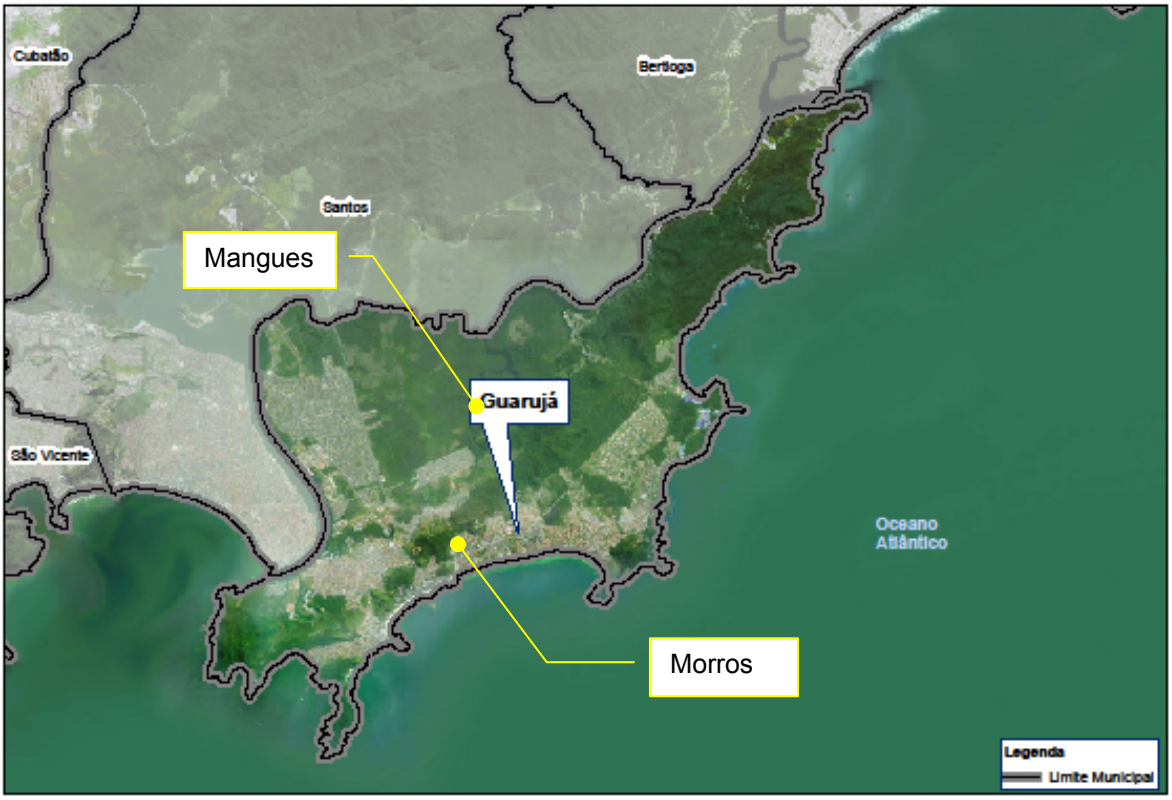


Figura 3.1 - Relevo e ocupação urbana de Guarujá. Fonte: Google Earth, 2010.

O município de Guarujá sofre os efeitos dos fenômenos orográficos proporcionados pela proximidade da Serra do Mar, potencializados pelas oscilações periódicas da maré, e o remanso do Canal de Bertioga e do Canal do Porto de Santos.

Do total da área do município (137 km²), em torno de 22% encontram-se urbanizados e os restantes 107 km² fazem parte da área de proteção ambiental[7].

[7] Medido com ferramenta CAD sobre arquivo fornecido pela Prefeitura Municipal.

3.2. Gestão territorial e desenvolvimento urbano

A distribuição atual da população no município sofre significativa influência da sazonalidade, sendo constituída basicamente por domicílios permanentes (67%) e não permanentes (veraneio - 33%)[8], dada a condição de estância balneária.

A projeção populacional (30 anos) apresentada neste estudo estabeleceu um acréscimo de 31% (657.332 hab. para 2039) em relação à quantidade atual (502.754 hab. para 2010), já incluída a população flutuante.

Uma análise do Zoneamento do Município de Guarujá não demonstra significativa disponibilidade de áreas previstas para expansão/urbanização futura, em relação aos aproximadamente 30 km² de ocupação atual[9], atingindo 22% da área total do município

Algumas áreas apresentam relativa saturação em termos de ocupação, como a região da orla, onde não existe mais possibilidade de crescimento populacional.

A real possibilidade de crescimento populacional do município frente ao cenário de iminente desenvolvimento regional tende a se concretizar no âmbito residencial.

Constatam-se as seguintes tendências de expansão urbana:

- Alteração do status de economias "flutuantes" para "permanentes";
- Aumento da densidade habitacional na área já urbanizada.

Existe um cenário possível atrelado ao advento do Pré-Sal, cuja perspectiva de implementação é real e de proporções significativas, mesmo sabendo-se que existem outros municípios na Baixada Santista aptos a receberem investimentos na área de infraestrutura básica e habitacional.

Na mesma perspectiva concreta deste cenário está a implantação da ponte interligando Santos a Guarujá, bem como a ampliação do porto de Santos

3.3. Ocupações em áreas irregulares

Conforme já mencionado, 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 Guarujá 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.

[8] Estudo de crescimento populacional deste Plano de Saneamento.
[9] Medido com ferramenta CAD sobre arquivo fornecido pela Prefeitura Municipal.

No levantamento efetuado pelo o Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas de Habitação Desconforme (PRIMAHD/2005) o município de Guarujá apresentou 42 áreas com habitação desconforme. De acordo com cálculos baseados nos setores censitários do IBGE, existiam 19.377 moradias distribuídas em 453,33 ha.

A Prefeitura do Guarujá possui o mapeamento da maioria das áreas de habitação desconforme do Município. Há projetos de intervenção para algumas, porém, salienta-se que o trabalho de monitoramento das áreas ocupadas é essencial para a contenção da expansão física dos assentamentos.

Também o Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas Críticas de Inundações, Erosões e Deslizamentos da RMBS (PRIMAC/2002) realizou levantamento de áreas de risco e apontou ações de mitigação. Em Guarujá foram identificadas 58 áreas críticas, sendo 30 na área de drenagem e as outras 28 apresentaram problemas geotécnicos.

Oito projetos de habitação e urbanização foram encaminhados pela Prefeitura de Guarujá ao Governo Federal para inclusão no Plano de Aceleração de Crescimento (PAC) 2. Os projetos prevêem o atendimento a 15.828 famílias, construindo 5.472 novas moradias e consolidando 10.356 já existentes, levando infraestrutura necessária, como rede de abastecimento de água, sistema de esgoto, drenagem, pavimentação e rede de energia elétrica.

As ações envolvem ainda a solicitação de recursos para a construção de três escolas, três creches, um equipamento comunitário ainda a ser definido e a recuperação ambiental na região que compreende a Vila Zilda e a Vila Edna. Do total de projetos, cinco são para habitação e urbanização e três são de macrodrenagem. O total de recursos pleiteado para estas ações ao Governo Federal é de mais de R$ 700 milhões.

As contrapartidas aos projetos de Guarujá no PAC 2 serão financiadas pelo Governo do Estado de São Paulo. Dos oito projetos credenciados, a Prefeitura cadastrou sete e o Governo Estadual, por meio da Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano (CDHU), credenciou o programa Complexo Cachoeira (incluindo Vila Zilda), que contempla o empreendimento “Guarujá G”.

1 - Projeto CDHU Complexo Cachoeira, incluindo projeto “Guarujá G” - Governo Estadual

Investimento total: R$ 195 milhões.

Consolidação de 3.096 unidades habitacionais e construção de 1.462 novas moradias, totalizando 4.558 unidades habitacionais regularizadas com toda infraestrutura necessária. Construção de um equipamento comunitário ainda a ser definido. Remoção de palafitas e

recuperação ambiental da área de manguedo lado esquerdo da Via Tancredo Neves sentido Centro - Vila Zilda.

2 - Projeto Enseada

Investimento total: R$ 157.677.653,00.

Consolidação de 1.411 unidades habitacionais e construção de 2.120 novas moradias, sendo 1.728 apartamentos, 372 casas sobrepostas e 20 casas adaptadas. Estas moradias serão removidas da Barreira do João Guarda (240 unidades), Canta Galo (283 unidades), Cidade Atlântica I (69 unidades), Cidade Atlântica II (11 unidades), Pedreira Matarazzo (213 unidades), Morro da Vila Baiana (464 unidades), Morro Vila Júlia (45 unidades), Vale da Morte (61 unidades), Jardim Três Marias (25 unidades), Morro da Cachoeira (175 unidades), Morro do Engenho (115 unidades), Morro da Vila Edna (55 unidades), Morro do Macaco Molhado (137 unidades) e famílias cadastradas no programa “Locação Social” ainda não incluídas em programas habitacionais (227 unidades); totalizando 3.531 unidades habitacionais regularizadas.

O Projeto Enseada prevê ainda a construção de uma creche e uma escola, execução de ações complementares como ampliação do sistema de abastecimento de água, implantação de sistema de esgoto sanitário, rede de drenagem, abertura de sistema viário, pavimentação, rede de energia elétrica, iluminação pública, trabalho de participação comunitária e regularização fundiária.

3 - Projeto Perequê

Investimento total: R$103.213.727,00.

Consolidação de 2.133 unidades habitacionais e construção de 936 novas moradias, sendo 800 apartamentos, 128 casas sobrepostas e oito casas adaptadas, para unidades que serão removidas (147 indenizadas), totalizando 3.069 unidades habitacionais regularizadas.

O Projeto Perequê prevê ainda a construção de uma creche e uma escola. E, execução de ações complementares como ampliação do sistema de abastecimento de água, implantação de sistema de esgoto sanitário, rede de drenagem, entre outras.

4 - Projeto Santa Rosa e Jardim Primavera

Investimento total: R$ 75.705.631,00.

Consolidação de 1.121 unidades habitacionais e construção de 954 novas moradias, sendo 944 apartamentos e 10 casas adaptadas, para unidades que serão removidas, totalizando 2.075 unidades habitacionais regularizadas.

O Projeto Santa Rosa e Jardim Primavera prevê ainda a construção de uma creche e uma escola, execução de ações complementares como ampliação do sistema de abastecimento de água, implantação de sistema de esgoto sanitário, rede de drenagem, entre outras.

5 - Projeto Serra de Santo Amaro

Investimento total: R$ 26.213.54,00.

Consolidação de 2.595 unidades habitacionais e obras de contenção em todas estas unidades nos morros da Vila Baiana, Vale da Morte, Vila Júlia, Barreira do João Guarda, Engenho, Macaco Molhado, Vila Edna e Cachoeira, além do Jardim Três Marias.

O Projeto Serra de Santo Amaro tem como base o Plano Municipal de Redução de Risco do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT).

6 - Projeto de Macrodrenagem da Praia da Enseada

Investimento total: R$ 111.97.096,00.

Famílias beneficiadas: 15 mil.

A intervenção cria uma linha de escoamento alternativa para o canal da Avenida Dom Pedro I, por meio de canais e galerias na Avenida Manoel Alves de Morais. Para garantir a segurança do sistema de drenagem será construído um reservatório regulador na intersecção da Avenida Manoel Alves de Morais com a Avenida Dom Pedro I, para absorver o excesso de água nas chuvas intensas e garantir baixas vazões nas galerias existentes, pavimentação e microdrenagem das ruas do Balneário Cidade Atlântica e do Jardim Centenário.

7 - Projeto de Macrodrenagem da Bacia Rio Santo Amaro

Investimento: R$ 29.056.757,00.

Famílias beneficiadas: 20 mil.

O projeto propõe a implantação de dispositivos de controle de cheias, localizados em pontos estratégicos para reduzir os impactos das chuvas, conjugados com o aumento do nível das marés. O sistema do bairro Santo Antônio contará com a ampliação das canalizações e a implantação de três reservatórios de retenção nos finais das ruas Paulo Orlandi e das Magnólias e da Avenida das Acácias. Os canais receberão comportas automáticas,

direcionando as águas aos reservatórios por ocasião dos períodos de chuvas intensas. Os reservatórios serão esgotados por bombas.

8 - Projeto de implantação de drenagem complementar do PAC 1 - Parque da Montanha (Vila Zilda)

Investimento: R$ 9.139 mil.617,00.

Famílias beneficiadas: 25 mil.

O projeto prevê a implantação de um canal de drenagem de águas pluviais paralelo à Avenida Raphael Vitiello, passagem em tubulação sob a Avenida Lídio Martins Corrêa e linha de tubulações na ligação com o Rio Crumaú.

O **Mapa 3.1** mostra as ocupações em áreas irregulares de acordo com o PRIMAHD.

3.4. Bacias hidrográficas, clima e relevo

Os recursos hídricos superficiais que compõem a rede hidrográfica do município, em sua maioria, configuram pequenos canais já alterados pela urbanização que ocupa toda a área disponível. Entre os principais cursos d'água estão: Rio Perequê, Canal Rio do Peixe e Rio Pouca Saúde[10].

Os demais córregos e canais naturais ou retificados, localizados na Macrozona de Preservação Ambiental, apresentam-se de duas maneiras:

- Cursos d'água intermitentes (escoamento em áreas de intensa declividade em morros);
- Cursos d'água permanentes (escoamento das áreas planas e mangues: Rio Caipira, Rio Crumaú, Rio Maratanuá, Canal A, Canal B, Canal C, Rio Icanhema, Canal do Cing, Rio Santo Amaro.

O clima atuante na região é fortemente influenciado pelos sistemas atlânticos polares e tropicais típicos da região Sul do país, não apresentando uma uniformidade climática.

A massa Tropical Atlântica atua o ano inteiro na região da Baixada Santista. É uma massa proveniente do Atlântico, quente e úmida, que penetra no continente pelo leste. Sua atuação no decorrer do ano é bastante afetada pelo confronto com a massa de ar polar e com as massas continentais Tropical e Equatorial.

A massa polar, com origem nas altas latitudes, é fria, úmida, ativa durante o ano todo, mas com pulsações diferentes conforme a estação. No inverno, é ela a responsável pela queda

[10] Mapa de Macrozoneamento de Guarujá (Habitar Brasil/2006).

significativa das temperaturas; no verão, seu confronto com a Tropical Atlântica e com os fatores climáticos da Serra do Mar produz instabilidade, resultando em elevados índices pluviométricos diários, as "chuvas de verão".

A temperatura média anual na faixa litorânea é de 22°C. A média das temperaturas máximas é de 26,8°C e a média das mínimas é de 18,9°C.

A distribuição da precipitação média anual na região atinge na porção litorânea cerca de 2.500 a 3.000 mm.

Observa-se, também, a existência de dois períodos bastante distintos: um chuvoso de novembro a março, com as maiores precipitações ocorrendo em dezembro, e um período de estiagem que se estende de abril a outubro, com mínimas registradas em julho e agosto.

3.5. Aspectos sociais e econômicos

Assim como a maioria dos municípios da bacia de Santos, Guarujá tem sua base econômica sustentada pelo turismo já que 74,57% do seu Valor Adicionado Bruto (VAB[11]) é gerado no setor serviços, enquanto o da indústria responde por 24,43% movido por pequenas indústrias da cadeia turística - hoteleira - cabendo a diferença ao setor primário.

Em termos de Produto Interno Bruto (PIB) gerado em 2006, se verifica a preços correntes o montante de R$ 2.730.889,00 e o seu PIB per capita atinge a R$ 9.221,30, Sua participação na economia estadual foi 0,34%, segundo os dados publicados pelo IBGE.

Guarujá também é um dos 15 municípios paulistas considerados estâncias balneárias por cumprirem determinados pré-requisitos definidos por Lei Estadual. Tal status garante uma verba maior por parte do Estado para a promoção do turismo regional.

As principais características demográficas e socioeconômicas da população de Guarujá, importantes para as análises dos modelos de viabilidade, dizem respeito essencialmente à população residente do município que segundo estimativas do IBGE (2007) é de 296.150 habitantes. A sua densidade demográfica é de 2.070,98 hab./km², que pode ser considerada muito alta quando comparada com a sua Região Estadual que possui 699,35 hab./km². Por sua vez, segundo os dados do IBGE de 2007, o número de domicílios permanentes é estimado em 72.519.

Para efeito de análise de projeções, constata-se que a taxa média de crescimento verificada no período de 2000-2007 é de 1,88% ao ano (a.a), bem próxima à média do Estado -

[11] 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).

1,33% a.a - segundo IBGE, o que demonstra a estabilidade da população do Município em razão das condições oferecidas aos seus moradores 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 foram levados em conta os dados da renda familiar obtidos nos levantamento censitário do IBGE, atualizados para 2007, do valor do salário mínimo vigente em agosto de 2009 e a mesma estratificação da renda de 2000.

Com isto pode-se constatar que Guarujá possui 43% da sua população com rendimento. São Paulo, a maior cidade do País, registra uma média de 52%. No entanto só 22% dos paulistanos recebem até três salários mínimos enquanto Guarujá tem 56% de seus moradores dentro desta faixa. Isto demonstra um perfil social de baixa capacidade de pagamento.

Para tanto nas modelagens do Plano de Expansão dos sistemas está sendo buscada a configuração econômico-financeira em que os comprometimentos da renda familiar com o pagamento dos serviços de saneamento estejam abaixo dos limites estabelecidos pelos organismos internacionais, considerando as tarifas e/ou taxas praticadas pelos operadores, na situação com projeto.

Quadro 3.1 - Distribuição da renda em Guarujá

Faixas salariais (SM)	População com rendimentos	Participação (%)
Até 1 salário mínimo	20.503	16%
De 1 a 2	27.801	22%
De 2 a 3	23.064	18%
De 3 a 5	26.615	21%
De 5 a 10	22.068	17%
De 10 a 20	5.824	5%
Acima de 20	2.679	2%
Soma	**128.554**	**43%**
População Total	**296.150**	

Fonte: IBGE, 2007.

Além dos números do desempenho das finanças municipais de Guarujá 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 o 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 Humano (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 de avaliar os indicadores da riqueza municipal de Guarujá, 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 capita[12];
- 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 especifica, em âmbito municipal é importante ressaltar novamente que a Região de Santos mantém-se em 1° lugar no ranking estadual, desde o ano 2000 até 2006, seguido em 2° lugar pela Região Metropolitana de São Paulo. 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.

Quando se analisa a evolução de Guarujá, no período de 2000 a 2006 (**Quadro 3.2**) os índices de riqueza municipal relativos a 2006 mostram que o Município está acima da média da região em seis pontos. E que nestes seis anos cresceu em 5,33%, enquanto a região teve um decrescimento médio de 8,45%, demonstrando que a economia de Guarujá não segue a

[12] 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.

mesma tendência da região, fato este merecedor de uma avaliação das causas deste desempenho.

Quadro 3.2 - Região Administrativa de Santos - IPRS - Dimensão de 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.

O **Quadro 3.3** a seguir ilustra a situação de Guarujá em 2006 em valores absolutos, segundo as variáveis que compõem o IPRS, onde se destaca que o Município apresenta, em suas variáveis, desempenho superior à média da região, observando-se que o valor adicionado per capita de R$ 4.158,00 é superado apenas por Santos e Cubatão. Outro indicador de bom desempenho municipal e de grande peso na equação do IPRS é o consumo anual de energia elétrica, tanto o residencial como no setor produtivo, que mostra números superiores à média e aos demais municípios da região, exceto quando comparado com Santos e Cubatão.

Quadro 3.3 - 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

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)
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 3.4** resume algumas características vitais e de saúde do município de Guarujá em relação ao estado de São Paulo.

Quadro 3.4 - Estatísticas vitais e de saúde

Descrição	Ano	Município	Estado
Taxa de natalidade (por mil habitantes)	2008	15,70	14,63
Taxa de fecundidade geral (por mil mulheres entre 15 e 49 anos)	2008	53,94	51,76
Taxa de mortalidade infantil (por mil nascidos vivos)[13]	2008	15,96	12,56
Taxa de mortalidade na infância (por mil nascidos vivos)[14]	2008	18,65	14,56
Taxa de mortalidade da população entre 15 e 34 anos (por 100 mil habitantes nessa faixa etária)	2008	142,48	120,75
Taxa de mortalidade da população de 60 anos e mais (por 100 mil habitantes nessa faixa etária)	2008	3.708,26	3.656,94
Mães adolescentes (com menos de 18 anos) (em %)	2008	9,33	7,13
Mães que tiveram sete e mais consultas de pré-natal (em %)	2008	70,60	76,89
Partos cesáreos (em %)	2008	57,11	56,69
Nascimentos de baixo peso (menos de 2,5 kg) (em %)	2008	9,72	9,03

Fonte: Fundação SEADE, 2008.

3.7. Estrutura organizacional

A **Figura 3.3** apresenta a estrutura organizacional da Prefeitura Municipal de Guarujá.

[13] 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:

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

[14] 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.

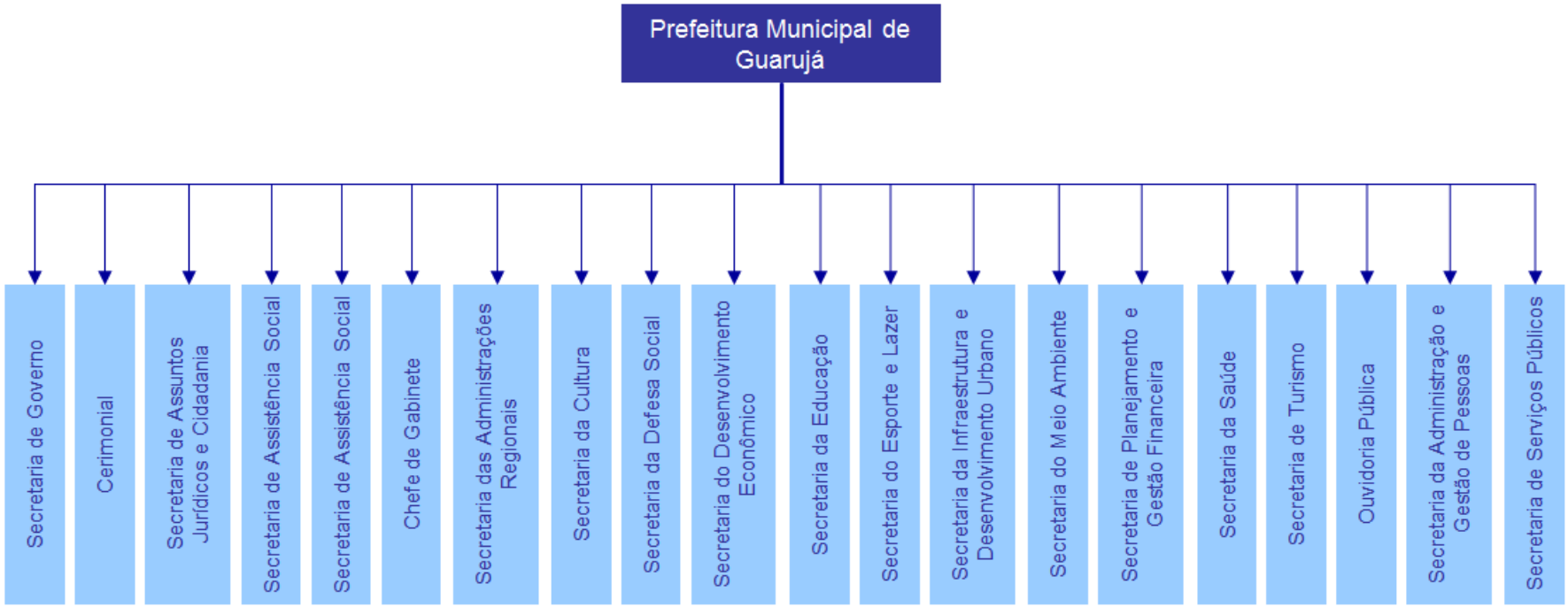


Figura 3.3 - Estrutura organizacional da Prefeitura Municipal de Guarujá. Fonte: Prefeitura Municipal.

4. PROJEÇÃO POPULACIONAL[15]

A projeção populacional do município de Guarujá 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 RMSP 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.

[15] 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.

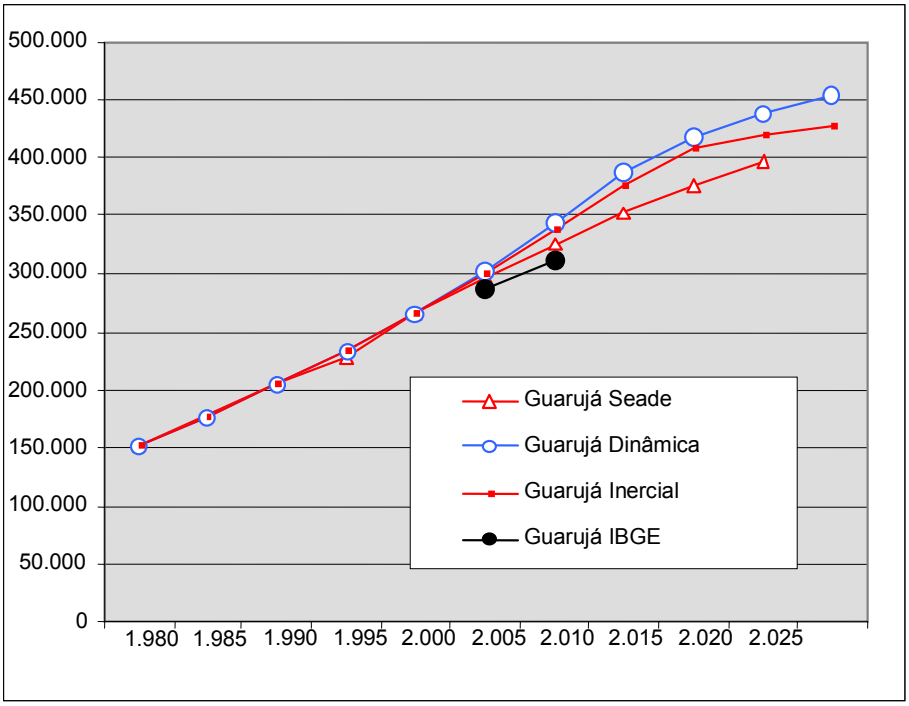


Figura 4.1 - Guarujá segundo diferentes projeções. Fonte: PDAABS/SABESP.

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 projeção Dinâmica (Cenário 2) 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 - Guarujá

Ano	População			Domicílios		
	Residente	Flutuante	Total	Ocupados	Ocasionais	Total
2010	**338.872**	**163.882**	**502.754**	**102.194**	**52.017**	**154.211**
2011	346.998	164.948	511.945	105.717	52.947	158.665
2012	355.123	166.013	521.137	109.240	53.878	163.118
2013	363.249	167.079	530.328	112.763	54.809	167.572
2014	371.375	168.144	539.520	116.286	55.739	172.025
2015	**379.501**	**169.210**	**548.711**	**119.809**	**56.670**	**176.479**
2016	385.974	170.627	556.601	122.956	57.698	180.654
2017	392.447	172.044	564.491	126.104	58.725	184.829
2018	398.920	173.461	572.381	129.251	59.753	189.005
2019	405.393	174.878	580.271	132.399	60.781	193.180
2020	**411.866**	**176.295**	**588.161**	**135.546**	**61.809**	**197.355**
2021	415.976	177.451	593.426	137.974	62.739	200.713
2022	420.085	178.606	598.692	140.401	63.669	204.070
2023	424.195	179.762	603.957	142.829	64.598	207.428
2024	428.305	180.917	609.222	145.257	65.528	210.785
2025	**432.415**	**182.073**	**614.488**	**147.685**	**66.458**	**214.143**
2026	436.131	183.180	619.312	149.973	67.488	217.461
2027	439.848	184.288	624.136	152.262	68.518	220.779
2028	443.565	185.396	628.960	154.550	69.547	224.097
2029	447.281	186.503	633.785	156.838	70.577	227.416
2030	**450.998**	**187.611**	**638.609**	**159.127**	**71.607**	**230.734**
2031	452.916	188.177	641.093	160.337	72.152	232.488
2032	454.834	188.743	643.577	161.547	72.696	234.243
2033	456.752	189.310	646.061	162.757	73.240	235.997
2034	458.669	189.876	648.545	163.967	73.785	237.751
2035	**460.587**	**190.442**	**651.030**	**165.176**	**74.329**	**239.506**
2036	461.561	190.729	652.290	165.799	74.609	240.408
2037	462.535	191.015	653.551	166.421	74.889	241.310
2038	463.510	191.302	654.811	167.043	75.169	242.212
2039	**464.484**	**191.588**	**656.072**	**167.665**	**75.449**	**243.114**

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

5. OBJETIVOS E METAS DO PLANO

5.1. Objetivos gerais

O novo marco regulatório dos serviços de saneamento básico tem primordialmente na Lei Federal n° 11.445/2007[16], e complementarmente nas Leis n° 8.987/1995[17] e n° 11.107/2005[18], a base jurídica e legal fundamental para o entendimento dos objetivos do Plano de Saneamento Básico de que trata a referida Lei n° 11.445 e do seu contexto integral.

Os objetivos do Plano de Saneamento Básico (Cap. IV, Lei n° 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;
- fixar metas físicas baseadas no perfil do déficit de saneamento básico e nas características locais;

[16] Lei Federal n° 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 n° 7.127.
[17] Lei Federal n° 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.
[18] Lei Federal n° 11.107, de 06/04/2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.

- 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; e
- 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 n° 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 conseqüência 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 n° 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 n° 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 outro 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 n° 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 Guarujá (PMISB - Guarujá), 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 n° 11.445/2007 e Decreto nº 7.217/2010;
- meta e prazo: estabelecer o contrato na forma prevista pela Lei n° 11.445/2007 e Decreto nº 7.217/2010 em até 2 (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: adequar a prestação dos serviços dentro do formato da Lei n° 11.445/2007 e Decreto nº 7.217/2010;
- meta e prazo: estabelecer contratos para prestação dos serviços atualmente realizados 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 n° 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 2 (dois) meses e para a drenagem urbana em até 12 (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 6 (seis) meses;
- resultado esperado: garantir a participação da sociedade na execução do PMISB - Guarujá.

6. ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os sistemas de abastecimento de água[19] e esgotamento sanitário[20] 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

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.

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 7.217/2010[21].

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.

---

[19] **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.

[20] **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.

[21] Conforme instrumento de regulamentação da Lei, Decreto n° 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."

6.1.2. 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[22] ativas (faturadas)	117.262
Economias totais (cadastradas)	117.607
Economias micromedidas	117.607
População total atendida (SEADE/2009)	315.075
Índice de domicílios cobertos	100%
Ligações[23] ativas (faturadas)	59.231
Ligações totais (cadastradas)	59.537
Extensão da rede de água (m)	672.154
Extensão das adutoras (m)	45.049
Indicador - economia/ligação	2,0
Indicador - metro de rede/habitante	2,1
Esgotamento sanitário	
Economias ativas (faturadas)	85.916
Economias totais (cadastradas)	86.351
População total atendida (SEADE/2009)	231.946
Índice de domicílios cobertos com coleta	74%
Ligações ativas (faturadas)	33.708
Ligações totais (cadastradas)	33.988
Ligações micromedidas	33.988
Extensão da rede de esgoto (m)	325.017
Extensão do emissário (m)	30.282
Indicador – economia / ligação	2,5
Indicador – metro de rede / habitante	1,4

Fonte: SABESP.

[22] **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**.

[23] **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**.

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 do manancial, rio Jurubatuba, 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.

Apesar da boa qualidade da água bruta, nos períodos de elevada intensidade pluviométrica, há um aumento nos valores de cor[24] real e especialmente na turbidez[25], ocorrendo inúmeros problemas de deposição de sólidos em suspensão nos reservatórios de distribuição e micromedidores.

Conforme PDAABS, como o Posto de Cloração (PC) atualmente em operação não possui uma unidade de separação sólido - líquido, o aumento da turbidez da água bruta em algumas épocas do ano, especialmente nos períodos de alta intensidade pluviométrica e que coincide com a alta temporada, dificulta o seu uso para abastecimento público, uma vez que a sua operação tem que ser interrompida até que haja uma melhoria na qualidade da água tratada, prejudicando severamente o sistema de distribuição.

De forma a solucionar esse problema, encontra-se em fase de projeto executivo uma Estação de Tratamento de Água (ETA) do tipo convencional de ciclo completo. Com a construção deste novo sistema o PC Jurubatuba será desativado.

O esgoto coletado no município de Guarujá é destinado a uma Estação de Pré-Condicionamento (EPC) e posteriormente lançado no oceano através de emissário submarino. O controle da qualidade dos efluentes lançados nos corpos d'água fica a cargo da 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, logo submetidas a rodízio de abastecimento.

[24] **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 518/04 do Ministério da Saúde, o valor máximo permissível de cor na água distribuída é de 15,0 U.C.

[25] **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.

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*.

O controle e a redução de perdas de água vem 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.

No aspecto de perdas, observa-se que esforço razoável tem sido empreendido. Atualmente as perdas são da ordem de 922 litros por ligação ao dia, valor menor do que o verificado em 2007 de 1.207 litros por ligação ao dia, evidenciando a meta gerencial da concessionária. Para as condições brasileiras, é aceito um valor de perdas de 200 litros por ligação ao dia como sendo adequado. O valor atual mostra que as perdas em Guarujá estão em nível bem superior ao de outros municípios da região metropolitana da Baixada Santista, provavelmente como causa o abastecimento de áreas irregulares, exemplo, as encostas dos morros e também devido à necessidade de setorizar todo o abastecimento de água do Guarujá.

Os sistemas de água e esgoto que atendem ao município de Guarujá tem uma condição operacional satisfatória. A prestadora SABESP, tem entre suas rotinas de gestão a manutenção das unidades, equipamentos e tubulações. O sistema de recalque possui equipamentos reserva e o comando e proteção das instalações elétricas permitem assegurar que o sistema tem bom grau de segurança em seu funcionamento cotidiano. O controle operacional, tanto de água quanto de esgoto, se faz por mecanismos de automação e controle a distância, 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)[26].

[26] 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.

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.

No caso do município de Guarujá o abastecimento de água é suprido por um único produtor denominado Sistema Jurubatuba, composto por dois mananciais superficiais de serra, o Rio Jurubatuba e um dos seus afluentes pela margem direita, o Rio Jurubatuba-Mirim. O Sistema Jurubatuba Mirim tem como função complementar as vazões captadas no Rio Jurubatuba, atendendo as demandas de água do município de Guarujá principalmente nos picos de demanda.

O sistema produtor local é complementado pelo Sistema Cubatão (Sistema Integrado Santos, São Vicente e Cubatão), através de uma interligação com Santos que atravessa o canal do Porto de Santos (travessia subaquática).

a) Sistema Jurubatuba

O Sistema Produtor Jurubatuba é composto por dois mananciais de superfície, os rios Jurubatuba e Jurubatuba-Mirim, ambos com captações sub-álveas nos contrafortes da serra do mar.

A tomada de água de ambas as captações é realizada por uma barragem de elevação nível operada por gravidade. A adutora de água[27] bruta (AAB) da captação Jurubatuba tem início na barragem sub-álvea em duas linhas de Ø900 mm (adutora antiga e adutora nova). O rio é enquadrado como Classe 1 e a produção deste sistema é de 1.800 l/s.

A adução de água bruta do rio Jurubatuba-Mirim é feita por meio de uma adutora de ∅ 800 mm. Essa captação opera de forma integrada com a captação do Rio Jurubatuba. O rio Jurubatuba-Mirim está enquadrado como Classe 2, entretanto, ao longo da bacia de drenagem sua maior parcela é enquadrada como Classe 1. Apresenta a capacidade de produção de 300 l/s.

O PC Jurubatuba consiste em desinfecção por cloro, fluoretação e correção de pH, com capacidade nominal de 2.100 l/s. De forma a se adequar a legislação (Portaria n° 518/04[28],, Ministério da Saúde), o atual PC será substituído por uma estação de tratamento de água do

[27] **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**.

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

tipo convencional de ciclo completo com capacidade para tratar 2,0 m³/s. A implantação desse sistema pretende equacionar os problemas de qualidade da água tratada, principalmente no período chuvoso, quando se têm detectado elevação dos parâmetros de cor e turbidez, o que, em algumas épocas do ano tem levado a interrupções no abastecimento.

b) Sistema macro-distribuidor

Após a injeção de produtos químicos no PC as duas adutoras (adutora antiga e nova) seguem por gravidade, paralelas às margens da Rodovia SP-55 em direção à malha urbana de Guarujá.

A adutora antiga, Ø900 mm em aço carbono, estende-se por 12,5 km até o reservatório[29] R-1 (Guarujá) pela margem direita da rodovia SP-55. A linha mais nova, Ø900 mm em aço carbono, estende-se por aproximadamente 6,5 km até a derivação da adutora antiga para o reservatório de Vicente de Carvalho, onde se interligam.

Juntos, o município de Guarujá e o distrito de Vicente de Carvalho possuem sete centros de reservação, apresentados no **Quadro 6.2** a seguir.

Quadro 6.2 - Centros de reservação do município de Guarujá

Centro de Reservação	Capacidade de Reservação (m³)
R1 e R1A	10.000
R2	5.000
R3	10.000
R4	5.000
Tortuga	400
Morro do Engenho	150
Vicente de Carvalho	5.000
Total	**35.500**

Fonte: SABESP.

Segundo informações levantadas no Relatório do Bloco 2 do presente estudo, a SABESP está com a licitação para a construção da ETA Jurubatuba, no momento em fase de julgamento das propostas. Também faz parte do conjunto de obras a construção de adutoras de água bruta e tratada e um centro de reservação.

Além disso, encontra-se em fase de estudos e projetos a setorização e implantação de mais setores de distribuição em Guarujá; bem como, visando ao gerenciamento de perdas, a

[29] **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.

implantação de novos macromedidores e VRPs para criação de distritos pitométricos, o que reduzirá sensivelmente o índice perdas que atualmente elevado.

6.1.2.2. Avaliação da capacidade do sistema principal

a) Capacidade do manancial

As disponibilidades hídricas dos mananciais usados no abastecimento de Guarujá estão no **Quadro 6.3**.

Quadro 6.3 - Disponibilidade hídrica dos mananciais de Guarujá

Curso d'água	Área de drenagem (km²)	$q_{7,10}$ (l/s.km²)		$Q_{7,10}$ (l/s)	
		Janeiro a Dezembro	Janeiro e Fevereiro	Janeiro a Dezembro	Janeiro e Fevereiro
Rio Jurubatuba	28,10	14,37	22,33	403,72	627,49
Rio Jurubatuba Mirim	11,0	11,60	20,11	127,59	221,18
Total				**531,31**	**848,67**

Fonte: R5 - T1 - PDAABS - SABESP.

A soma das vazões hidrológicas, de 848,7 l/s no verão e 531,3 l/s no restante do ano, é um valor maior do que o atualmente captado.

b) Capacidade e qualidade do tratamento

A capacidade do PC Jurubatuba, que consiste em desinfecção por cloro, fluoretação e correção de pH, é de 2.100 l/s.

Segundo análise do PDAABS o tratamento atende as condições legais de qualidade de água, mas no período chuvoso tem-se observado elevação dos parâmetros de cor e turbidez, em alguns casos levando a paralisação do sistema de abastecimento. Desta forma, de acordo com informações fornecidas pela SABESP, encontra-se em fase de projeto executivo a substituição do atual PC por uma ETA com sistema de tratamento convencional que terá capacidade para tratar uma vazão de 2.000 L/s.

c) Capacidade do sistema de reservação

A capacidade total de reservação de água do município de Guarujá, que possui sete centros de reservação, sendo um localizado no distrito de Vicente de Carvalho, é de 35.550 m³.

Segundo as análises efetuadas no PDAABS, pode-se afirmar que para as condições atuais o volume de reservação disponível para Guarujá não é suficiente para atendimento satisfatório da região, que necessitaria de um volume mínimo da ordem de 56.500 m³. Sendo

assim existe um déficit de reservação de 21.000 m³, sem considerar-se a vazão complementar de Santos e a demanda reprimida, de forma que o déficit de reservação será superior ao valor levantado.

6.1.2.3. Descrição e avaliação dos sistemas isolados

Conforme o diagnóstico, não existem sistemas isolados e domicílios dispersos no sistema de abastecimento de água de Guarujá.

6.1.3. Condição atual do sistema de esgotamento sanitário

O município de Guarujá foi dividido em nove sub-bacias, das quais contam atualmente com rede as seguintes:

- Sub-bacia II - Pernambuco;
- Sub-bacia III - Enseada Leste;
- Sub-bacia IV - Enseada Oeste;
- Sub-bacia V - Pitangueiras;
- Sub-bacia VII - Astúrias;
- Sub-bacia VIII - Guaiuba.

Já o Distrito de Vicente de Carvalho foi dividido em cinco sub-bacias, das quais contam com rede as seguintes:

- Sub-bacia IX - Vicente de Carvalho (Centro);
- Sub-bacia X - Pae-Cará;
- Sub-bacia XIV - Morrinhos.

O município dispõem de 29 estações elevatórias de esgotos[30] sanitários em operação, sendo cinco localizadas no Distrito de Vicente de Carvalho.

O Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Guarujá contava até abril de 2010, último dado fornecido pela SABESP, com cerca de 325 km de redes coletoras e 30,3 km de emissários, com um índice de atendimento da ordem de 74% dos domicílios.

O esgoto coletado no município de Guarujá é tratado numa Estação de Pré-Condicionamento (EPC), sendo posteriormente lançado no oceano através de emissário submarino, localizado no próprio município, na praia da Enseada. A EPC tem capacidade para uma vazão de 1,5 m³/s, compreendendo:

[30] **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 do esgoto.

- Caixas de areia com sistema *air lift*, hoje sem condições adequadas de funcionamento;
- Duas peneiras rotativas para remoção de detritos com dimensões a partir de 1,5 mm;
- Sistema de pós-cloração para desinfecção.

O esgoto coletado pelo sistema de esgotamento do Distrito de Vicente de Carvalho é encaminhado até a elevatória final que o recalca diretamente para o canal do Rio Acaraú, sendo lançado in natura (sem tratamento) neste corpo receptor[31].

Em Guarujá, as obras a serem executadas através do Programa Onda Limpa são:

- Ligações domiciliares: 8.680 unidades;
- Rede coletora: 70,6 km, com diâmetros entre 150 e 300 mm;
- Coletores tronco: 928 m;
- Estações elevatórias de esgoto: 8 unidades;
- Linhas de recalque: extensão de 6 km;
- Estação de tratamento de esgotos sanitários: lodos ativados por batelada, seguido de desinfecção por cloração e pós-aeração. Contará com gradeamento mecanizado, caixa de areia, dois módulos de tanques reatores contendo cada um quatro tanques, com capacidade para 480 l/s;
- Emissário final: extensão de 3,2 km e diâmetro de 900 mm.

a) Capacidade do tratamento e disposição final

O município de Guarujá foi dividido em nove sub-bacias, sendo que atualmente seis contam com rede coletora. O esgoto coletado é recalcado para a EPC que possui capacidade para receber uma vazão de 1,5 m³/s e é dotada de caixas de areia, peneiras rotativas e sistema de cloração. Após o condicionamento do esgoto, o mesmo é lançado no oceano por emissário submarino.

Já o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) do distrito de Vicente de Carvalho foi dividido em cinco sub-bacias, das quais apenas três contam com rede coletora. Não existe tratamento para os esgotos coletados no distrito, desta forma os mesmos são lançados diretamente no canal do rio Acaraú. Para destinar adequadamente o esgoto está sendo executada uma ETE nesta localidade. O tratamento na nova estação será do tipo lodos ativados por aeração prolongada, com capacidade para receber a vazão de 480 l/s.

[31] **Corpo receptor:** corpo hídrico superficial que recebe o lançamento de um efluente.

6.1.3.1. Descrição e avaliação dos sistemas isolados

Conforme o diagnóstico não foram identificados sistemas isolados a atender na área urbana.

6.1.4. Cobertura para universalização

A cobertura atual do serviço de água em Guarujá 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 74% dos domicílios.

De forma a aumentar a cobertura dos serviços de esgoto estão previstas diversas obras, já comentadas anteriormente, que resultarão em mais 8.680 ligações domiciliares.

Existem em Guarujá áreas com ocupação irregular que totalizam 453,33 ha. Estão localizadas em áreas de preservação permanente, em áreas públicas e particulares, encostas de morro, áreas de riscos, Unidades de Conservação, mangues e faixa de domínio de rodovias, ferrovias e da linha de transmissão, 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$ 37 milhões, considerando somente os elementos lineares como rede de distribuição de água e coleta de esgotos sanitários. Esse valor é a estimativa máxima para atendimento integral, sendo que em alguns casos, tendo em vista a localização das mesmas, o adequado seria a remoção da população, no caso, por exemplo, das áreas de preservação permanente e encostas de morro, 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 Guarujá 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 a administração tome a decisão que julgar mais conveniente,

porém lembrando que o sistema vem operando em regime de déficit, conforme dados da SABESP.

A alternativa de renovar o contrato da prestação dos serviços com o atual prestador, a SABESP, se daria através de novo instrumento contratual: o contrato de Programa. Os termos legais do referido contrato deverão por sua vez obedecer à Lei n° 11.445[32], 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 Guarujá 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) 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 devem-se ter a 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 Guarujá 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 6.4**, onde se

[32] E seu instrumento de regulamentação: Decreto n° 7.217, de 21 de junho de 2010.

apresentam ainda as metas futuras propostas. Pode-se verificar que o serviço em Guarujá atingiu a universalização para as áreas regularmente ocupadas e continuará assim até o final do plano em 2039.

Quadro 6.4 - Índice de cobertura de água - atual e futura

Cobertura atual				
Ano	2008		2010	
%	75,0%		100%	
Cobertura futura proposta				
Ano	2015	2020	2030	2039
%	100%	100%	100%	100%

Fonte: dados da SABESP e projeção por Concremat.

A cobertura hoje verificada mostra que não existem em Guarujá 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 palafitas sobre mangues, em morros ou em margens de cursos d'água somente poderão ser atendidas na medida em que sejam regularizadas ou por determinação judicial, sendo que estas áreas não serão consideradas no computo do percentual de universalização a ser mantida.

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 flutuante[33], nos eventos de "pico" e fora dele).

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 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).

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

O resultado de toda a triagem realizada e a melhor hipótese representativa do consumo conduziu a um valor médio no ano de 2007 de 19,0 m³ por economia ao mês. Tendo em vista as restrições hídricas do período do inverno, para os meses de menor afluxo de população flutuante, o consumo foi estimado com pequena redução, da ordem de 11%, para o valor de 17,0 m³ por economia ao mês.

Os **Quadros 6.5 e 6.6** mostram os valores de consumo por economia para os períodos distintos de cenários de demanda e nas hipóteses consideradas para o município de Guarujá e seu distrito, Vicente de Carvalho.

Quadro 6.5 - Valores projetados de consumo por economia - Guarujá

Período de consumo	2010	2020	2030
Hipótese 1 - consumo declinante pela redução na taxa de ocupação dos domicílios			
Janeiro/fevereiro	18,6	17,2	16,9
Pico do réveillon	20,9	19,8	19,0
Inverno (estiagem)	16,7	15,8	15,1
Hipótese 2 - consumo declinante pela redução de consumo e de ocupação dos domicílios			
Janeiro/fevereiro	18,5	16,5	15,6
Pico do réveillon	20,7	18,6	17,6
Inverno (estiagem)	16,5	14,8	

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

Quadro 6.6 - Valores projetados de consumo por economia - Vicente de Carvalho

Período de consumo	2010	2020	2030
Hipótese 1 - consumo declinante pela redução na taxa de ocupação dos domicílios			
Janeiro/fevereiro	14,7	13,9	13,3
Pico do réveillon	14,7	13,9	13,3
Inverno (estiagem)	14,7	13,9	13,3
Hipótese 2 - consumo declinante pela redução de consumo e de ocupação dos domicílios			
Janeiro/fevereiro	14,7	13,3	12,7
Pico do réveillon	14,7	13,3	12,7
Inverno (estiagem)	14,7	13,3	12,7

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.

Os **Quadros 6.7 e 6.8** mostram as projeções de perdas feitas pelo PDAABS, em termos de litros por ligação ao dia, nos distintos cenários para o sistema de Guarujá e Vicente de Carvalho.

Quadro 6.7 - Metas de perdas projetadas - Guarujá

Hipótese	2010	2020	2030
Ultra-conservadora	623	623	623
Tendencial/conservadora	623	537	465
Dirigida	623	529	199

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

Quadro 6.8 - Metas de perdas projetadas - Vicente de Carvalho

Hipótese	2010	2020	2030
Ultra-conservadora	647	647	647
Tendencial/conservadora	639	598	557
Dirigida	546	283	176

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

Para avaliar se a demanda de Guarujá pode estar garantida pelos mananciais e sistemas produtores, devem-se considerar as demandas dos demais municípios que recebem água destes sistemas. Estas demandas, para o ano 2039 e dentro do Cenário Tendencial (período de janeiro-fevereiro), estão no **Quadro 6.9** a seguir.

Quadro 6.9 - Demandas do Sistema Integrado Centro

Cenário Tendencial - Demanda de janeiro-fevereiro - 2039	
Município	**Vazão máxima diária (l/s|)**
Municípios abastecidos integralmente	
Santos	2.194
São Vicente insular	1.347
Cubatão	696
Subtotal	**4.237**

Cenário Tendencial - Demanda de janeiro-fevereiro - 2039	
Município	**Vazão máxima diária (l/s|)**
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 se deve ter a rede coletora a 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 6.10** 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 Guarujá está tendendo a universalização e continuará assim até o final do plano em 2039.

Quadro 6.10 - Índice de cobertura de esgotos - atual e futura

Cobertura atual				
Ano	2008		2010	
%	59%		74%	
Cobertura futura proposta				
Ano	2015	2020	2030	2039
%	85%	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 Guarujá, o esgoto gerado é encaminhado através da rede coletora e emissários para Estação de Pré-Condicionamento (EPC), que tem capacidade para tratar uma vazão de 1,5 m³/s. O sistema de condicionamento é composto por caixas de areia com sistema air lift, duas peneiras rotativas e sistema de pós-cloração.

Já no distrito de Vicente de Carvalho o esgoto coletado não recebe tratamento, sendo lançado in natura no canal do rio Acaraú. Este cenário sofrerá mudança assim que a ETE em

construção estiver operando. Esta estação será do tipo lodos ativados por aeração prolongada e terá capacidade para receber a vazão de 480 l/s.

Assim, para efeito deste Plano, as metas de tratamento deverão ser formuladas nos termos propostos no **Quadro 6.11**.

Quadro 6.11 - Índice de tratamento de esgotos - atual e futuro

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

Fonte: Dados 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 Oxigênio[34]) será adotada com a taxa de contribuição per capita de 54g. DBO_5 por habitante ao dia. Já em termos de SST (Sólidos Suspensos Totais[35]), será de 62 g. SST por habitante ao dia.

6.2.3. Proposta de alternativa

Na elaboração das alternativas previstas neste PMISB de Guarujá foram analisadas várias propostas. No **Quadro 6.12** a seguir é apresentado um resumo das ações 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.

[34] **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.

[35] **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.

Quadro 6.12 - 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 a agência reguladora
Curto (6 meses)	Controle social dos serviços	Instituir mecanismo participativo da sociedade
Curto e médio (2010-2019)	Quantidade ofertada de água	Ampliação do SI Santos/São Vicente/Cubatão (parcela Guarujá)
Médio prazo (2015-2016)	Melhoria da infraestrutura	Projeto e obra de recuperação da estrada de acesso à captação do Rio Jurubatuba
Médio prazo (2014-2015)	Quantidade ofertada de água	Implantação do sistema produtor Itatinga
Curto e médio (2010-2014)	Modernização da rede	Modernização do sistema de distribuição de água
Curto, médio e longo (2010-2035)	Cobertura de água	Ampliação da macro-distribuição (AAB, EEAB, EEAT, ETA, reservatório)
Curto, médio e longo (2010-2039)	Cobertura de água	Expansão vegetativa (ligações e rede de água)
Curto, médio e longo (2010-2032)	Tratamento dos esgotos	Ampliação e adequação do tratamento de esgoto
Médio e longo (2012-2025)	Cobertura de esgoto	Ampliação da cobertura em diversos bairros de Guarujá
Curto, médio e longo (2010-2039)	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 Consultoria S/A.

Os **Quadros 6.13 e 6.14** resumem os investimentos previstos ao longo do horizonte do Plano de Saneamento.

Quadro 6.13 - Investimento Água - Guarujá

Período	Tipo de Investimentos	Total (R$)
Melhorias		
2010-2014	Reserva para a aquisição de hidrômetros - RS.	1.293.957
2011-2013	Hidrometria.	1.041.195
2015-2017	Plano diretor RMBS.	285.000
2010-2015	Recuperação hidráulica e otimização operacional do sistema de distribuição.	36.097.720
2017	Estudo de projeto para SAA da região de Pernambuco e Perequê.	150.000
Subtotal		38.867.872
Captação		
2016-2017	Nova captação do canal de fuga da Usina Henry Borden para ETA3.	141.030
2017	Tratamento de Sabor e Odor na captação para ETA3.	6.000
2016-2017	Projeto e obra de recuperação de 6 km da estrada de serviço de acesso à captação do Rio Jurubatuba, incluindo a execução da ponte para pedestre sobre o Rio Jurubatuba.	730.000
Subtotal		**877.030**
Adutora e EE Água Bruta		
2010-2019	ETA3 - Adequação da estação elevatória de água bruta.	180.000
2029-2033	Substituição da 1 adutora de Jurubatua (8/36 Pol) - fim da vida útil - L = 20.000 m.	56.268.940
2033-2035	Ampliação da EEAB Jurubatuba-Mirim e Substituição dos conjuntos moto-bombas (Q = 600 l/s; HM = 50 m; Pot = 600 cv), e Substituição da Adutora de Água Bruta, L = 204 m - fim da vida útil.	2.134.712
Subtotal		**58.583.652**
Tratamento		
2018	ETA3 - Automação Supervisório com Instrumentação Residuais Cloro, Flúor, PH, etc.	9.000
2017	ETA3 - Automação ETA/ETEL/Supervisório.	1.500
2018	ETA3 - ETEL reabilitação instrumental.	9.000
2014-2016	ETA3 - Projeto e obra da readequação da ETEL (adensadores de lodo, readequação dos tanques colméia e desadores de polímeros).	150.000
2010	ETA3 - Obras e implantação caixas de areia (desarenadores) e adequação dos floculadores dos módulos 1 a 6.	132.341
2010-2011	ETA3 - Contratação de obras para adequação dos filtros 1 a 12 e construção do canal de água filtrada - 3ª fase e iluminação externa da ETA3/Cubatão.	364.077
2014-2017	ETA3 - Complementação de obras para ampliação da ETA-3 para 5,5 m³/s; adução de água tratada.	98.025
2010	Sistema de alcalinização da ETA 3.	12.000
2015	ETA3/ETA1 Pilões: Instalação Sistema Monitorado.	3.125
2016-2017	ETA3 - Estruturas de proteção barragem Sub-Álvea.	38.400

(continuação)

Período	Tipo de Investimentos	Total (R$)
2015	ETA3 - Automação Sistema Contra Inundação.	6.000
2018	ETA3 - Regularização Acesso.	21.000
2015	ETA3 - Construção do canal de água coagulada.	11.400
2019	ETA3 - Adequação do local de descarga de produtos químicos para carretas.	18.000
2020	ETA3 - Construção Caixa de Mistura.	10.930
2017	ETA3 - Construção de novo tanque de amortecimento unidirecional (TAU).	45.000
2018	ETA3 - Construção de nova portaria.	900
2018	ETA3 - Construção de sanitários masculino e feminino.	300
2018	ETA3 - Melhoria na drenagem.	6.000
2018	ETA3 - Construção de canaleta de produtos químicos.	1.050
2010-2013	Implantação da ETA Jurubatuba (Q = 2 m³/s), Reservatório de 10.000 m³, EEAT (1 UM) e Interligações (AAB: 500 m, AAT Morrinhos: 956 m).	88.504.830
2015-2016	Implantação do sistema produtor Itatinga, compreendendo: captação (1.000 l/s), adutora de água bruta, ETA Itatinga.	150.000.000
2015-2028	Disposição final de resíduos sólidos (proposições do Plano Diretor) Consórcio GBS Utilização do Lodo da ETA Cubatão para uso cerâmico.	156.030
Subtotal		**239.598.908**
Estação Elevatória de Água Tratada		
2015-2019	ETA3 - Construção da estação elevatória de água tratada com fornecimento de 3 cj moto bomba.	89.656
2014	Obras da estação elevatória de água tratada da região Morrinhos; Q = 430 l/s, Pot. 175 cv.	1.000.000
Subtotal		**1.197.406**
Adutora de Água Tratada		
2014-2027	Adutoras 1/20 e 2/20 pol. Revestimento interno com argamassa além da vida útil.	250.000
2014-2015	Remanejamento 1/20 e 2/20 "Caminho de Pilões", entre a Ponte e o trevo Cubatão/Petrobrás, D = 700; L = 1.200 m.	171.420
2016	Remanejamento1/20 e 2/20 trecho Rua S. Francisco Assis.	29.188
2014-2018	Adutora de água tratada ETA3 até o reservatório Voturuá em São Vicente (48 Pol, 14,5 km).	2.010.000
2009-2010	Obras de reforço no SAA - Morrinhos (AAT, redes de distribuição e ligações de água).	1.192.840
2019-2020	Subadutora da futura região alfandegada do retroporto ao longo da rodovia cônego Rangoni, 300 mm, FF, L = 8.400 m.	6.012.688
Subtotal		**9.726.136**

(conclusão)

Período	Tipo de Investimentos	Total (R$)
Reservação		
2009-2011	Execução e acompanhamento dos projetos de revegetação e recomposição florestal no reservatório R.2 de Guarujá.	8.045
2014	Projeto executivo para construção de reservatório e booster para a região de Morrinhos.	150.000
2014-2017	Recuperação Reservatórios R1, R3, R4 e RVC.	1.200.000
2014-2015	Construção do Reservatório da região de Morrinhos - R5 - 2 x 5.000 m³.	4.200.000
2017	Construção do Reservatório do Morro do Engenho - 500 m³.	300.000
Subtotal		**5.858.045**
Ligações		
2009-2039	Ligações novas.	5.184.109
	Remanejamento de ligações.	3.325.290
	Troca de hidrômetros.	6.495.001
Subtotal		**15.004.400**
Redes de Água		
2009-2039	Remanejamento de rede.	4.801.132
	Ampliação de rede.	4.543.979
Subtotal		**9.345.111**
Total Água		**379.058.560**

Fonte: SABESP.

Quadro 6.14 - Quadro Investimento Esgoto - Guarujá

Período	Tipo de Investimentos	Total (R$)
Estação Elevatória de Esgoto		
2009-2010	Execução de obra de afastamento dos esgotos (1,8 km - 01 EEE Central) gerado nos bairros Morrinhos e Loteamento Jd. Brasil I e II, Jd. Bela Vista I e II, Vitória Park e Parque da Montanha.	1.072.660
Subtotal		**1.072.660**
Emissário		
2020-2022	Emissário Submarino (Construção do segundo tramo do emissário da Praia da Enseada; D = 1.000 mm, L = 4.100 m.	35.670.000
2018-2019	Água de reuso: construção do emissário de água de reuso para as indústrias ao longo do porto da margem direita e retroporto; D = 300 mm FF; FF L = 4.600 m.	3.292.662
Subtotal		**38.962.662**

(continuação)

Período	Tipo de Investimentos	Total (R$)
	Tratamento	
2020-2024	ETE Morrinhod: projeto, licenças e obras da estação de tratamento de esgotos da região de Morrinhos e V. Zilda. Q = 190 l/s, EEEfinal = 190 l/s; Emissário: D = 300 mm; Disposição final: D = 400 mm, L = 600 m.	19.440.000
2028-2031	ETE Guarujá (VC): ampliação para 801 l/s (Q acrescentado = 321 l/s).	23.000.250
2009-2013	Implantação dos Sistemas de Tratamento e Disposição Final de Esgotos Sanitários - Onda Limpa.	31.783.480
2014-2032	Disposição final de resíduos sólidos (Proposições do Plano Diretor) Consórcio GBS Utilização dos lodos das ETEs como biossólido.	1.217.840
2016-2027	Disposição final de resíduos sólidos (Proposições do Plano Diretor) Consórcio GBS Aterro exclusivo e leitos secagem.	10.252.175
	Subtotal	**93.360.495**
	Rede e Ligação (Investimento)	
2012-2013	Implantação das obras do SES do CH. Morrinhos III (10,6 km de redes, 1,900 LE e I EEE).	7.403.560
2012-2013	Implantação do sistema de coleta e afastamento de esgotos na Sub-Bacia 1 - Bairros Perequê (LE 2000 um e RC 24 km) e Jd. Albamar (500 un e RC 4,4 km).	6.071.770
2011-2012	Complementação do SES compreendendo 10.681 m de rede, 230 m de Coletor Tronco (diâm. 350 mm), travessia canal e EEE1 e EEE5 nos bairros de Sta Rita e Vl. Lygia.	8.964.500
2012-2013	Implantação do sistema de coleta e afastamento de esgoto nos bairros Vl. Edna, Vl Zilda e Vl. Selma (LE 2.105 un, RC 9,8 km e EEEs).	6.173.700
2015-2016	Obras da Rede Coletora do Sítio Conceiçãozinha, RC = 4,5 km; Emissário D = mm, L = 2000m; EEE = 35 l/s; LE = 2000un.	2.250.000
2018-2020	Projeto e obras da rede coletora de esgoto da futura área alfandegada - retroporto RC = 8 km.	3.760.000
2021-2022	Rede coletora na urbanização das favelas Morro da Cachoeira, Morro do Engenho, Caranguejo, Marinheiros e Sta. Clara. RC=11,6 km.	1.800.000
2023-2025	Rede coletora no J. Acapulco, Park Lane, J. Pernambuco, RC=32 km; 8 EEE; Emissário = 3.500 m.	19.200.000
2015-2017	Rede coletora na urban. das favelas Morro da V. Baiana altos e baixo; RC = 30 km.	14.100.000
2014-2015 e 2031	Rede colet. na urbaniz. do J. Las Palmas e favelas do Sta. Rosa; RC = 10 km.	8.900.000
	Subtotal	**78.623.530**
	Ligações Esgoto (ligações novas + remanejamento de ligação + troca de HM)	
2009-2039	Ligações novas.	15.352.044
	Subtotal	**15.352.044**

(conclusão)

Período	Tipo de Investimentos	Total (R$)
	Redes Esgoto (remanejamento de rede + ampliação de rede)	
2009-2039	Remanejamento de rede.	73.719.209
	Ampliação de rede.	37.104.810
	Subtotal	**110.824.019**
	Total Esgoto	**338.195.410**

Fonte: SABESP.

6.2.4. Plano de metas de abastecimento de água e esgotamento sanitário

6.2.4.1. Indicadores e metas[36]

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.

A - Abastecimento de água

Cobertura mínima do serviço

Quadro 6.15 - 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 6.16 - Controle de perdas

Ano	2010	2015	2020	2025	2030	2039
L/ramal.dia	922	600	200	200	200	200

Fonte: SABESP. Adaptado por Concremat.

Qualidade da água distribuída

Atender a Portaria n° 518/04, MS, em relação aos padrões e parâmetros de potabilidade da água e quantidade de amostras e análises previstas.

[36] Fonte: SABESP. Adaptado por Concremat.

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 6.17 - Cobertura mínima do serviço (*)

Ano	2010	2015	2020	2030	2039
Cobertura %	74	85	100	100	100

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

Fonte: SABESP. Adaptado por Concremat.

Tratamento dos esgotos

Quadro 6.18 – 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, fixará ou adotará 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 n° 518/04, MS[37].

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 n° 518/04, MS, o valor máximo permissível de turbidez na água distribuída é de 5,0 NTU.

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

- 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 n° 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 n° 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 6.19 - 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^ (média/LS))+0,45
Ferro Total (mg/L)	Média Resultados de Ferro do mês	0	0,3	100	115 - (média *66,66)	(0,5^(média/LS))+0,45
Alumínio (mg/L)	Média Resultados de Alumínios do mês	0	0,1	100	115 - (média *100)	(0,5 ^(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*9)		
	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 Colifomes					
Grupo 02	Cálculo Estatístico por Distribuição de Probabilidade de Atendimento a Limites					
Grupo 03	Cálculo de Afastamento					

Fonte: SABESP.

Quadro 6.20 - 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 = [(cor X 0,2) + (turbidez X 0,3) + (pH X 0,05) + (CRL X 0,35) + (Flúor X 0,1)]

I_3 = [(THM + ferro + 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 6.21 – 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 freqüência estabelecida pela Portaria n° 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: percentagem.

Fórmula de cálculo:

$$CES = \frac{(\text{EconAe} + \text{EconIe})}{\text{Dom}_1} * 100$$

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;

Dom_1 = 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: percentagem.

Fórmula de cálculo:

$$TE = \frac{(\text{EconAe}\,T)}{\text{EconAe}} * 100$$

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

$EconA_eT$ = 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, respeitados 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 Guarujá 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 Descontado[38], 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”.

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

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

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

O equilíbrio financeiro da SABESP, operadora do Sistema Guarujá, alcançado nos últimos anos tem viabilizado a manutenção dos seus serviços, investimentos de qualificação do sistema existente e a captação de recursos externos, visando a cumprir metas de governo municipal. A partir do comportamento da receita e da despesa através do resultado orçamentário realizado em 2009, verifica-se que o Sistema Guarujá vem apresentando superávits seguidos em suas contas correntes.

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 dados que foram adicionados são os de investimento na nova alternativa de proposta que prevê desembolso de capital de 2010 a 2039 em melhorias e aumento de capacidade, sendo que há investimentos acentuados no período de 2010, 2011, 2014 e 2015. Na rede, há inversões em todos os anos de forma mais equilibrada, assim como os custos de operação, administração e manutenção. Nota-se que há novas receitas na medida em que o sistema atinge de forma gradual 100% de atendimento em 2014 já que a implantação do Plano objetiva melhoramentos e universalização do sistema instalado 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 negativo em - R$ 95,2 milhões (**Quadro 6.22** - Fluxo de Caixa Operacional), sendo observados:

- Freqüentes déficits operacionais;
- As taxas de crescimento das receitas evoluem na proporção inversa dos seus custos variáveis de operação;
- As receitas correntes não 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 insuficientes para cobrir os volumes financeiros necessários para os investimentos, custos adicionais de manutenção, reposição, depreciação e de operação, mostrando, assim, inviabilidade econômico-financeira dos projetos propostos seguindo-se atual modelo tarifário.

Diante de um cenário como este é recomendável uma análise de sensibilidade em que são utilizadas novas variáveis. Neste caso a análise de sensibilidade foi feita quanto às propostas de:

a) Redução de 20% nos custos de investimento totais inclusive rede;

b) Aumento tarifário ou das receitas (de forma linear);

A primeira análise considera que a alternativa “a” seria a mais viável, pois pode ser feito um esforço do poder público para licitar as obras com valores menos expressivos, ou até isentar de impostos a aquisição de equipamentos e materiais. Os resultados desta simulação mostram que só com a redução nos investimentos não é possível equilibrar financeiramente o sistema de abastecimento de água do município.

Como forma de se atingir o VPL = 0 – situação de equilíbrio - a uma taxa de 12% ao ano como remuneração do capital, foi utilizada a variação tarifária. Nesta simulação, somente com a aplicação de um aumento tarifário de 19,04% é que se alcança esta situação (**Quadro 6.23**).

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 inviável sob a ótica econômico-financeira, mantidas as variáveis utilizadas. O que obrigou a realização de uma sensibilidade simulando uma condição das variáveis tarifa e custos para viabilizar o empreendimento com esta proposta de investimento e de custos de OAM.

A seguir estão apresentados os **Quadros 6.22 e 6.23**.

Quadro 6.22 - Fluxo de caixa operacional - sistema água SABESP - Guarujá - 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	2023
1. Entrada de caixa	**1.700.571,8**	**30.480,3**	**32.615,0**	**36.568,4**	**39.806,3**	**43.164,9**	**46.644,3**	**47.851,9**	**48.984,0**	**50.116,1**	**51.248,2**	**52.380,4**	**53.512,5**	**54.422,9**	**55.333,2**	**56.243,6**
1.1. Receita Operacional (R$)	1.657.236,8	29.703,6	31.783,9	35.636,6	38.791,9	42.065,0	45.455,7	46.632,5	47.735,8	48.839,0	49.942,3	51.045,6	52.148,8	53.036,0	53.923,2	54.810,4
1.2. Receitas Indiretas (R$)	43.335,0	776,7	831,1	931,9	1.014,4	1.100,0	1.188,6	1.219,4	1.248,2	1.277,1	1.305,9	1.334,8	1.363,6	1.386,8	1.410,0	1.433,2
2. Saídas de caixa	**1.668.268,3**	**25.275,1**	**48.679,6**	**102.615,1**	**47.977,8**	**37.140,0**	**119.956,9**	**111.543,5**	**35.715,7**	**35.122,3**	**36.719,3**	**41.661,8**	**45.091,6**	**53.084,2**	**42.507,7**	**40.430,7**
2.1. Custos de Adm/Oper/Manutenção	749.274,0	21.120,6	21.375,8	21.812,9	22.178,7	22.556,5	22.946,3	23.109,5	23.269,5	23.429,5	23.589,4	23.749,4	23.909,4	24.043,6	24.177,8	24.311,9
2.2. Custos de Manutenção do Plano	204.001,6	-	-	-	-	-	616,3	2.771,4	3.306,2	3.485,1	6.040,9	8.324,3	8.384,6	8.408,8	8.414,0	8.503,9
2.3. Investimentos Plano	354.709,0	-	21.251,3	74.315,7	18.439,8	6.169,1	88.131,4	78.736,0	2.079,7	835,3	179,9	3.099,1	3.006,3	-	-	-
2.4. Custos de Reposição	125.516,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.462,8	15.606,3	3.872,4	1.295,5
2.5. Investimentos em Rede	24.349,5		748,7	714,7	729,8	745,6	761,6	778,2	747,3	761,2	775,5	790,0	804,9	771,7	784,1	796,6
2.6. Taxa de Fiscal. e Regulação	5.369,8	-	132,7	136,5	140,3	144,2	148,0	151,8	155,4	159,0	162,6	166,2	169,8	172,7	175,6	178,5
2.7. Verba Educação Ambiental	36.596,8	-	904,2	930,3	956,4	982,5	1.008,6	1.034,7	1.059,2	1.083,7	1.108,2	1.132,7	1.157,1	1.176,8	1.196,5	1.216,2
2.8. Tributos	90.754,2	1.626,6	1.740,6	1.951,5	2.124,3	2.303,6	2.489,3	2.553,7	2.614,1	2.674,5	2.735,0	2.795,4	2.855,8	2.904,4	2.953,0	3.001,5
2.9. Impostos sobre Lucro	77.696,9	2.527,9	2.526,4	2.753,5	3.408,4	4.238,6	3.855,3	2.408,0	2.484,3	2.694,0	2.127,8	1.604,8	340,9	-	934,5	1.126,5
3. Saldo de Caixa Anual (1-2)	**32.303,6**	**5.205,2**	**(16.064,6)**	**(66.046,6)**	**(8.171,5)**	**6.024,9**	**(73.312,5)**	**(63.691,6)**	**13.268,3**	**14.993,8**	**14.529,0**	**10.718,5**	**8.420,8**	**1.338,6**	**12.825,53**	**15.812,95**
4. VPL (i = 12% a.a.)	**(95.259,28)**															

continuação do Quadro 6.22

ESPECIFICAÇÃO	TOTAL	VALORES (R$ 1.000)															
	(R$ 1.000)	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
1. Entrada de caixa	**1.700.571,8**	**57.154,0**	**58.064,4**	**58.964,1**	**59.863,9**	**60.763,6**	**61.663,4**	**62.563,1**	**63.038,8**	**63.514,5**	**63.990,2**	**64.465,9**	**64.941,6**	**65.186,2**	**65.430,7**	**65.675,3**	**65.919,9**
1.1. Receita Operacional (R$)	1.657.236,8	55.697,6	56.584,7	57.461,6	58.338,4	59.215,2	60.092,0	60.968,9	61.432,4	61.896,0	62.359,6	62.823,1	63.286,7	63.525,0	63.763,4	64.001,8	64.240,1
1.2. Receitas Indiretas (R$)	43.335,0	1.456,4	1.479,6	1.502,6	1.525,5	1.548,4	1.571,3	1.594,3	1.606,4	1.618,5	1.630,6	1.642,8	1.654,9	1.661,1	1.667,3	1.673,6	1.679,8
2. Saídas de caixa	**1.668.268,3**	**58.206,8**	**56.577,5**	**40.828,6**	**40.949,2**	**41.250,1**	**53.309,7**	**53.419,0**	**59.039,7**	**70.304,0**	**59.441,3**	**46.496,7**	**64.150,4**	**61.718,9**	**46.037,1**	**45.865,3**	**47.152,6**
2.1. Custos de Adm/Oper/Manutenção	749.274,0	24.446,1	24.580,3	24.710,0	24.839,8	24.969,5	25.099,3	25.229,0	25.297,7	25.366,4	25.435,1	25.503,8	25.572,5	25.607,9	25.643,2	25.678,6	25.713,9
2.2. Custos de Manutenção do Plano	204.001,6	8.591,1	8.591,1	8.591,1	8.591,1	8.592,0	8.592,0	8.592,0	8.592,9	8.592,9	8.919,2	9.245,6	9.571,9	9.898,3	10.236,9	10.261,8	10.286,6
2.3. Investimentos Plano	354.709,0	30,9	-	-	30,9	-	11.253,8	11.253,8	11.253,8	11.253,8	11.677,5	855,5	855,5	-	-	-	-
2.4. Custos de Reposição	125.516,5	18.507,6	16.534,6	436,7	175,4	37,8	650,8	631,3	4.462,8	15.606,3	3.872,4	1.302,0	18.507,6	16.534,6	443,2	175,4	2.401,1
2.5. Investimentos em Rede	24.349,5	809,5	822,7	836,0	849,6	863,5	877,6	892,0	906,7	921,6	936,9	952,4	968,3	984,4	1.000,9	1.017,6	-
2.6. Taxa de Fiscal. e Regulação	5.369,8	181,3	184,2	187,1	189,9	192,8	195,6	198,5	200,0	201,5	203,0	204,5	206,0	206,8	207,6	208,4	209,2
2.7. Verba Educação Ambiental	36.596,8	1.235,9	1.255,6	1.275,0	1.294,5	1.313,9	1.333,4	1.352,8	1.363,1	1.373,4	1.383,7	1.394,0	1.404,3	1.409,6	1.414,9	1.420,1	1.425,4
2.8. Tributos	90.754,2	3.050,1	3.098,7	3.146,7	3.194,7	3.242,8	3.290,8	3.338,8	3.364,2	3.389,6	3.415,0	3.440,3	3.465,7	3.478,8	3.491,8	3.504,9	3.517,9
2.9. Impostos sobre Lucro	77.696,9	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)	**32.303,6**	**(1.052,78)**	**1.486,92**	**18.135,56**	**18.914,63**	**19.513,51**	**8.353,71**	**9.144,12**	**3.999,13**	**(6.789,53)**	**4.548,90**	**17.969,14**	**791,15**	**3.467,31**	**19.393,67**	**19.810,02**	**18.767,30**
4. VPL (i = 12% a.a.)	**(95.259,28)**																

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

Quadro 6.23 - Análise de sensibilidade - fluxo de caixa operacional - sistema água SABESP - Guarujá - 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	**2.016.137,9**	**36.136,4**	**38.667,2**	**43.354,2**	**47.192,9**	**51.174,8**	**55.299,9**	**56.731,5**	**58.073,7**	**59.415,9**	**60.758,1**	**62.100,3**	**63.442,5**	**64.521,8**	**65.601,1**	**66.680,4**
1.1. Receita Operacional (R$)	1.972.802,9	35.359,7	37.836,1	42.422,4	46.178,6	50.074,9	54.111,3	55.512,1	56.825,5	58.138,8	59.452,2	60.765,5	62.078,9	63.135,0	64.191,1	65.247,2
1.2. Receitas Indiretas (R$)	43.335,0	776,7	831,1	931,9	1.014,4	1.100,0	1.188,6	1.219,4	1.248,2	1.277,1	1.305,9	1.334,8	1.363,6	1.386,8	1.410,0	1.433,2
2. Saídas de caixa	**1.613.354,6**	**27.731,9**	**46.955,2**	**90.772,3**	**47.611,7**	**39.510,7**	**106.353,4**	**99.832,2**	**39.367,2**	**39.089,5**	**40.564,1**	**44.714,9**	**47.655,4**	**51.707,6**	**41.492,9**	**39.937,1**
2.1. Custos de Adm/Oper/Manutenção	781.585,0	21.699,7	21.995,5	22.507,7	22.935,0	23.376,6	23.832,6	24.018,7	24.200,2	24.381,7	24.563,2	24.744,7	24.926,1	25.077,6	25.229,1	25.380,6
2.2. Custos de Manutenção do Plano	163.201,3	-	-	-	-	-	493,0	2.217,2	2.645,0	2.788,1	4.832,7	6.659,4	6.707,7	6.727,0	6.731,2	6.803,1
2.3. Investimentos Plano	283.767,2	-	17.001,1	59.452,5	14.751,9	4.935,3	70.505,1	62.988,8	1.663,8	668,2	143,9	2.479,3	2.405,1	-	-	-
2.4. Custos de Reposição	100.413,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.570,2	12.485,0	3.097,9	1.036,4
2.5. Investimentos em Rede	19.479,6		598,9	571,7	583,9	596,4	609,3	622,5	597,8	609,0	620,4	632,0	643,9	617,4	627,2	637,3
2.6. Taxa de Fiscal. e Regulação	5.369,8	-	132,7	136,5	140,3	144,2	148,0	151,8	155,4	159,0	162,6	166,2	169,8	172,7	175,6	178,5
2.7. Verba Educação Ambiental	36.596,8	-	904,2	930,3	956,4	982,5	1.008,6	1.034,7	1.059,2	1.083,7	1.108,2	1.132,7	1.157,1	1.176,8	1.196,5	1.216,2
2.8. Tributos	107.594,9	1.928,5	2.063,5	2.313,7	2.518,5	2.731,0	2.951,2	3.027,6	3.099,2	3.170,8	3.242,5	3.314,1	3.385,7	3.443,3	3.500,9	3.558,5
2.9. Impostos sobre Lucro	115.346,7	4.103,7	4.259,3	4.859,9	5.725,7	6.744,6	6.805,6	5.770,8	5.946,6	6.229,0	5.890,6	5.586,6	4.689,7	2.007,7	934,5	1.126,5
3. Saldo de Caixa Anual (1 -2)	**402.783,3**	**8.404,5**	**(8.288,0)**	**(47.418,1)**	**(418,8)**	**11.664,2**	**(51.053,5)**	**(43.100,7)**	**18.706,5**	**20.326,4**	**20.194,0**	**17.385,4**	**15.787,1**	**12.814,2**	**24.108,21**	**26.743,36**
4. VPL (i = 12% a.a.)	**0**															

continuação do Quadro 6.23

ESPECIFICAÇÃO	TOTAL	VALORES (R$ 1.000)															
	(R$ 1.000)	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
1. Entrada de caixa	**2.016.137,9**	**67.759,8**	**68.839,1**	**69.905,8**	**70.972,5**	**72.039,2**	**73.105,9**	**74.172,6**	**74.736,6**	**75.300,6**	**75.864,5**	**76.428,5**	**76.992,4**	**77.282,4**	**77.572,4**	**77.862,4**	**78.152,3**
1.1. Receita Operacional (R$)	1.972.802,9	66.303,3	67.359,4	68.403,2	69.447,0	70.490,8	71.534,6	72.578,4	73.130,2	73.682,0	74.233,9	74.785,7	75.337,6	75.621,3	75.905,0	76.188,8	76.472,5
1.2. Receitas Indiretas (R$)	43.335,0	1.456,4	1.479,6	1.502,6	1.525,5	1.548,4	1.571,3	1.594,3	1.606,4	1.618,5	1.630,6	1.642,8	1.654,9	1.661,1	1.667,3	1.673,6	1.679,8
2. Saídas de caixa	**1.613.354,6**	**54.270,9**	**53.066,0**	**40.560,0**	**40.750,1**	**41.107,7**	**50.817,1**	**50.953,5**	**55.818,5**	**64.864,9**	**56.209,6**	**45.888,9**	**60.046,8**	**58.119,5**	**45.592,0**	**45.472,6**	**46.520,4**
2.1. Custos de Adm/Oper/Manutenção	781.585,0	25.532,0	25.683,5	25.830,4	25.977,2	26.124,0	26.270,9	26.417,7	26.495,5	26.573,2	26.650,9	26.728,7	26.806,4	26.846,4	26.886,4	26.926,4	26.966,4
2.2. Custos de Manutenção do Plano	163.201,3	6.872,9	6.872,9	6.872,9	6.872,9	6.873,6	6.873,6	6.873,6	6.874,3	6.874,3	7.135,4	7.396,5	7.657,5	7.918,6	8.189,6	8.209,4	8.229,2
2.3. Investimentos Plano	283.767,2	24,7	-	-	24,7	-	9.003,0	9.003,0	9.003,0	9.003,0	9.342,0	684,4	684,4	-	-	-	-
2.4. Custos de Reposição	100.413,2	14.806,1	13.227,7	349,4	140,3	30,2	520,6	505,1	3.570,2	12.485,0	3.097,9	1.041,6	14.806,1	13.227,7	354,6	140,3	1.920,9
2.5. Investimentos em Rede	19.479,6	647,6	658,1	668,8	679,7	690,8	702,1	713,6	725,3	737,3	749,5	761,9	774,6	787,5	800,7	814,1	-
2.6. Taxa de Fiscal. e Regulação	5.369,8	181,3	184,2	187,1	189,9	192,8	195,6	198,5	200,0	201,5	203,0	204,5	206,0	206,8	207,6	208,4	209,2
2.7. Verba Educação Ambiental	36.596,8	1.235,9	1.255,6	1.275,0	1.294,5	1.313,9	1.333,4	1.352,8	1.363,1	1.373,4	1.383,7	1.394,0	1.404,3	1.409,6	1.414,9	1.420,1	1.425,4
2.8. Tributos	107.594,9	3.616,1	3.673,7	3.730,7	3.787,6	3.844,5	3.901,4	3.958,4	3.988,5	4.018,6	4.048,7	4.078,7	4.108,8	4.124,3	4.139,8	4.155,3	4.170,7
2.9. Impostos sobre Lucro	115.346,7	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)	**402.783,3**	**13.488,87**	**15.773,03**	**29.345,74**	**30.222,39**	**30.931,48**	**22.288,82**	**23.219,17**	**18.918,11**	**10.435,67**	**19.654,90**	**30.539,57**	**16.945,66**	**19.162,93**	**31.980,36**	**32.389,78**	**31.631,94**
4. VPL (i = 12% a.a.)	**0**																

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

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 Guarujá, alcançado nos últimos anos tem mostrado a inviabilidade da manutenção dos seus serviços, investimentos de qualificação do sistema existente e a captação de recursos externos, os quais visam a cumprir metas de governo municipal.

A partir do comportamento da receita e da despesa através do resultado orçamentário realizado em 2009, verificou-se que no **Quadro 6.24** (Fluxo de Caixa Operacional) o resultado projetado do VPL - Valor Presente Líquido (poupança líquida) nos 30 anos é negativo de - R$ 44,148 milhões, decorrente dos altos valores de investimento previstos pela SABESP, principalmente na rede.

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 principalmente de 2010 a 2014;
- 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) Redução nos custos de investimento totais inclusive rede;

b) Aumento tarifário ou das receitas (de forma linear).

A primeira análise considera como mais factível a alternativa “a” pois é possível haver um esforço do poder público em licitar as obras com valores menos expressivos, ou até isentar de impostos a aquisição de equipamentos e materiais, estimando-se uma redução de 20%.

O resultado desta simulação mostra que só com a redução nos investimentos não é possível equilibrar financeiramente o sistema de esgoto de Guarujá

Como forma de se atingir o VPL = 0 – situação de equilíbrio – admitindo-se uma taxa de 12% ao ano como remuneração do capital, foi utilizada a variação tarifária. Somente com a aplicação de um aumento tarifário de 10,008962% é que se alcança esta situação, como é mostrado no **Quadro 6.25**.

Mesmo considerando ser este um índice elevado, deve-se verificar se há condições de ser implantada essa majoração. Acredita-se que nem com a participação de capital de terceiros o empreendimento se tornará viável. Propõe-se a busca de capital a fundo perdido, pelo menos de 50% do exigido.

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. 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. Mesmo sendo verificado que na análise de sensibilidade as ações propostas são de baixo impacto para a sociedade e possível de serem atendidas.

A seguir estão apresentados os **Quadros 6.24 e 6.25**.

Quadro 6.24 - Fluxo de caixa operacional - sistema esgoto SABESP - Guarujá - Cenário com "Plano Municipal" (R$/dez. 2008)

ESPECIFICAÇÃO	TOTAL	V A L O R E S (R$ 1.000)														
	(R$ 1.000)	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1. Entrada de caixa	**1.560.225,6**	**22.611,7**	**25.630,6**	**28.399,4**	**31.282,0**	**34.278,4**	**37.388,8**	**40.613,0**	**43.883,5**	**47.260,8**	**48.328,4**	**49.396,0**	**50.463,6**	**51.322,1**	**52.180,6**	**53.039,2**
1.1. Receita Operacional (R$)	1.528.285,0	22.148,7	25.105,8	27.817,8	30.641,4	33.576,5	36.623,1	39.781,3	42.984,9	46.293,0	47.338,7	48.384,5	49.430,2	50.271,2	51.112,1	51.953,0
1.2. Receitas Indiretas (R$)	31.940,6	463,0	524,9	581,5	640,6	701,9	765,6	831,7	898,6	967,8	989,6	1.011,5	1.033,4	1.051,0	1.068,5	1.086,1
2. Saídas de caixa	**1.504.338,7**	**24.761,0**	**58.191,7**	**32.538,6**	**35.454,4**	**45.963,5**	**49.758,7**	**38.176,7**	**47.934,8**	**45.405,9**	**46.246,3**	**45.412,5**	**61.573,6**	**58.129,2**	**55.386,5**	**43.816,4**
2.1. Custos de Adm/Oper/Manutenção	711.865,3	17.621,5	18.197,9	18.727,9	19.279,2	19.852,5	20.446,4	21.061,5	21.684,4	22.327,2	22.538,9	22.750,6	22.962,3	23.132,5	23.302,7	23.472,9
2.2. Custos de Manutenção do Plano	58.010,3	-	-	-	-	-	-	847,8	924,0	952,1	952,8	1.068,3	1.068,3	1.134,9	1.134,9	1.182,6
2.3. Investimentos Plano	133.395,8	-	29.233,4	2.628,9	970,0	23,8	3.980,3	-	2.298,1	-	1.646,3	3.216,6	15.778,0	16.179,2	15.778,0	3.888,0
2.4. Custos de Reposição	34.004,5											-	6.139,0	552,1	203,7	5,0
2.5. Investimentos em Rede	204.799,6	-	3.204,8	3.302,9	6.680,5	16.974,3	15.632,8	6.026,3	11.527,6	9.476,2	8.275,9	5.386,6	4.678,6	4.468,0	4.409,2	4.450,9
2.6. Taxa de Fiscal. e Regulação	7.688,1		128,2	142,0	156,4	171,4	186,9	203,1	219,4	236,3	241,6	247,0	252,3	256,6	260,9	265,2
2.7. Educação Ambiental	4.612,8		76,9	85,2	93,8	102,8	112,2	121,8	131,7	141,8	145,0	148,2	151,4	154,0	156,5	159,1
2.8. Tributos	281.379,2	7.139,6	7.350,5	7.544,1	7.745,5	7.954,9	8.172,3	8.397,6	8.626,2	8.862,3	8.936,9	9.011,5	9.086,1	9.146,1	9.206,1	9.266,1
2.9. Impostos sobre Lucro	68.583,1	-	-	107,6	528,8	883,6	1.227,8	1.518,6	2.523,4	3.410,0	3.508,9	3.583,8	1.457,7	3.105,9	934,5	1.126,5
3. Saldo de Caixa Anual (1 -2)	**55.886,9**	**(2.149,3)**	**(32.561,0)**	**(4.139,2)**	**(4.172,4)**	**(11.685,0)**	**(12.369,9)**	**2.436,3**	**(4.051,3)**	**1.854,8**	**2.082,1**	**3.983,5**	**(11.110,0)**	**(6.807,1)**	**(3.205,87)**	**9.222,71**
4. VPL (i = 12,00% a.a.)	**(44.148,01)**															

continuação do Quadro 6.24

ESPECIFICAÇÃO	TOTAL	VALORES (R$ 1.000)															
	(R$ 1.000)	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
1. Entrada de caixa	**1.560.225,6**	**53.897,7**	**54.756,2**	**55.604,7**	**56.453,2**	**57.301,6**	**58.150,1**	**58.998,6**	**59.438,0**	**59.895,8**	**60.344,4**	**60.793,0**	**61.241,6**	**61.472,2**	**61.702,9**	**61.933,5**	**62.164,1**
1.1. Receita Operacional (R$)	1.528.285,0	52.794,0	53.634,9	54.466,0	55.297,1	56.128,2	56.959,4	57.790,5	58.229,9	58.669,3	59.108,7	59.548,1	59.987,5	60.213,4	60.439,3	60.665,3	60.891,2
1.2. Receitas Indiretas (R$)	31.940,6	1.103,7	1.121,3	1.138,6	1.156,0	1.173,4	1.190,8	1.208,1	1.208,1	1.226,5	1.235,7	1.244,9	1.254,1	1.258,8	1.263,5	1.268,2	1.273,0
2. Saídas de caixa	**1.504.338,7**	**51.863,5**	**46.919,4**	**48.285,5**	**43.847,9**	**50.937,9**	**52.073,9**	**60.646,3**	**74.983,5**	**53.437,8**	**46.805,6**	**48.280,3**	**46.792,9**	**47.615,3**	**47.803,4**	**49.552,9**	**45.742,3**
2.1. Custos de Adm/Oper/Manutenção	711.865,3	23.643,1	23.813,3	23.981,6	24.149,8	24.318,0	24.486,2	24.654,5	24.743,4	24.832,3	24.921,3	25.010,2	25.099,2	25.144,9	25.190,6	25.236,4	25.282,1
2.2. Custos de Manutenção do Plano	58.010,3	1.275,9	1.733,5	2.202,7	2.660,2	2.773,0	2.918,1	2.918,1	2.918,1	2.963,6	3.186,0	3.419,9	3.642,3	3.864,6	4.086,9	4.090,8	4.090,8
2.3. Investimentos Plano	133.395,8	5.003,0	-	-	1.570,3	7.666,8	8.067,9	7.666,8	7.666,8	133,6	-	-	-	-	-	-	-
2.4. Custos de Reposição	34.004,5	835,9	-	482,6	-	345,7	675,5	9.452,4	3.949,7	3.517,1	821,5	1.886,5	-	482,6	329,8	1.955,7	2.369,8
2.5. Investimentos em Rede	204.799,6	9.994,0	10.038,1	10.082,6	3.727,9	3.774,1	3.821,3	3.869,3	21.918,2	8.168,1	4.019,0	4.070,8	4.123,6	4.177,4	4.232,3	4.288,2	-
2.6. Taxa de Fiscal. e Regulação	7.688,1	269,5	273,8	278,0	282,3	286,5	290,8	295,0	297,2	299,5	301,7	304,0	306,2	307,4	308,5	309,7	310,8
2.7. Educação Ambiental	4.612,8	161,7	164,3	166,8	169,4	171,9	174,5	177,0	178,3	179,7	181,0	182,4	183,7	184,4	185,1	185,8	186,5
2.8. Tributos	281.379,2	9.326,1	9.386,1	9.445,4	9.504,7	9.564,0	9.623,3	9.682,6	9.713,3	9.745,3	9.776,7	9.808,0	9.839,4	9.855,5	9.871,6	9.887,7	9.903,8
2.9. Impostos sobre Lucro	68.583,1	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)	**55.886,9**	**2.034,17**	**7.836,78**	**7.319,13**	**12.605,24**	**6.363,69**	**6.076,19**	**(1.647,73)**	**(15.545,51)**	**6.457,96**	**13.538,74**	**12.512,64**	**14.448,69**	**13.856,87**	**13.899,47**	**12.380,65**	**16.421,80**
4. VPL (i = 12,00% a.a.)	**(44.148,01)**																

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

Quadro 6.25 - Análise de sensibilidade - fluxo de caixa operacional - sistema esgoto SABESP - Guarujá - 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	2023
1. Entrada de caixa	**1.713.191,0**	**24.828,6**	**28.143,5**	**31.183,6**	**34.348,8**	**37.639,1**	**41.054,4**	**44.594,7**	**48.185,8**	**51.894,2**	**53.066,5**	**54.238,8**	**55.411,1**	**56.353,8**	**57.296,4**	**58.239,1**
1.1. Receita Operacional (R$)	1.681.250,4	24.365,6	27.618,6	30.602,1	33.708,3	36.937,1	40.288,7	43.763,0	47.287,2	50.926,4	52.076,9	53.227,3	54.377,7	55.302,8	56.227,9	57.153,0
1.2. Receitas Indiretas (R$)	31.940,6	463,0	524,9	581,5	640,6	701,9	765,6	831,7	898,6	967,8	989,6	1.011,5	1.033,4	1.051,0	1.068,5	1.086,1
2. Saídas de caixa	**1.473.554,9**	**25.338,5**	**52.539,1**	**32.621,1**	**35.318,5**	**44.430,3**	**48.327,2**	**39.634,8**	**47.554,2**	**45.837,9**	**46.647,5**	**46.126,0**	**59.202,0**	**56.561,4**	**52.454,8**	**43.307,2**
2.1. Custos de Adm/Oper/Manutenção	741.018,5	18.044,0	18.676,8	19.258,6	19.863,7	20.493,0	21.145,0	21.820,3	22.504,4	23.210,3	23.441,9	23.673,6	23.905,2	24.091,4	24.277,7	24.463,9
2.2. Custos de Manutenção do Plano	46.408,2	-	-	-	-	-	-	678,2	739,2	761,7	762,3	854,6	854,6	907,9	907,9	946,1
2.4. Investimentos Plano	106.716,7	-	23.386,7	2.103,1	776,0	19,0	3.184,2	-	1.838,5	-	1.317,1	2.573,3	12.622,4	12.943,3	12.622,4	3.110,4
2.5. Custos de Reposição	27.203,6											-	4.911,2	441,7	163,0	4,0
2.6. Investimentos em Rede	163.839,7	-	2.563,9	2.642,3	5.344,4	13.579,5	12.506,3	4.821,0	9.222,0	7.581,0	6.620,7	4.309,3	3.742,9	3.574,4	3.527,4	3.560,8
2.7. Taxa de Fiscal. e Regulação	8.441,8		140,7	155,9	171,7	188,2	205,3	223,0	240,9	259,5	265,3	271,2	277,1	281,8	286,5	291,2
2.7. Educação Ambiental	5.065,1		84,4	93,6	103,0	112,9	123,2	133,8	144,6	155,7	159,2	162,7	166,2	169,1	171,9	174,7
2.8. Tributos	292.069,7	7.294,5	7.526,2	7.738,6	7.959,9	8.189,8	8.428,5	8.675,9	8.926,9	9.186,1	9.268,0	9.349,9	9.431,9	9.497,7	9.563,6	9.629,5
2.9. Impostos sobre Lucro	82.791,6	-	160,4	629,0	1.099,6	1.847,8	2.734,8	3.282,6	3.937,7	4.683,6	4.813,0	4.931,5	3.290,6	4.654,1	934,5	1.126,5
3. Saldo de Caixa Anual (1-2)	**239.636,1**	**(509,9)**	**(24.395,6)**	**(1.437,5)**	**(969,6)**	**(6.791,2)**	**(7.272,9)**	**4.959,8**	**631,6**	**6.056,4**	**6.419,0**	**8.112,8**	**(3.790,9)**	**(207,7)**	**4.841,61**	**14.931,93**
4. VPL (i = 12,00% a.a.)	**0,00**															

continuação do Quadro 6.25

ESPECIFICAÇÃO	TOTAL	VALORES (R$ 1.000)															
	(R$ 1.000)	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
1. Entrada de caixa	**1.713.191,0**	**59.181,8**	**60.124,5**	**61.056,1**	**61.987,8**	**62.919,5**	**63.851,2**	**64.782,8**	**65.266,2**	**65.768,0**	**66.260,5**	**66.753,1**	**67.245,7**	**67.498,9**	**67.752,2**	**68.005,5**	**68.258,7**
1.1. Receita Operacional (R$)	1.681.250,4	58.078,1	59.003,2	59.917,5	60.831,8	61.746,1	62.660,4	63.574,7	64.058,1	64.541,5	65.024,8	65.508,2	65.991,6	66.240,1	66.488,7	66.737,2	66.985,8
1.2. Receitas Indiretas (R$)	31.940,6	1.103,7	1.121,3	1.138,6	1.156,0	1.173,4	1.190,8	1.208,1	1.208,1	1.226,5	1.235,7	1.244,9	1.254,1	1.258,8	1.263,5	1.268,2	1.273,0
2. Saídas de caixa	**1.473.554,9**	**49.860,4**	**46.006,3**	**47.195,6**	**43.742,1**	**49.534,3**	**50.508,0**	**57.418,0**	**69.257,7**	**52.057,9**	**46.788,7**	**48.005,0**	**46.851,6**	**47.528,4**	**47.697,7**	**49.116,1**	**46.086,5**
2.1. Custos de Adm/Oper/Manutenção	741.018,5	24.650,2	24.836,5	25.020,5	25.204,6	25.388,7	25.572,8	25.756,9	25.854,2	25.951,5	26.048,8	26.146,2	26.243,5	26.293,5	26.343,6	26.393,6	26.443,6
2.2. Custos de Manutenção do Plano	46.408,2	1.020,7	1.386,8	1.762,1	2.128,2	2.218,4	2.334,5	2.334,5	2.334,5	2.370,9	2.548,8	2.735,9	2.913,8	3.091,7	3.269,6	3.272,7	3.272,7
2.4. Investimentos Plano	106.716,7	4.002,4	-	-	1.256,2	6.133,4	6.454,3	6.133,4	6.133,4	106,9	-	-	-	-	-	-	-
2.5. Custos de Reposição	27.203,6	668,7	-	386,1	-	276,6	540,4	7.561,9	3.159,8	2.813,7	657,2	1.509,2	-	386,1	263,8	1.564,6	1.895,8
2.6. Investimentos em Rede	163.839,7	7.995,2	8.030,4	8.066,0	2.982,3	3.019,3	3.057,0	3.095,4	17.534,6	6.534,5	3.215,2	3.256,6	3.298,9	3.341,9	3.385,8	3.430,6	-
2.7. Taxa de Fiscal. e Regulação	8.441,8	295,9	300,6	305,3	309,9	314,6	319,3	323,9	326,3	328,8	331,3	333,8	336,2	337,5	338,8	340,0	341,3
2.7. Educação Ambiental	5.065,1	177,5	180,4	183,2	186,0	188,8	191,6	194,3	195,8	197,3	198,8	200,3	201,7	202,5	203,3	204,0	204,8
2.8. Tributos	292.069,7	9.695,4	9.761,3	9.826,4	9.891,5	9.956,6	10.021,7	10.086,8	10.120,6	10.155,7	10.190,1	10.224,5	10.259,0	10.276,7	10.294,4	10.312,1	10.329,8
2.9. Impostos sobre Lucro	82.791,6	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)	**239.636,1**	**9.321,41**	**14.118,13**	**13.860,59**	**18.245,67**	**13.385,22**	**13.343,20**	**7.364,88**	**(3.991,48)**	**13.710,11**	**19.471,84**	**18.748,07**	**20.394,03**	**19.970,51**	**20.054,52**	**18.889,39**	**22.172,25**
4. VPL (i = 12,00% a.a.)	**0,00**																

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

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 preditiva[39] 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;

[39] "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.

- 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:

– 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 sistema de drenagem urbana de Guarujá é realizada principalmente pela Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano, responsável ainda pela limpeza e desobstrução de rios, córregos, canais e galerias de águas pluviais

As demais Secretarias, citadas na seqüência apresentam alguma interface com o tema:

- Secretaria do Meio Ambiente – Responsável pela realização do diagnóstico ambiental do município de forma a subsidiar o estabelecimento de diretrizes para o desenvolvimento sustentável. Responsável também por planejar, ordenar e coordenar as atividades de defesa da qualidade ambiental no município, em especial quanto à gestão de águas pluviais.
- Secretaria de Planejamento e Gestão Financeira – Responsável pelos planejamentos dos programas de investimento na gestão de manejo de águas pluviais.
- Secretaria da Administração e Gestão de Pessoas – Treinamento das equipes, mesmo das empresas terceirizadas, de forma a atender satisfatoriamente a comunidade.
- Secretaria da Ação Social – Garantir o planejamento e o desenvolvimento das políticas públicas de Assistência Social
- Secretaria do Desenvolvimento Econômico – Responsável por atrair empresas, para tanto deverá o município deverá possuir bons serviços de saneamento.
- Secretaria de Educação – Elaborar e executar programas e projetos educacionais referentes às campanhas nas escolas de não ocupação e preservação das margens dos cursos d'água.
- Secretaria da Saúde – Responsável por minimizar as doenças causadas pelo convívio da comunidade com a falta de higiene e limpeza.

O compartilhamento das bacias hidrográficas com municípios vizinhos cria interfaces relevantes em termos de planejamento, a saber:

- Canal de Bertioga: divisa de Guarujá com Bertioga;
- Largo do Candinho e Canal do Porto de Santos: divisa com Santos.

Entre os principais instrumentos de planejamento do sistema de drenagem de Guarujá estão:

- Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas Críticas de Inundações, Erosões e Deslizamentos - PRIMAC: Agência Metropolitana da Baixada Santista - AGEM/2002;
- Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Guarujá - Em elaboração - Dra Consult/FEHIDRO;
- Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas Críticas de Inundações, Erosões e Deslizamentos - PRIMAC: AGEM/2002;
- Plano Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas de Habitação Desconforme na RMBS - PRIMAHD - AGEM/FEHIDRO/2005 - Terrarte Engenharia Ltda.;
- Plano Local de Habitação de Interesse Social. Em elaboração. Prefeitura de Guarujá;
- Programa Minha Casa Minha Vida - Prefeitura de Guarujá;
- Convênio Prefeitura de Guarujá/SABESP - “Programa Canal Limpo”;
- 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.

O Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Guarujá está em elaboração pela empresa - Dra Consult, através do convênio do FEHIDRO com a Prefeitura municipal e deve estar concluído até final de 2010. Em mesma situação está o Plano Local de Habitação de Interesse Social.

O PLHIS é uma exigência do Governo Federal, para que os municípios possam acessar verbas relacionadas ao Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS).

O plano é participativo e as oficinas são feitas para inserir a comunidade na elaboração, para que ela possa sugerir e opinar a respeito de questões como saúde, educação, assistência social e infraestrutura urbana. O objetivo é montar um plano de habitação para a Cidade.

Para auxiliar a Administração Municipal nesse processo, o Instituto de Agentes Urbanos (IAU), composto por doutores e mestres na área de urbanismo e arquitetura, foi contratado como responsável pela coordenação técnica dos trabalhos.

O PHLIS apresenta três fases.

- A primeira: realização dos encontros;
- A segunda: elaboração de um diagnóstico do setor habitacional;

- A terceira: estratégias de ação em curto, médio e longo prazos, com o objetivo de superar o déficit habitacional.

Na avaliação do planejamento, regulação e fiscalização da drenagem urbana de Guarujá pode-se afirmar o que segue::

I - Inexistência de um instrumento de planejamento da drenagem urbana do município

O Plano Diretor de Macrodrenagem está em fase de elaboração, com previsão de conclusão até final de 2010.

Salienta-se a necessidade de que o resultado deste estudo apresente efetivas proposições estruturais e não estruturais, encadeadas ao Plano Diretor Participativo atualizado em 2006.

As soluções estruturais a serem apresentadas devem contemplar alternativas de controle do volume precipitado na fonte.

Por se tratarem de trabalhos que se complementam, e considerando que o Plano Diretor Participativo de Guarujá está concluído (2006), identifica-se a necessidade de uniformização e atualização temporal.

Assim sugere-se:

- Definir as estruturas que definem o bom funcionamento do sistema de drenagem considerando a expansão urbana conforme o Plano Diretor Participativo, priorizando o manejo sustentável das águas urbanas;
- Devem ser priorizadas, detalhadas e implementadas medidas não estruturais, consideradas fundamentais para a viabilidade da gestão do sistema;
- Todas as proposições que viabilizam a gestão do sistema de drenagem urbana de Guarujá devem considerar o manejo sustentável das águas urbanas.

II - Interface existente com municípios vizinhos

Identifica-se a interface com os seguintes municípios de Bertioga e Santos.

As ações de interdependência geram comprometimento e programas de resultados e metas comuns e conseqüentemente convergentes, em se tratando de usos do solo, elaboração de estudos, programas, projetos e obras.

Identificam-se principalmente as ações de limpeza e desassoreamento dos canais como de relevante interesse às municipalidades lindeiras.

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 confluente com os conceitos de manejo sustentável das águas urbanas.

A atuação do Comitê de Bacia, entidade supra-municipal de planejamento em recursos hídricos, bem como da futura agência reguladora, provavelmente a ARSESP, é de fundamental importância e sugerem-se providências imediatas no que tange às ações de planejamento e execução.

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

Os serviços de limpeza e desassoreamento de canais são realizados pela Secretaria da Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano.

O que vem causando um problema significativo é o local de destino final do material retirado destes canais, pois os mesmos apresentam contaminação por esgotos domésticos.

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 (freqüência, material coletado e georreferenciamento) deve nortear o programa de educação ambiental, bem como de combate a erosão (volume e características dos sedimentos).

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

A interface existente entre os temas Drenagem/Esgotos Sanitários apresenta importante papel no planejamento e operacionalidade dos canais e sistema de drenagem em geral.

No município de Guarujá existe um programa formal de identificação de ligações irregulares da rede cloacal despejando diretamente na rede pluvial, através de convênio celebrado com a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP para intensificar as buscas por ligações irregulares.

Outrossim, as áreas que não estão atendidas pelo sistema de esgotamento sanitário deveriam possuir pelo menos sistemas individuais de fossa séptica e filtro. A fiscalização dessas condições precisa ser melhor exercida pela Prefeitura.

Para as áreas ainda não atendidas pela rede coletora é indispensável intensificar a fiscalização para exigir a implantação de sistemas fossa e filtro, com dimensionamento adequado, embora se saiba que a região apresente problemas de lençol freático próximo à superfície.

V - Ausência de regulação do sistema de drenagem

No município de Guarujá, bem como em toda a Baixada Santista, não existe regulação para a prestação de serviço de drenagem urbana.

O município possui uma Lei n° 3.143/04, que dispõe sobre a regulação de construções clandestinas.

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.

Estas ações 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.

VI - Acompanhamento por parte da fiscalização

A fiscalização dos serviços e obras relacionados ao sistema de drenagem urbana é feita pela Secretaria da Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano.

Uma vez iniciado o projeto ou obra subcontratada pela Prefeitura é realizado o acompanhamento pela Secretaria da Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano, que aprova e recebe o serviço, quando pertinente.

Sugere-se que na entrega da obra deva ser intensificada a fiscalização no sentido de verificar os seguintes quesitos:

- Percentual de área impermeável do empreendimento, conforme projeto e aprovação segundo previsto pelo Plano Diretor Participativo de Guarujá;
- Checagem quanto à ligação do efluente à rede de esgotos existente (área atendida pela rede coletora) ou ainda pela implementação do sistema fossa/filtro;
- Mudanças de uso do imóvel ao longo do tempo, onde a alteração do uso pode incrementar o lançamento de efluentes à rede de drenagem, exigindo redimensionamento dos sistemas fossa/filtro, ou mesmo alteração do percentual de área impermeável do imóvel.

Após a entrega da obra não existem mecanismos de acompanhamento e manutenção destas providências, no sentido de garantir o comportamento previsto pelos empreendimentos aprovados conforme o planejamento inicial.

VII - Sistema de monitoramento quali-quantitativo dos recursos hídricos

Sugere-se como proposição de medida não estrutural, a implantação de um Sistema de Supervisão e Controle de Cheias, incrementando o sistema com modelagem matemática hidrodinâmica do comportamento da drenagem frente à ocorrência de precipitação considerando a ocupação urbana prevista e a ser fiscalizada.

Assim, realiza-se a implementação do sistema de monitoramento quali-quantitativo, visando o planejamento de medidas preventivas e corretivas, referentes às inundações correntes no município, como auxílio do Sistema de Informações Geográficas - SIG/DRENAGEM.

7.1.1.2. Atividades da prestação dos serviços

A operação sistema de drenagem urbana ocorre naturalmente através da ação gravitacional sobre o escoamento superficial das águas precipitadas.

Em termos de operação, as ações se resumem ao acompanhamento do funcionamento da rede existente, bem como limpeza e desassoreamento, ao encargo da Secretaria da Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano.

Não existem sistemas de bombeamento responsáveis pelo escoamento das águas pluviais durante ocorrência de precipitações intensas, ou mesmo em épocas de estiagem.

A estrutura existente carece de ampliação tanto em termos de equipamentos, quanto em capital humano capacitado para pleno atendimento da demanda dos serviços, bem como para o seu planejamento adequado.

Entre os serviços realizados pela municipalidade estão:

- Desassoreamento/dragagem e limpeza dos canais e redes de microdrenagem;
- Serviços de manutenção das margens dos canais;
- Limpeza dos canais;
- Campanhas educacionais para evitar que a população jogue lixo em bueiros e bocas-de-lobo;

Não foram identificados os seguintes serviços:

- Monitoramento quali-quantitativo parcial dos cursos d água;

- Fiscalização para execução de obras localizadas compensatórias às vazões geradas.
- Fiscalização para manutenção de áreas permeáveis;
- Manutenção de banco de dados com séries históricas de níveis d'água e operação dos sistemas de comportas;
- Execução e manutenção do cadastro da rede de drenagem

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 interface com outros municípios.

Entende-se que este trabalho não esteja sendo realizado de maneira sistemática, provavelmente porque o município não possui estrutura para implementação, ou por falta de pessoal.

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 supra-municipal.

Igualmente, destaca-se a necessidade de ampliar a abrangência deste sistema de forma integrada, onde a padronização, o planejamento, a operação, regulação e fiscalização devam ser consideradas conjuntamente com os temas água, esgoto e resíduos sólidos.

7.1.2. Condição atual do sistema

Mesmo com as deficiências do modelo institucional acima descrito, o município de Guarujá conta com uma boa prestação de serviço de drenagem urbana, tanto no que diz respeito à macro quanto à microdrenagem.

O sistema de drenagem existente é composto por canais de características diversas. Citam-se: canais revestidos em concreto, de forma retangular, trapezoidal e quadrada, tubulação de concreto e canais sem revestimento.

Embora não exista um cadastro das redes de micro e macrodrenagem, sabe-se que a rede de microdrenagem abrange 92% das vias públicas da área urbana do município.

Foram apontados os locais definidos como pontos críticos, bem como trechos de canais que apresentam funcionamento adequado.

Entre os canais existentes estão:

- Canal Francisco A. Gimenez (Bairro Santo Antônio): canal revestido fechado e canal aberto sem revestimento;
- Canal das Magnólias (Bairro Santo Antônio): canal revestido aberto;
- Canal D. de Souza. (Bairro Santo Antônio);
- Canal Avenida Dom Pedro (Bairro Enseada): canal revestido fechado e aberto;
- Canal Avenida Guadalajara (Bairro Enseada): canal revestido aberto;
- Canal Avenida Salim Farah Maluf (Bairro Enseada): canal revestido aberto;
- Canal Avenida Atlântica (Bairro Jardim Virgínia): canal revestido aberto;
- Canal Avenida Acre (Bairro Jardim Virgínia): canal revestido aberto.

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 Participativo de Guarujá.

Apresentam-se na seqüência os cenários previstos para o município de Guarujá, com base nas condições atuais, planos e projetos em andamento.

7.2.2.1. Cenários futuros

A distribuição atual da população no município sofre significativa influência da sazonalidade, sendo constituída basicamente por domicílios permanentes (67%) e não permanentes (veraneio - 33%)[40], dada a condição de estância balneária.

A projeção populacional (30 anos) apresentada neste estudo estabeleceu um acréscimo de 31% (154.578 hab) em relação à população atual (502.754 hab), totalizando 657.332 habitantes, já incluída a população flutuante.

Uma análise do Zoneamento do Município de Guarujá não demonstra significativa disponibilidade de áreas previstas para expansão urbanização futura, em relação aos aproximadamente 30 km² de ocupação atual[41], atingindo 22 % da área total do município.

Algumas áreas apresentam relativa saturação em termos de ocupação, como a região da orla, onde a possibilidade de crescimento populacional é restrita.

Conforme informações obtidas junto ao GEL, a real possibilidade de crescimento populacional do município frente ao cenário de iminente desenvolvimento regional tende a se concretizar no âmbito residencial.

Constatam-se as seguintes tendências de expansão urbana:

- Alteração do status de economias "flutuantes" para "permanentes";
- Aumento da densidade habitacional na área já urbanizada.

Existe um cenário possível atrelado ao advento do Pré-Sal, cuja perspectiva de implementação é real e de proporções significativas, mesmo sabendo que existem outros municípios na Baixada Santista aptos a receberem investimentos na área de infraestrutura básica e habitacional.

[40] Estudo de crescimento populacional deste Plano de Saneamento.
[41] Medido com ferramenta CAD sobre arquivo fornecido pela Prefeitura Municipal.

Na mesma perspectiva concreta deste cenário está de implantação da ponte interligando Santos a Guarujá, bem como a ampliação do porto de Santos

Sugere-se então a contemplação do planejamento da proposta urbanística, inserindo os parâmetros de ocupação à elaboração do Plano Diretor de Macrodrenagem, associada a revisão dos estudos hidrológicos e hidráulicos, que contemplem os conceitos de manejo sustentável das águas urbanas.

7.2.3. Alternativas propostas

A formulação de alternativas para prestação dos serviços de drenagem urbana do município de Guarujá passa pela análise do diagnóstico que aponta suficiência em alguns aspectos.

Existe a expectativa concreta quanto à conclusão do Plano Diretor de Macrodrenagem, prevista para final de 2010, onde se espera a apresentação de soluções estruturais e não estruturais para o escoamento superficial das águas do município.

A gestão do manejo de águas pluviais e drenagem no município de Guarujá é realizada pela Secretaria da Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano e apresenta interfaces importantes com outras Secretarias.

O crescimento do município está previsto para adensamento das áreas já urbanizadas, 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 com os municípios vizinhos como: Bertioga e Santos.

O arranjo institucional da drenagem urbana de Guarujá passa pela contemplação destas variáveis. O planejamento deve utilizar 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.

Não existe uma estrutura de "*software"* e "*hardware"* disponível para a implementação desta ferramenta de geoprocessamento para planejar e realizar a gestão do sistema de drenagem.

A CETESB realiza o programa regular de balneabilidade das praias, enquanto os demais recursos hídricos não são monitorados em relação à qualidade e quantidade.

Outra ação necessária é o cadastro da rede de micro e macrodrenagem e dispositivos auxiliares. Embora existam informações a respeito do sistema, o cadastro não está

sistematizado em forma de banco de dados, nem disponível 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, fiscalização dos usos do solo de forma a compatibilizar o Plano Diretor Participativo com o Plano Diretor de Macrodrenagem.

As proposições não estruturais previstas quando da conclusão do Plano Diretor de Drenagem, devem ser cobradas no sentido de apresentarem detalhamento adequado e quantificação dos recursos humanos, equipamentos e de capital necessários para sua efetiva implementação.

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

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 n° 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 Drenagem para o município de Guarujá.

Observa-se a dificuldade do serviço municipal em realizar uma fiscalização efetiva e controle de uma proposição urbanística, por exemplo, em função do percentual de área efetivamente impermeabilizado conforme regulamentado pelo zoneamento da área de interesse e a lei de uso e ocupação do solo.

Trata-se de um problema de carência de capital humano e disponibilidade de ferramentas de operacionais informatizadas.

Nas áreas menos adensadas este controle efetivo poderia ser implementado desde a aprovação dos novos projetos, incluindo as etapas de implantação das áreas residenciais e/ou outros usos, bem como após sua conclusão através do controle e fiscalização da permanência das condições inicialmente aprovadas.

As proposições em caráter de complementaridade, contemplando soluções estruturais e não estruturais, para as diferentes áreas são resumidas em:

- Conclusão do Plano Diretor de Drenagem e compatibilização com Plano Diretor Participativo de Guarujá;
- Criação de um Banco de Projetos com base nos instrumentos de planejamento existentes;
- Implementação dos Projetos Existentes;
- Implementação das propostas do PRIMAC e PRIMHAD;
- Apoio às proposições que contemplem e implementação das propostas do Plano Habitacional em fase de elaboração, em consonância ao uso sustentável do ambiente urbano;
- Incremento do convênio com a SABESP de programa de identificação de lançamentos irregulares de efluentes domésticos diretamente na rede pluvial;
- Cadastro Topográfico da Micro e Macrodrenagem e implementação de um SIG/Drenagem;
- Implementação de um Programa de operação e manutenção preventiva do sistema de drenagem;
- Implementação de um sistema de monitoramento quali-quantitativo do sistema de drenagem e pluviometria em tempo real, objetivando o funcionamento de um sistema de alerta de cheias;
- Programa de Educação Ambiental.

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 sua universalização. Os investimentos apresentados não contemplam os custos de operação, administração e manutenção.

Quadro 7.1 - Proposições não estruturais

Proposta	Ação	Prazo	Investimentos (R$)
Necessidade de realizar definições quanto ao futuro do sistema de drenagem, e não há informações seguras quanto ao funcionamento e investimentos necessários.	Avaliar o Plano Diretor de Macrodrenagem no sentido de garantir uma abordagem de manejo sustentável das águas urbanas, adequando-o as proposições do Plano Diretor Participativo de Guarujá.	Emergencial	1.305.000,00
Total dependência de empresas contratadas para realização de limpeza dos canais, mesmo em questões emergenciais.	Ampliar a estrutura existente para viabilizar a gestão operacional da coleta, transporte e destinação final dos resíduos coletados.		
Gestão sobreposta do sistema de drenagem com o sistema de esgoto cloacal.	Incrementar as ações em convênio com a SABESP para identificar os lançamentos irregulares, notificação das economias responsáveis, em caso de reincidência aplicação de multas.		
Inexistência de um sistema de alerta de cheias com ação da Defesa Civil.	Elaborar projeto das estruturas e equipamentos, com interligação no SIG para modelagem matemática do sistema, para o sistema de alerta.		
Gestão sobreposta do sistema de drenagem com o sistema de esgoto cloacal.	Viabilizar a fiscalização quanto ao cumprimento da lei que prevê obrigatoriedade da ligação do lançamento de efluentes domésticos nas áreas atendidas pela rede coletora de esgoto cloacal.		
Inexistência de um parâmetro de eficiência e eficácia na prestação de serviços de drenagem urbana.	Criação de um ente regulador supra-municipal para os serviços, ou viabilização de implementação da ARSESP como responsável pela regulação da drenagem urbana.		

(continuação)

Proposta	Ação	Prazo	Investimentos (R$)
Falta de um instrumento de planejamento e regulamentação das normas que possibilitem a gestão da drenagem em forma de Lei.	Concluir a atualização do Plano Diretor de Macrodrenagem, compatível com o Plano Diretor Participativo , que contemple uma abordagem de manejo sustentável das águas urbanas e encaminhamento para aprovação como Lei.	Curto	1.860.000,00
Falta de sistematização das informações relativas ao sistema de drenagem e atribuições relevantes dispersas dificultando o gerenciamento.	Criar um Departamento de Drenagem Urbana Municipal 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.		
Lançamento de resíduos sólidos diretamente na rede de canais.	Incrementar o Programa de Educação Ambiental existente.		
Carência de obtenção de informações atualizadas e em tempo adequado sobre o sistema de drenagem existente.	Elaborar o cadastro informatizado do sistema de micro e macrodrenagem com registro dos dados de manutenção, operação e implantação, com programa de atualização permanente.		
Ações de manutenção e limpeza corretiva dos canais sem uma análise estatística das intervenções.	Planejar ações preventivas com base em análise estatística das ações corretivas realizadas sobre cadastro informatizado e banco de dados georreferenciado.		
Assoreamento dos canais com sedimentos, areia e lodo.	Planejamento do desassoreamento e limpeza, com base no banco de dados de manutenção.		
Inexistência de um sistema de alerta de cheias com ação da Defesa Civil.	Instalar as estruturas e equipamentos, com interligação no SIG, e conexão à previsão de ocorrência de precipitação. Modelagem matemática do sistema, para fins de simulação e definição dos procedimentos emergenciais e sistema de alerta.		
Problemas estruturais e de revestimento dos canais.	Elaborar um programa de 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.		

(conclusão)

Proposta	Ação	Prazo	Investimentos (R$)
Carência de obtenção de informações atualizadas e em tempo adequado sobre o sistema de drenagem existente.	Implementar o SIG/DRENAGEM contemplando o cadastro da rede, zoneamento e lei de uso do solo e suas restrições, com a criação de ferramenta computacional apropriada e montagem de equipe e treinamento para capacitação técnica.	Médio	4.550.000,00
Falta de fiscalização das taxas de ocupação dos imóveis em relação ao zoneamento proposto.	Implementar ferramenta computacional apropriada para fiscalização, com montagem de equipe e capacitação técnica.		
Falta de interesse da população no cumprimento das proposições restritivas quanto a taxa de ocupação do imóvel.	Inserir na atualização do Plano Diretor de Macrodrenagem medidas de incentivo às práticas sustentáveis, como redução de impostos, tarifas de limpeza, drenagem, etc.		
Edificações em situação de risco de erosão e deslizamento.	Implantar Programa Manutenção Periódica de Limpeza e Desassoreamento dos Canais e de Proteção das Áreas Propensas a Erosão.		
Problemas pontuais de alagamentos.	Definir solução com base no cadastro da rede e elaboração de projetos de microdrenagem, associado a Programa de Manutenção Periódica da rede.		
Problemas de alagamentos nas bacias.	Definir solução com base no cadastro da rede e elaboração de projetos de macrodrenagem, associado a Programa de Manutenção Periódica da rede.		
Falta de planejamento na interface existente com os municípios vizinhos que compartilham a mesma bacia de contribuição.	Ativar institucionalmente o 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.		

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

Quadro 7.2 - Proposições estruturais

Proposta	Ação	Prazo	Investimentos (R$)
Deficiência de planejamento em infraestrutura básica, micro e macrodrenagem em áreas com ocupação irregular.	Adequar ao Plano Habitacional às proposições do estudo Plano Diretor de Macrodrenagem e Plano Diretor Participativo. Elaborar planta de zoneamento de áreas sujeitas à inundação e definir restrições de uso.	Médio	15.000,00
Problemas pontuais de alagamentos.	Execução das obras de infraestrutura de microdrenagem.	Longo	72.000.000,00
Problemas de alagamentos nas bacias.	Execução das obras de infraestrutura de macrodrenagem.		
Problemas estruturais e de revestimento dos canais.	Execução das obras elencadas pelo programa de cadastro das patologias estruturais e de revestimento dos canais e travessias.		

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 Guarujá apresentam-se na seqüencia 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

7.2.4.1.1. Indicadores de prestação do serviço[42]

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.

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

[42] Adaptado de Giansante, Antônio E. Proposição de Indicadores de Prestação do Serviço de Drenagem Urbana. Parte 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

$$I_{CMicro} = \frac{LVE}{LVTotal}$$

Sendo:

- I_{CMicro}: Índice de Cobertura de Microdrenagem;
- *LVE*: Extensão das vias na área urbana com infraestrutura de microdrenagem, em km;
- *LVTotal*: 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

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

Sendo:

- I_{CMacro}: 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 freqüência bimestral;
- DBO 5 dias a 20°C ate 5 mg/l O_2;
- OD, em qualquer amostra, não inferior a 5 mg/l O_2;
- 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

$$I_{Micro} = \frac{VA}{VTotal}$$

Sendo:

- I_{Micro}: Índice de Eficiência de Microdrenagem;
- *VA*: Quantidade de vias que alagam com Precipitação TR< 5 anos;
- *VTotal*: 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 2030.

F - Indicador de eficiência do sistema de macrodrenagem

$$I_{Macro} = \frac{BA}{BTotal}$$

Sendo:

- I_{Macro}: Índice de Eficiência de Macrodrenagem;
- *BA*: Bacias que apresentam deficiência na macrodrenagem com precipitação TR< 25 anos;
- *BTotal*: 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.

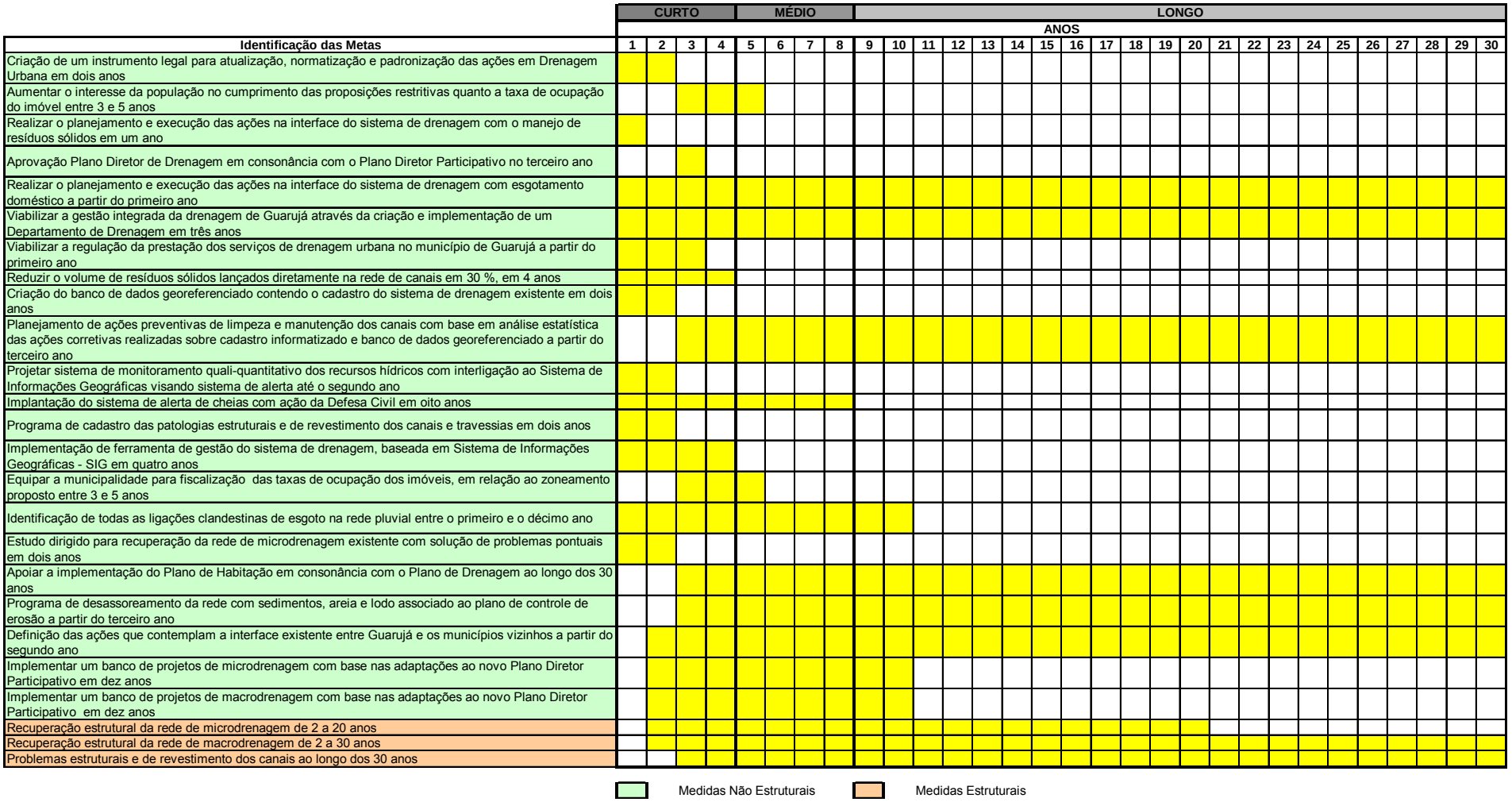


Figura 7.1 - Cronograma geral de implantação. Fonte: Concremat.

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 SELIC[43]).

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$ 122.377.157,68 enquanto o fluxo de entradas de caixa representa R$ 83.065.735,05 produzindo um VPL negativo de menos R$ 39.311.422,63.

[43] 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	6.730.000,00	6.188.505,75	6.449.807,34	5.930.857,33	(280.192,66)
2011	2	10.291.020,87	8.701.616,27	6.636.072,35	5.611.159,08	(3.654.948,52)
2012	3	12.134.020,87	9.434.457,68	6.822.337,36	5.304.511,49	(5.311.683,51)
2013	4	12.004.020,87	8.582.418,33	7.008.602,37	5.010.884,11	(4.995.418,50)
2014	5	12.754.020,87	8.384.956,14	7.194.867,38	4.730.166,91	(5.559.153,49)
2015	6	12.753.020,87	7.709.699,96	7.381.132,39	4.462.183,25	(5.371.888,48)
2016	7	12.753.020,87	7.089.379,27	7.555.760,75	4.200.232,57	(5.197.260,12)
2017	8	12.753.020,87	6.518.969,44	7.730.389,11	3.951.547,71	(5.022.631,76)
2018	9	12.753.020,87	5.994.454,66	7.905.017,47	3.715.689,74	(4.848.003,40)
2019	10	12.785.520,87	5.526.189,45	8.079.645,83	3.492.204,50	(4.705.875,04)
2020	11	12.785.520,87	5.081.553,52	8.254.274,19	3.280.627,86	(4.531.246,68)
2021	12	12.785.520,87	4.672.692,89	8.394.699,90	3.067.990,34	(4.390.820,97)
2022	13	12.785.520,87	4.296.729,09	8.535.125,61	2.868.332,30	(4.250.395,26)
2023	14	12.785.520,87	3.951.015,26	8.675.551,32	2.680.941,67	(4.109.969,55)
2024	15	12.375.520,87	3.516.612,40	8.815.977,03	2.505.136,91	(3.559.543,84)
2025	16	12.375.520,87	3.233.666,57	8.956.402,74	2.340.266,76	(3.419.118,13)
2026	17	12.375.520,87	2.973.486,50	9.095.189,01	2.185.315,84	(3.280.331,86)
2027	18	12.375.520,87	2.734.240,46	9.233.975,28	2.040.149,19	(3.141.545,59)
2028	19	12.375.520,87	2.514.244,10	9.372.761,55	1.904.195,44	(3.002.759,32)
2029	20	12.375.520,87	2.311.948,60	9.511.547,82	1.776.911,85	(2.863.973,05)
2030	21	10.691.310,34	1.836.607,52	9.650.334,09	1.657.783,34	(1.040.976,25)
2031	22	10.691.310,34	1.688.834,50	9.723.708,98	1.535.989,01	(967.601,36)
2032	23	10.691.310,34	1.552.951,27	9.797.083,88	1.423.061,66	(894.226,47)
2033	24	10.691.310,34	1.428.001,16	9.870.458,77	1.318.362,87	(820.851,57)
2034	25	10.691.310,34	1.313.104,52	9.943.833,66	1.221.299,59	(747.476,68)
2035	26	10.691.310,34	1.207.452,43	10.017.208,56	1.131.320,90	(674.101,79)
2036	27	10.691.310,34	1.110.301,09	10.054.935,52	1.044.213,05	(636.374,82)
2037	28	10.691.310,34	1.020.966,52	10.092.662,49	963.798,65	(598.647,86)
2038	29	10.691.310,34	938.819,78	10.130.389,45	889.564,49	(560.920,89)
2039	30	10.691.310,34	863.282,56	10.168.116,42	821.036,64	(523.193,93)

	TOTAL		TOTAL	VPL
Somatório VP	R$ 122.377.157,68	Somatório VP	R$ 83.065.735,05	8,75%
				(R$ 39311422,63)

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 calibradas em 1,4732567840 vezes, o que representa um aumento de 47,33% para que o “Cenário de Equilíbrio” fosse produzido e, conseqüentemente, que o VPL resultasse no valor zero.

Em que pese a elevada taxa de correção, ou aumento de custos, para que o poder público possa cumprir com o objetivo de universalizar os serviços de drenagem em 30 anos, conforme o **Quadro 7.4**, entende-se como viável o cumprimento deste objetivo, principalmente se o município contar com recursos externos.

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).

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$ 172.935.657,89, enquanto os gastos com os contratos de operação e manutenção do sistema de drenagem do mesmo ano foram estimados em R$ 6.449.807,3. Verifica-se que estes gastos corresponderam a 3,73% 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$ 6.730.000,00 este valor ainda é bastante aceitável. Principalmente se o município contar com recursos externos e não onerosos para o financiamento dos investimentos, tendo em vista que a previsão de arrecadação do município somente em 2009 foi estimada em R$ 614.592.295,33 E o limite para operações de crédito aprovado pelo Senado Federal foi de R$ 129.839.803,51 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	6.730.000,00	6.188.505,75	9.502.222,43	8.737.675,79	2.772.222,43
2011	2	10.291.020,87	8.701.616,27	9.776.638,62	8.266.678,18	(514.382,26)
2012	3	12.134.020,87	9.434.457,68	10.051.054,80	7.814.907,54	(2.082.966,07)
2013	4	12.004.020,87	8.582.418,33	10.325.470,99	7.382.319,01	(1.678.549,88)
2014	5	12.754.020,87	8.384.956,14	10.599.887,18	6.968.750,48	(2.154.133,69)
2015	6	12.753.020,87	7.709.699,96	10.874.303,37	6.573.941,74	(1.878.717,50)
2016	7	12.753.020,87	7.089.379,27	11.131.575,79	6.188.021,13	(1.621.445,08)
2017	8	12.753.020,87	6.518.969,44	11.388.848,20	5.821.644,47	(1.364.172,67)
2018	9	12.753.020,87	5.994.454,66	11.646.120,62	5.474.165,12	(1.106.900,25)
2019	10	12.785.520,87	5.526.189,45	11.903.393,03	5.144.913,97	(882.127,84)
2020	11	12.785.520,87	5.081.553,52	12.160.665,45	4.833.207,26	(624.855,43)
2021	12	12.785.520,87	4.672.692,89	12.367.548,58	4.519.937,58	(417.972,29)
2022	13	12.785.520,87	4.296.729,09	12.574.431,71	4.225.790,02	(211.089,16)
2023	14	12.785.520,87	3.951.015,26	12.781.314,84	3.949.715,50	(4.206,03)
2024	15	12.375.520,87	3.516.612,40	12.988.197,97	3.690.709,95	612.677,10
2025	16	12.375.520,87	3.233.666,57	13.195.081,10	3.447.813,88	819.560,23
2026	17	12.375.520,87	2.973.486,50	13.399.548,91	3.219.531,38	1.024.028,04
2027	18	12.375.520,87	2.734.240,46	13.604.016,73	3.005.663,63	1.228.495,86
2028	19	12.375.520,87	2.514.244,10	13.808.484,54	2.805.368,85	1.432.963,67
2029	20	12.375.520,87	2.311.948,60	14.012.952,35	2.617.847,43	1.637.431,48
2030	21	10.691.310,34	1.836.607,52	14.217.420,17	2.442.340,55	3.526.109,82
2031	22	10.691.310,34	1.688.834,50	14.325.520,23	2.262.906,23	3.634.209,88
2032	23	10.691.310,34	1.552.951,27	14.433.620,29	2.096.535,24	3.742.309,94
2033	24	10.691.310,34	1.428.001,16	14.541.720,34	1.942.287,04	3.850.410,00
2034	25	10.691.310,34	1.313.104,52	14.649.820,40	1.799.287,90	3.958.510,06
2035	26	10.691.310,34	1.207.452,43	14.757.920,46	1.666.726,19	4.066.610,12
2036	27	10.691.310,34	1.110.301,09	14.813.501,97	1.538.393,97	4.122.191,63
2037	28	10.691.310,34	1.020.966,52	14.869.083,48	1.419.922,90	4.177.773,13
2038	29	10.691.310,34	938.819,78	14.924.664,99	1.310.556,92	4.233.354,64
2039	30	10.691.310,34	863.282,56	14.980.246,49	1.209.597,81	4.288.936,15

	TOTAL		TOTAL	VPL
Somatório VP	R$ 122.377.157,68	Somatório VP	R$ 122.377.157,68	8,75%
				(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 Contingências[44] 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

No município de Guarujá 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;
- 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 predominam 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.

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

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 Santos e Bertioga

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 da drenagem urbana no município de Guarujá é realizada sob a coordenação da Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano.

Esta Secretaria é responsável pelo planejamento urbano, obras de infraestrutura e está ligada também à limpeza e desobstrução de rios, córregos, canais e galerias de águas pluviais.

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 com municípios vizinhos gera 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 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;
- Obstrução do sistema de drenagem com lixo ou entulhos.

• 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:

- Secretarias Municipais;
- 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 Municipal de Serviços Públicos, que realiza o gerenciamento da limpeza urbana e coleta de resíduos. Para direcionar os trabalhos, a Secretaria dispõe de duas diretorias que redistribuem os serviços: a Diretoria de Construção e Manutenção dos Próprios Públicos e a Diretoria dos Serviços Públicos.

Já a Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMAM) realiza planos de intervenções para recuperação no meio ambiente urbano; ações de educação ambiental; revitalização de áreas degradadas; assessoria em projetos quanto à destinação de resíduos, entre outros.

A Secretaria Municipal das Administrações Regionais tem a atribuição de manter a cidade limpa realizando manutenção periódica das vias públicas. A Secretaria conta com oito unidades regionais fazendo a limpeza de canais, capinação, varrição e roçadas, além de pequenas obras, serviços essenciais para uma boa conservação de cada região do município.

8.1.2. Condição atual do sistema existente

Desde fevereiro de 2010, por meio de contrato de um ano, prorrogável por mais 12 meses a Terracom Construções Ltda. vem realizando o serviço de coleta de e destinação final dos resíduos sólidos de Guarujá. Os serviços de roçagem e poda, limpeza de ruas, feiras, operação de transbordo, atualmente, são realizados pela mesma empresa.

A fiscalização dos serviços é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Serviços Públicos através da Diretoria dos Serviços Públicos.

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

8.1.2.1. Geração de resíduos

O **Quadro 8.1** apresenta as quantidades anuais coletadas de resíduos sólidos em Guarujá entre os anos de 2007 e 2009.

Quadro 8.1 - Quantidades anuais de resíduos coletadas em Guarujá

Mês	2007 (t)	2008 (t)	2009 (t)
Jan	12.289,47	12.429,51	12.723,32
Fev	9.094,43	9.303,99	9.726,74
Mar	8.413,80	8.733,02	9.112,21
Abr	7.840,26	7.968,00	8.679,24
Mai	7.323,35	7.729,87	8.218,41
Jun	6.771,30	6.949,95	9.439,81
Jul	7.416,42	7.984,84	9.478,17
Ago	6.851,71	7.390,37	9.416,24
Set	7.197,64	7.391,66	9.506,32
Out	8.006,62	7.667,98	9.938,50
Nov	8.226,49	12.200,51	11.364,57
Dez	9.930,42	10.587,86	15.232,44
Total	**99.361,91**	**106.337,56**	**122.835,97**

Fonte: Dados da Prefeitura Municipal, tabulados por Concremat.

8.1.2.2. Caracterização dos resíduos

O **Quadro 8.2**, a seguir, apresenta a composição gravimétrica[45] dos Resíduos sólidos Urbanos (RSU) de Santos, adotada para o município de Guarujá.

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

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).

[45] Traduz o percentual de cada componente em relação ao peso total.

8.1.2.3. Limpeza de ruas, praias, feiras e coleta domiciliar

A coleta é feita, em bairros diferentes, de segunda a sábado e atende 100% da população urbana. A Secretaria Municipal dos Serviços Públicos orienta que o munícipe coloque na rua o lixo doméstico devidamente acondicionado, próximo do horário da passagem dos caminhões coletores.

Para os locais de difícil acesso são disponibilizados contêineres de 1.000 l, onde funcionários da Terracom recolhem manualmente porta a porta e encaminham para os contêineres que após são coletados.

Não existe um sistema específico de disposição temporária dos resíduos junto aos domicílios e grandes geradores que possa facilitar os serviços de coleta e evitar o aumento de serviço de limpeza pública.

8.1.2.4. Coleta seletiva e usina de triagem

A coleta seletiva ainda não foi implantada no município de Guarujá, porém PEVs foram instalados em diversos pontos da cidade para aporte voluntário dos resíduos recicláveis. A Figura 8.1 apresenta uma vista de um dos PEVs existentes no município.

Os PEVs estão localizados em 66 escolas, seis centros comunitários, 80 condomínios, 12 empresas, no fórum, em órgãos públicos e em unidades de saúde. A coleta é realizada de segunda-feira a sábado com um caminhão.

Figura 8.1 - Contêineres de 1000 litros para aporte voluntário de resíduos e resíduos recicláveis. Fonte: Concremat, 2010.

O material recolhido nestes contêineres é encaminhados a duas cooperativas: Cooperbem e Cooperativa Mundo Novo

No galpão de triagem operado pela Cooperbem, os resíduos recebidos pela secos e limpos e que não há maus odores nem a formação de chorume. Observou-se, porém, que com equipamentos adequados e treinamento a produtividade do galpão poderá ser melhorada.

8.1.2.5. Resíduos sólidos da construção civil - RSCC

A empresa Terracom é responsável pelo transporte e destinação final dos resíduos sólidos da construção civil até unidade de tratamento do Sitio das Neves, em Santos, licenciada pelo órgão ambiental.

É necessário que em paralelo ao Plano de Saneamento de Guarujá, 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

A coleta de RSSS é realizada através de um veículo adaptado e então são encaminhados para incineração em Mauá, atendendo toda a demanda produzida. O contrato também engloba a remoção de carcaças de animais e destinação final.

No ano de 2007 foram coletadas 158,3 toneladas anualmente de Resíduos Sólidos do Serviço de Saúde em Guarujá (SNIS, 2008). 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.

Para coleta de volumosos e outros resíduos com descarte irregular, é realizada por meio do programa Cata Coisa, que é oferecido desde o início do ano de 2010 gratuitamente. Os locais de coleta de volumosos foram definidos pela Prefeitura por meio das oito regionais que atendem a Cidade, após estudo de demanda. Há um número telefônico para denuncia de descarte irregular de resíduos. Proibido pelo Código de Posturas de 1998, o descarte irregular de volumosos pode acarretar em multa, cujo valor varia de R$ 127,93 a R$ 3.838,15.

8.1.2.8. Transbordo, transporte e destinação final

A estação de transbordo (**Figura 8.2**) está localizada na área do antigo aterro, no bairro Morrinhos e atualmente depende do contrato entre a Patercon e o município. O valor foi fixado em R$ 52 mil mensais, com vigência de um ano (de 19/11/2009 a 18/11/2010), podendo ser rescindindo a qualquer momento desde que se comunique com 30 dias de antecedência.

Figura 8.2 - Estação de Transbordo. Fonte: Concremat, 2010.

A partir do ano 2005 os resíduos de Guarujá passaram a ser enviados para o Aterro Sítio das Neves, em Santos.

A situação da disposição final dos resíduos de Guarujá, avaliada pela CETESB por meio do Índice de Qualidade de Aterros - IQR é considerada adequada.

Encontra-se em licenciamento ambiental uma Unidade de Resíduos Sólidos em terreno municipal, apresentado na **Figura 8.3**. Esta central deverá conter de imediato uma unidade de recebimento de RSCC, uma nova Estação de Transbordo e futuramente uma Unidade de Triagem. A Central será operada pela prefeitura.

Figura 8.3 - Central de Recebimento de resíduos em fase de execução e licenciamento. Fonte: Concremat, 2010.

8.1.2.9. Passivos ambientais

No município há o passivo ambiental que se refere ao antigo aterro municipal, operado pela prefeitura em terreno locado, interditado pela CETESB desde 2005.

8.1.2.10. Receitas e despesas

Grande parte das despesas do município se refere ao contrato que engloba os serviços de coleta, transporte, transbordo e destinação final dos resíduos oriundos da coleta domiciliar, limpeza das praias.

A Prefeitura de Guarujá começou cobrar a Taxa de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (TRSS), criada por meio de Lei Complementar n° 082, em 16 de setembro de 2005. A base de cálculo da taxa é equivalente ao custo da prestação de serviços e é rateada entre os contribuintes, na proporção da quantidade de geração potencial de resíduos sólidos dos serviços de saúde gerados, transportados, tratados, e objeto de destinação final.

Quadro 8.3 - Resumo das informações de contratos obtidas

Serviços de limpeza, coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos municipais								
Tipos de Serviços		Secretaria Responsável	Gerenciamento	Execução	Tipo e validade do contrato	Quant. ton/ano 2008	Valor e forma de cobrança e reajuste	Custo total/ ano
Limpeza pública e serviços complementares	Limpeza de logradouros e vias públicas	Serviços Públicos		Terracom	Emergencial		R$ 52,17/km	
	Lavagem de feiras, vias, praças etc			Terracom	Emergencial		R$ 941,20/ equipe.dia	
	Poda, roçagem e manut. De áreas verdes			Terracom	Emergencial		R$ 4.612,64/ equipe.dia	
	Limpeza dos canais e galerias	Administrações Regionais						
	Manutenção de cont. e papeleiras de PEAD						R$ 6,94/m³.dia	
	Manut. de cont. metálicos						R$ 5,36/m³.dia	
	Limpeza de praias			Terracom	Emergencial		R$ 12.803,68/ equipe.dia	
	Limpeza de propriedades municipais	Serviços Públicos		Terracom	Emergencial			

(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**	**Quant. ton/ano**	**Valor e forma de cobrança e reajuste**	**Custo total/ ano**
Coleta e transporte	Limpeza de praias			Terracom	Emergencial		R$ 85,63/t	
	Animais mortos			Terracom	Emergencial			
	Resíduos volumosos especiais (sofá, geladeira, pneus, etc.)	Serviços Públicos						
	Resíduos da limpeza pública e dos serviços complementares							
	Resíduos sólidos domiciliares	Serviços Públicos		Terracom	Emergencial	106.337	R$ 85,63/t	
	Coleta via marítima (difícil acesso)			Terracom	Emergencial		R$ 440,83/ equipe.dia	
	Resíduos sólidos/coleta seletiva	Serviços Públicos		Terracom	Emergencial		R$ 1.238,27/ equipe.dia	
	Resíduos sólidos dos serviços de saúde			Terracom	Emergencial			
	Resíduos de construção civil e demolição			Terracom	Emergencial		R$ 35,61/t	
	Remoção mecanizada de entulhos e outros			Terracom	Emergencial		R$ 2.632,79/ equipe.dia	
	Remoção manual de entulhos e outros			Terracom	Emergencial		R$ 827,23/ equipe.dia	
	Operação e manutenção da Estação de transbordo			Terracom	Emergencial		R$ 11,06/t	
	Transporte de Resíduos			Terracom	Emergencial		R$ 20,62/t	
	Compostagem							

(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**	**Quant. ton/ano**	**Valor e forma de cobrança e reajuste**	**Custo total/ ano**
Tratamento e Disposição final	Central de triagem e pré-beneficiamento de materiais recicláveis							
	Resíduos de construção civil e demolição			Terracom	Emergencial		R$ 43,12/t	
	Resíduos de serviços de saúde							
	Resíduos Sólidos Urbanos			Terracom	Emergencial		R$ 64,54/t	
Educação ambiental	Secretaria do Meio Ambiente							
Passivo Ambiental	Recuperação de lixão							
Despesa anual								

Fonte: Dados da Prefeitura Municipal, tabulados por 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 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 Guarujá 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 históricos de coleta de resíduos, entre os anos de 2007 e 2009, fornecidos pela Prefeitura Municipal de Guarujá e as estimativas populacionais conforme o PDDA-SABESP (2008), para os anos de 2007 a 2009.

A taxa per capita de geração de resíduos estimada foi de 0,95 kg/hab.dia, e pouco diverge daquela 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.

8.2.2.3. Estimativa de geração futura de resíduos

Considerando a evolução da população do município e a geração per capita de resíduos estimada com base nos dados históricos de coleta de resíduos entre os anos de 2007 a 2009, apresentados, pode-se adotar algumas premissas:

- A população do município é igual à população residente durante nove meses no ano;
- A população no município é igual à população residente mais a população flutuante durante três meses no ano.

Com estas considerações as quantidades estimadas de resíduos a serem geradas ao longo do Plano estão apresentadas na **Figura 8.4**.

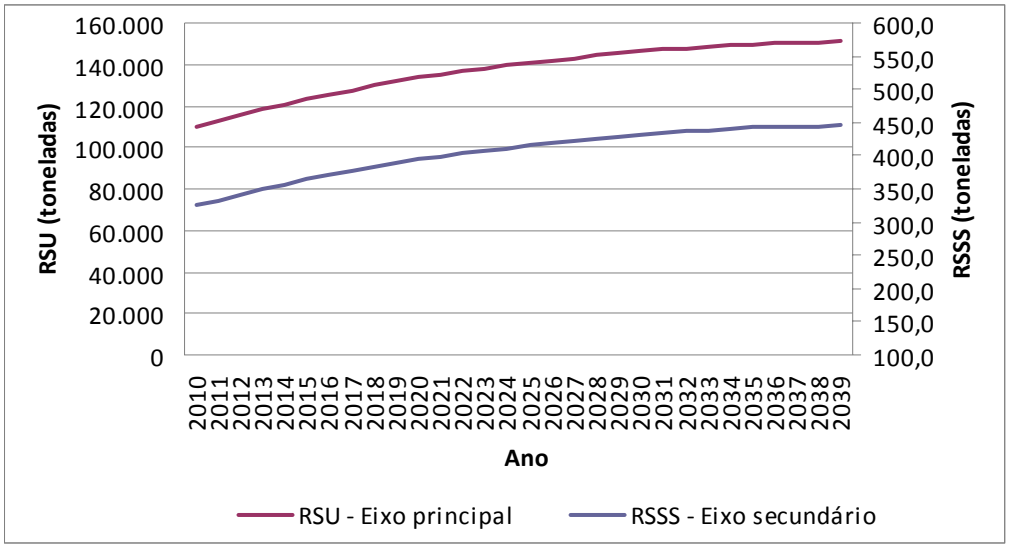


Figura 8.4 - Evolução da geração de resíduos (t/ano) ao longo do plano. Fonte: Concremat.

8.2.2.4. Áreas de risco e aglomerados a serem erradicados

Segundo o PRIMAHD (2005), vários assentamentos vistoriados encontram-se em estado precário, construídos sobre palafitas e adentrando as áreas de mangue.

A Prefeitura do Guarujá possui o mapeamento da maioria das áreas de habitação desconforme do Município e existem projetos de intervenção para algumas dessas áreas. Observa-se, porém, que o trabalho de monitoramento das áreas ocupadas é essencial para a contenção da expansão física dos assentamentos.

Conforme referido anteriormente, mesmo as áreas de difícil acesso são atendidas pelo serviço de coleta, nesse caso, por contêineres dispostos em locais determinados.

Um sistema de conteinerização 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 conseqüência 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 conteinerização;
- 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 serão uma conseqüência, criando um novo fluxo de recursos na economia local de diferentes formas:

- Rendimento dos catadores envolvidos na operação, que se transformam 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.

As questões relativas à educação e conscientização ambiental da comunidade de Guarujá serão abordadas em item específico. Aqui serão enumeradas ações e investimentos, seja em mão de obra ou em equipamentos, que permitam estruturar o sistema de coleta.

A efetiva instrução sobre os resíduos secos, não úmidos e não contaminados com resíduos orgânicos é necessária por uma questão de conforto do cidadão e de saúde (evitar cheiros e vetores). A freqüência da coleta deve ser de duas vezes por semana.

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. Conteinerização

A conteinerização 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 empresa específicas especializadas no “aluguel” de serviços de conteinerização.

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 os serviços de:

- 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 2.200, 4.400 e 6.600 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 (manguezais), 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.

A operadora dos serviços de limpeza pública realiza a coleta dos RSCC e os destina para reciclagem em Santos. Quanto aos resíduos volumosos, o município oferece o serviço de coleta domiciliar. 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 Guarujá, 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 Guarujá, foi adotado como tamanho recomendado um PEV que atenda em torno de 12,5% da população, ou seja, 38.500 habitantes.

O tamanho médio da área necessária para construção de cada PEV é estimado em 295 m². Dentro deste terreno, 80 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 8.5** apresenta um modelo básico de PEV.

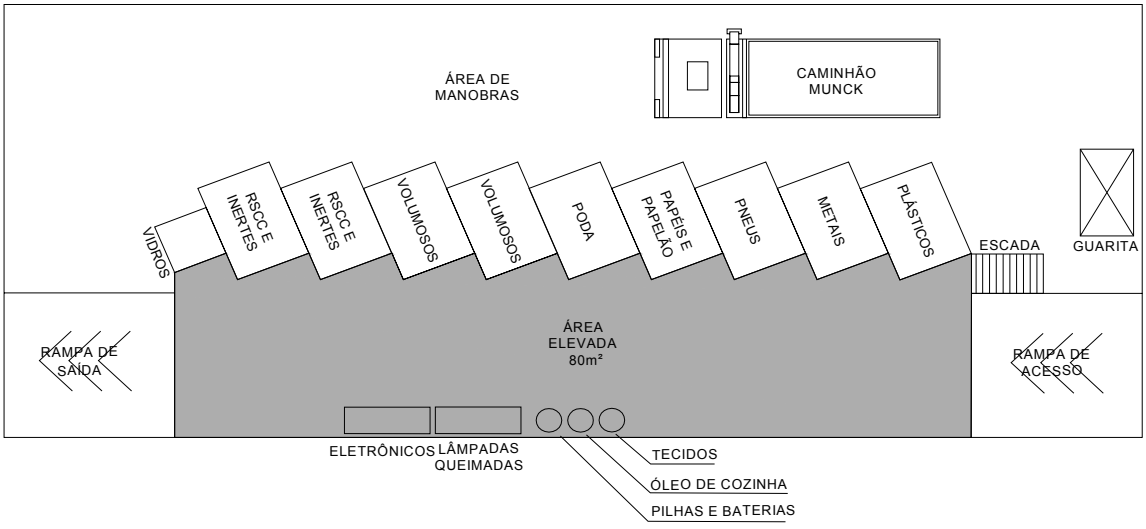


Figura 8.5 - Modelo típico de PEV. Fonte: Concremat.

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 50% que efetivamente faça o aporte voluntário de seus resíduos.

Para atingir essa estimativa, são necessárias as seguintes ações e investimentos:

- Ação imediata: construção de um PEV.

Implantar nos próximos doze meses um primeiro PEV, localizado estrategicamente, pois deve estar situado em local de fácil acesso e também onde haja necessidade do mesmo.

Considerando que um primeiro PEV atenderá cerca de 38.500 pessoas residentes, é primeiro necessário realizar o estudo de localização, avaliando os locais onde mais ocorrem depósito de resíduos de maneira irregular - centros de geração.

- Ação de curto prazo: construção de mais três PEVs.

A curto prazo, ou seja, no máximo em quatro anos, é proposta a complementação da ação em prazo imediato através da construção de mais três PEVs, sendo um a cada ano, até 2013.

Ao final da instalação dos quatro PEVs estarão atendidos aproximadamente 155.000 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.

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 o aumento da quantidade recuperada de resíduos recicláveis e assim reduzindo a quantidade de resíduos a ser destinada para aterro sanitário ou para 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.

Para esta etapa será proposta a construção de galpões de triagem que empregariam, ao final, 53 pessoas na operação cada. Este galpão será fechado, com área total edificada de 1.200 m².

A Figura 8.6 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 RSU no município e a composição adotada, 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 representa 44.828 toneladas/ano, o equivalente a 123 t/dia.

A instalação dos galpões deve ocorrer gradualmente, considerando os panoramas de imediato, 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. O galpão poderá se operado por uma cooperativa formada por moradores da região das proximidades, gerando oportunidade social e renda.

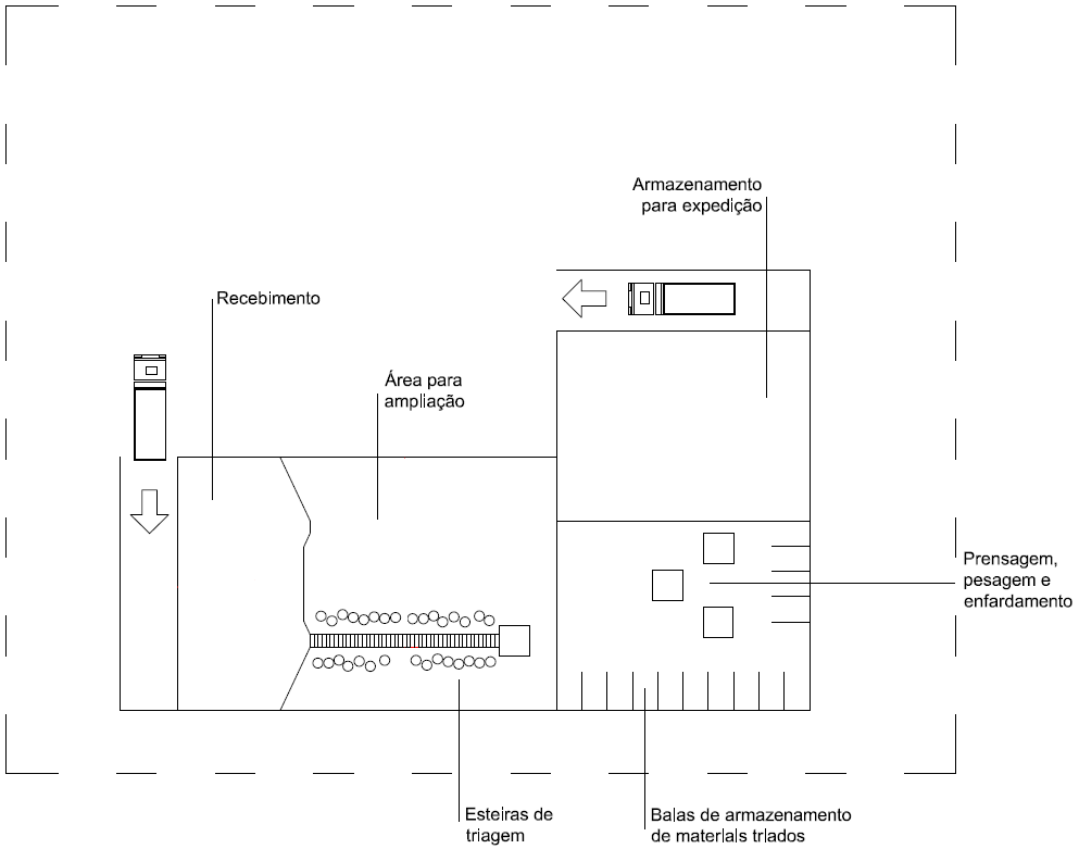


Figura 8.6 - Layout típico de um galpão de triagem de recicláveis. Fonte: Concremat.

8.2.3.7. 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.

8.2.3.8. 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 Guarujá, 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 8.4** 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 8.4 - 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$ 37.000,00
Necessidade de desenvolver sistemas que auxiliem a coleta seletiva reduzindo os custos de coleta seletiva e otimizando o sistema.	Instalação de um ponto 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 aumento na recuperação de recicláveis, reduzindo assim a quantidade de resíduos disposta em aterro.	Instalação de dois galpões 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.	

(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 conteinerização 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$ 1.527.320,00
Necessidade de desenvolver sistemas que auxiliem a coleta seletiva reduzindo os custos de coleta seletiva 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 aumento na recuperação de recicláveis, reduzindo assim a quantidade de resíduos disposta em aterro.	Instalação de dois galpões 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.		
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 conteinerização 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$ 1.416.320,00
Necessidade de aumento na recuperação de recicláveis, reduzindo assim a quantidade de resíduos disposta em aterro.	Instalação de dois galpões 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 dois galpões de triagem para seleção, separação e classificação dos resíduos proveniente da coleta seletiva e PEVs para posterior comercialização para empresas recicladoras.	R$ 1.416.320,00
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 conteinerização 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

8.2.3.9. 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 relembrar que, sejam quais forem as ações e tecnologias implantadas para diminuir a geração ou para reciclagem (valorização de reciclagem 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 da matéria (já abordada nos itens anteriores);
- Biodigestão anaeróbia;

- Compostagem;
- Valorização térmica.

Todas elas 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 Guarujá, 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 EMAE[46], 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.

8.2.3.9.1. Disposição em aterros sanitários

A solução adotada atualmente pelo município de Guarujá 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 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

[46] EMAE - Empresa Metropolitana de Águas e Energia S/A.

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 de eventos não esperados 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 pode ser utilizado como alternativas ao aterro do Sítio das Neves, está localizado a aproximadamente 70 km, na cidade de Mauá, operado pela empresa Lara Central de Tratamento de Resíduos Ltda.

Cumpre ressaltar que a alteração do destino final dos RSU, em decorrência de eventos inesperados, conseqüentemente aumentando a distância rodoviária a ser percorrida pelos veículos de transporte até o destino final dos RSU resultará em aumento de despesas com transporte entre a estação de transbordo e o destino final.

8.2.3.9.2. 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.

8.2.3.9.3. 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.

8.2.3.9.4. 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). Concluído.

- 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 valor de investimento total na Usina com capacidade de 1.200 t/d é estimado em R$ 330 milhões. Os custos operacionais dependem da tecnologia e da escala da usina.

Os modelos institucionais 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.

8.2.3.10. 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;
- Implantar o sistema de coleta seletiva, centrais de triagem e serviços de conteinerização, associados às ações de educação e conscientização ambiental buscando o aumento da valorização da reciclagem;
- Implementar as ações de organização de cooperativas e cadastro dos “catadores” dentro do programa de implantação dos PEVs e centrais de triagem, associadas às ações hoje existentes, em Guarujá;
- Associado às ações de educação e conscientização ambiental buscar alternativas de destinação adequada para os resíduos especiais (pilhas, baterias, óleos vegetais etc.);
- Efetuar um estudo de mercado sobre a potencialidade e demanda futura de compostos em agricultura verde, buscando a valorização da fração orgânica dos RSU de Guarujá;
- 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;

- 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 Guarujá, 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 n° 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 firmar convênio de delegação com a 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 Conteinerização

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 o objetivo de viabilizar a regulação e fiscalização dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos.

8.2.4.3. Cronograma geral de implantação

Apresenta-se na seqüência o cronograma físico de implantação das proposições em resíduos sólidos (**Quadro 8.5**) visando à universalização dos serviços no município. Após, no **Quadro 8.6**, estão resumidas as propostas por prazo de implantação, com os respectivos investimentos e custos de operação, além dos resultados esperados.

Quadro 8.5 - Cronograma Geral

	Curto				Médio				Longo																					
	Anos																													
Ação	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																														
Instalação de um ponto de entrega voluntária (PEV) como instrumento para a minimização de problemas de disposição irregular de RSCC, podas e especiais.																														
Instalação de dois galpões de triagem para seleção, separação e classificação dos resíduos proveniente da coleta seletiva e PEVs para posterior comercialização para empresas recicladoras.																														
Implantação do serviço de conteinerização 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.																														
Instalação de três pontos de entrega voluntária (PEVs) como instrumento para a minimização dos problemas de disposição irregular de RSCC, podas e especiais.																														

(conclusão)

	Curto				Médio				Longo																					
	Anos																													
Ação	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
Ampliação do serviço de conteinerização 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 dois galpões 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 conteinerização 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 dois galpões 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 8.6 - Resumo das propostas e investimentos

Projeto	Prazo	Investimento*	Custo de operação anual**	Resultado
Conteinerização***	Curto	-	R$ 2.500.873,00	30% da população atendida
	Médio	-	R$ 4.567.915,61	50% da população atendida
	Longo	-	R$ 9.813.432,20	100% da população atendida
PEVs	Imediato	R$ 37.000,00	R$ 52.800,00	12,5% da população atendida
	Curto	R$ 111.000,00	R$ 211.200,00	50% da população atendida
	Médio	-	R$ 211.200,00	50% da população atendida
	Longo	-	R$ 211.200,00	50% da população atendida
Centros de Triagem	Curto	R$ 1.416.320,00	R$ 1.633.488,00	20% do resíduo recuperado
	Médio	R$ 1.416.320,00	R$ 3.266.976,00	40% do resíduo recuperado
	Longo	R$ 1.416.320,00	R$ 4.900.464,00	60% do resíduo recuperado
Total	Imediato	R$ 37.000,00	R$ 52.800,00	-
	Curto	R$ 1.527.320,00	R$ 4.345.561,00	
	Médio	R$ 1.416.320,00	R$ 8.046.091,61	
	Longo	R$ 1.416.320,00	R$ 14.925.096,20	

* 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, 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 conteinerização

Os resultados de investimento em conteinerização 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 8.7** que segue, as apurações dos resultados do fluxo de caixa demonstram a plena viabilidade do projeto do ponto de vista econômico, posto que o VPL positivo de R$ 23,310 milhões (a preços de 2008) indica que os benefícios financeiro superam os custos totais (investimentos iniciais + OAM).

Da mesma forma, a relação B/C de 1,2954 mostra que os benefícios financeiros auferidos são superiores em 29,54%, às inversões necessárias para a implantação das obras mais os custos manutenção e operação do Sistema nos 30 anos.

.

Quadro 8.7 - Fluxo de caixa do plano municipal de resíduos sólidos R$ dez./2008 - Guarujá

Ano	Investimentos		Custos de OAM			Educação Ambiental	Subtotal	Subtotal VPC	Benefícios Financeiros (R$.10³)						Total Receitas R$ mil	Subtotal VPR R$ mil	Total R$ mil
	PEVs	Centro de Triagem	Conteinerização	PEVs	Centro de Triagem				PEVs	Conteinerização	Centro de Triagem	Redução Custo do Aterro	Redução Custo do Transbordo	Receita de Impostos e Tributos			
2008																	
2009																	
2010	37,00					-	37,00	28,77							-	-	(28,77)
2011	111,00	1.416,32	2.500,87	52,80		76,61	4.157,60	2.972,53	75,23	445,45		634,11	108,66		1.263,44	903,31	(2.069,21)
2012			2.500,87	211,20	1.633,49	130,37	4.475,93	2.942,64	300,90	445,45	2.917,45	634,11	108,66	1.617,98	6.024,55	3.960,76	1.018,12
2013			2.500,87	211,07	1.633,49	130,36	4.475,80	2.705,79	300,90	445,45	2.917,45	634,11	108,66	1.617,98	6.024,55	3.642,08	936,28
2014			2.500,87	210,95	1.632,51	130,33	4.474,65	2.487,45	300,90	445,45	2.917,45	634,11	108,66	1.617,98	6.024,55	3.349,04	861,59
2015		1.416,32	4.567,92	210,82	1.632,51	192,34	8.019,90	4.099,54	300,90	445,45	2.917,45	634,11	108,66	1.617,98	6.024,55	3.079,58	(1.019,96)
2016			4.567,92	210,57	1.632,51	192,33	6.603,32	3.103,84	300,90	890,89	6.369,40	1.384,38	237,24	3.235,97	12.418,78	5.837,35	2.733,51
2017			4.567,92	210,31	1.632,51	192,32	6.603,06	2.853,99	300,90	890,89	6.369,40	1.384,38	237,24	3.235,97	12.418,78	5.367,68	2.513,69
2018			4.567,92	210,06	1.632,51	192,31	6.602,80	2.624,26	300,90	890,89	6.369,40	1.384,38	237,24	3.235,97	12.418,78	4.935,79	2.311,54
2019			4.567,92	209,81	1.632,51	192,31	6.602,54	2.413,01	300,90	890,89	6.369,40	1.384,38	237,24	3.235,97	12.418,78	4.538,66	2.125,65
2020		1.416,32	9.813,43	209,56	4.900,46	447,70	16.787,48	5.641,64	300,90	890,89	6.369,40	1.384,38	237,24	4.853,95	14.036,76	4.717,22	(924,41)
2021			9.813,43	209,40	4.900,46	447,70	15.370,99	4.749,98	300,90	1.336,34	10.945,27	2.378,94	407,67	4.853,95	20.223,08	6.249,39	1.499,40
2022			9.813,43	209,24	4.900,46	447,69	15.370,83	4.367,75	300,90	1.336,34	10.945,27	2.378,94	407,67	4.853,95	20.223,08	5.746,56	1.378,81
2023			9.813,43	209,07	4.900,46	447,69	15.370,66	4.016,28	300,90	1.336,34	10.945,27	2.378,94	407,67	4.853,95	20.223,08	5.284,20	1.267,91
2024			9.813,43	208,91	4.900,46	447,68	15.370,49	3.693,09	300,90	1.336,34	10.945,27	2.378,94	407,67	4.853,95	20.223,08	4.859,03	1.165,94
2025			9.813,43	208,75	4.900,46	447,68	15.370,32	3.395,91	300,90	1.336,34	10.945,27	2.378,94	407,67	4.853,95	20.223,08	4.468,07	1.072,16
2026			9.813,43	208,65	4.900,46	447,68	15.370,22	3.122,66	300,90	1.336,34	10.945,27	2.378,94	407,67	4.853,95	20.223,08	4.108,57	985,92
2027			9.813,43	208,55	4.900,46	447,67	15.370,12	2.871,39	300,90	1.336,34	10.945,27	2.378,94	407,67	4.853,95	20.223,08	3.778,00	906,61
2028			9.813,43	208,45	4.900,46	447,67	15.370,02	2.640,34	300,90	1.336,34	10.945,27	2.378,94	407,67	4.853,95	20.223,08	3.474,02	833,68
2029			9.813,43	208,35	4.900,46	447,67	15.369,92	2.427,88	300,90	1.336,34	10.945,27	2.378,94	407,67	4.853,95	20.223,08	3.194,50	766,62
2030			9.813,43	208,26	4.900,46	447,66	15.369,82	2.232,52	300,90	1.336,34	10.945,27	2.378,94	407,67	4.853,95	20.223,08	2.937,47	704,95
2031			9.813,43	208,16	4.900,46	447,66	15.369,72	2.052,88	300,90	1.336,34	10.945,27	2.378,94	407,67	4.853,95	20.223,08	2.701,13	648,25
2032			9.813,43	208,06	4.900,46	447,66	15.369,62	1.887,69	300,90	1.336,34	10.945,27	2.378,94	407,67	4.853,95	20.223,08	2.483,79	596,10
2033			9.813,43	207,96	4.900,46	447,66	15.369,51	1.735,80	300,90	1.336,34	10.945,27	2.378,94	407,67	4.853,95	20.223,08	2.283,95	548,15
2034			9.813,43	207,86	4.900,46	447,65	15.369,41	1.596,13	300,90	1.336,34	10.945,27	2.378,94	407,67	4.853,95	20.223,08	2.100,18	504,06
2035			9.813,43	207,77	4.900,46	447,65	15.369,31	1.467,69	300,90	1.336,34	10.945,27	2.378,94	407,67	4.853,95	20.223,08	1.931,20	463,51
2036			9.813,43	207,67	4.900,46	447,65	15.369,21	1.349,59	300,90	1.336,34	10.945,27	2.378,94	407,67	4.853,95	20.223,08	1.775,82	426,23
2037			9.813,43	207,57	4.900,46	447,64	15.369,11	1.241,00	300,90	1.336,34	10.945,27	2.378,94	407,67	4.853,95	20.223,08	1.632,94	391,94
2038			9.813,43	207,47	4.900,46	447,64	15.369,01	1.141,14	300,90	1.336,34	10.945,27	2.378,94	407,67	4.853,95	20.223,08	1.501,55	360,41
2039			9.813,43	207,37	4.900,46	447,64	15.368,91	1.049,32	300,90	1.336,34	10.945,27	2.378,94	407,67	4.853,95	20.223,08	1.380,74	331,42
VP								**78.912,49**								**102.222,59**	**23.310,10**

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 Serviços Públicos 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 capina e 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 Lara, 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 Conteinerização

- 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 Guarujá 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) [47] - 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. 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. A gestão ambiental compartilhada cria uma responsabilidade mútua, exigindo o desenvolvimento de competência gerencial nos municípios. Ao Estado cabe prestar colaboração técnica e treinamento às equipes locais. Nesse processo, é fundamental a participação da Câmara de Vereadores e das entidades civis, ambientalistas ou de representação da cidadania.

[47] Guia de Educação Ambiental da SABESP - 2009 - Superintendência de Gestão Ambiental - TA - Diretoria de Tecnologia, Empreendimentos e Meio Ambiente.

No **Quadro 9.1** está a pontuação obtida por Guarujá em 2009.

Quadro 9.1 - "Município Verde Azul" - Pontuação obtida por Guarujá - 2009

Posição	Município	Nota final	Certificado
344ª	Guarujá	58,55	Não

Fonte: www.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/

9.1.1.2. Pacto das Águas

O município que assina o Pacto das Águas, como é o caso de Guarujá, se compromete a fazer um diagnóstico dos recursos hídricos de seu entorno e das condições de saneamento, além de traçar metas e colocar em prática um plano de ação. Todo o trabalho é orientado pelas secretarias estaduais. Em 2012, na próxima edição do Fórum Mundial das Águas, estes governos levarão ao evento os resultados obtidos desde a assinatura do pacto.

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 social, que inclui sua 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 n° 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei n° 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 Informação em 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 descritas no Relatório R3 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 priorizadas 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 priorizadas 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.	40.000,000	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	

(conclusão)

Objetivos	Ação	Prazo	Estimativa de investimentos (R$)
I. Ampliar o conhecimento da população a respeito dos serviços de saneamento. II. Esclarecer sobre a importância da participação do usuário para a melhoria dos serviços de água, esgoto, drenagem e resíduos.	Operacionalizar a recomendação de incluir o componente de educação ambiental/comunicação e mobilização em todas as alternativas propostas.	Permanente até o final do Plano	Entre 1 e 3% do valor dos investimentos em abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, drenagem e resíduos.
I. Incentivar o exercício da cidadania.	Elaborar painel digital mostrando o andamento do PMISB.	Emergencial	Custo de implantação: R$ 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 n° 11.445/2007 e Decreto n° 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 aceitamento/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	• 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.	• Planejamento participativo; • Reconhecimento da importância da participação da população em todas as etapas (aumento do número de eventos com esta participação).	• 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 freqüência 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	• 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.	• Murais; • Intranet; • Boletins periódicos; • Folhetos; • Vídeos; • Eventos.	• 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.
Educação	• 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.	• Cursos de capacitação; • Seminários; • Eventos internos nas diversas instâncias; • Espaços para reuniões e treinamentos. • Equipamentos e recursos pedagógicos; • Materiais educativos.	• Visitas monitoradas; • Cooperação com instituições escolares.
Cultura	• Grupos artísticos contratados e/ou próprios; • Envolvimentos de talentos da casa em eventos.	• Produção de artigos e sistematização; • Participação nas produções de comunicação e de educação.	• 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 Guarujá foi que o maior objetivo: a universalização dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos, deverá ser alcançado no curto prazo, onde atinge a 41,07% na medida em que se considera quatro anos, enquanto que no longo prazo o percentual é de 41,82% porém diluído em 20 anos. Os investimentos totais preliminarmente estimados a preços de mercado referentes a dezembro de 2008 atingem a R$ 801,380 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$/habitante mostra que a média é de R$ 1.593,98 por habitante ao longo dos 30 anos. Isto representa um esforço por habitante/ano de R$ 53,13, 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$ 4,43 /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)	21.999,99
	Curto Prazo (2011 - 2015)	269.521,88
	Médio Prazo (2016-2020)	13.079,24
	Longo Prazo (2020 -2039)	74.457,45
	Total	**379.058,56**
Esgoto	Imediato (2010)	32.438,23
	Curto Prazo (2011 - 2015)	56.219,93
	Médio Prazo (2016-2020)	62.283,94
	Longo Prazo (2020 -2039)	187.253,31
	Total	**338.195,41**
Resíduos Sólidos	Imediato (2010)	37,00
	Curto Prazo (2011 - 2015)	1.527,32
	Médio Prazo (2016-2020)	1.416,32
	Longo Prazo (2020 -2039)	1.416,32
	Total	**4.396,96**
Drenagem	Imediato (2010)	1.305,00
	Curto Prazo (2011 - 2015)	1.860,00
	Médio Prazo (2016-2020)	4.565,00
	Longo Prazo (2020 -2039)	72.000,00
	Total	**79.730,00**

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		**801.380,93**
População em 2010 (Hab.)		**502.754**
Investimento Per Capita (R$)		**1.593,98**
Investimento Per Capita (R$)	Imediato (2010)	110,95
	Curto Prazo (2011 - 2015)	654,65
	Médio Prazo (2016-2020)	161,80
	Longo Prazo (2020 -2039)	666,58
	Total	**1.593,98**
Investimento Per Capita anual nos 30 anos (R$)		**53,13**

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/RelatrioParcialFrenteI.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

660 000
700 000
740 000
988 000
984 000
980 000

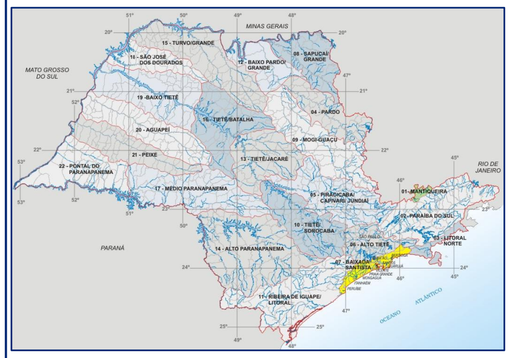
Várzea Paulista
Jundiaí
Francisco Morato
Nazaré Paulista
São José dos Campos
Cabreúva
Franco da Rocha
Jacareí
Cajamar
Mairiporã
Santa Isabel
Itu
Pirapora do Bom Jesus
Caieiras
Arujá
Guarulhos
Guararema
Araçariguama
Santana de Parnaíba
Santa Branca
Itaquaquecetuba
Barueri
Mairinque
Osasco
Poá
São Roque
Jandira
Itapevi
Carapicuíba
São Paulo
Ferraz de Vasconcelos
Moji das Cruzes
Salesópolis
Vargem Grande Paulista
Taboão da Serra
Suzano
São Caetano do Sul
Biritiba-Mirim
Embu
Mauá
Cotia
Diadema
Ribeirão Pires
Rio Grande da Serra
Itapecerica da Serra
Ibiúna
Santo André
São Bernardo do Campo
São Lourenço da Serra
Embu-Guaçu
Bertioga
Cubatão
São Vicente
Santos
Guarujá
Juquitiba
Praia Grande
Miracatu
Mongaguá
Pedro de Toledo
Itanhaém
Oceano Atlântico
Itariri
Peruíbe
Iguape

N
W
E
S

1:350.000

0 5 10 20 km

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

DAEE

Secretaria de Saneamento e Energia

GOVERNO DE SÃO PAULO

Planos Integrados Municipais e Regional de Saneamento Básico para a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Baixada Santista - UGRHI 7

Contratada

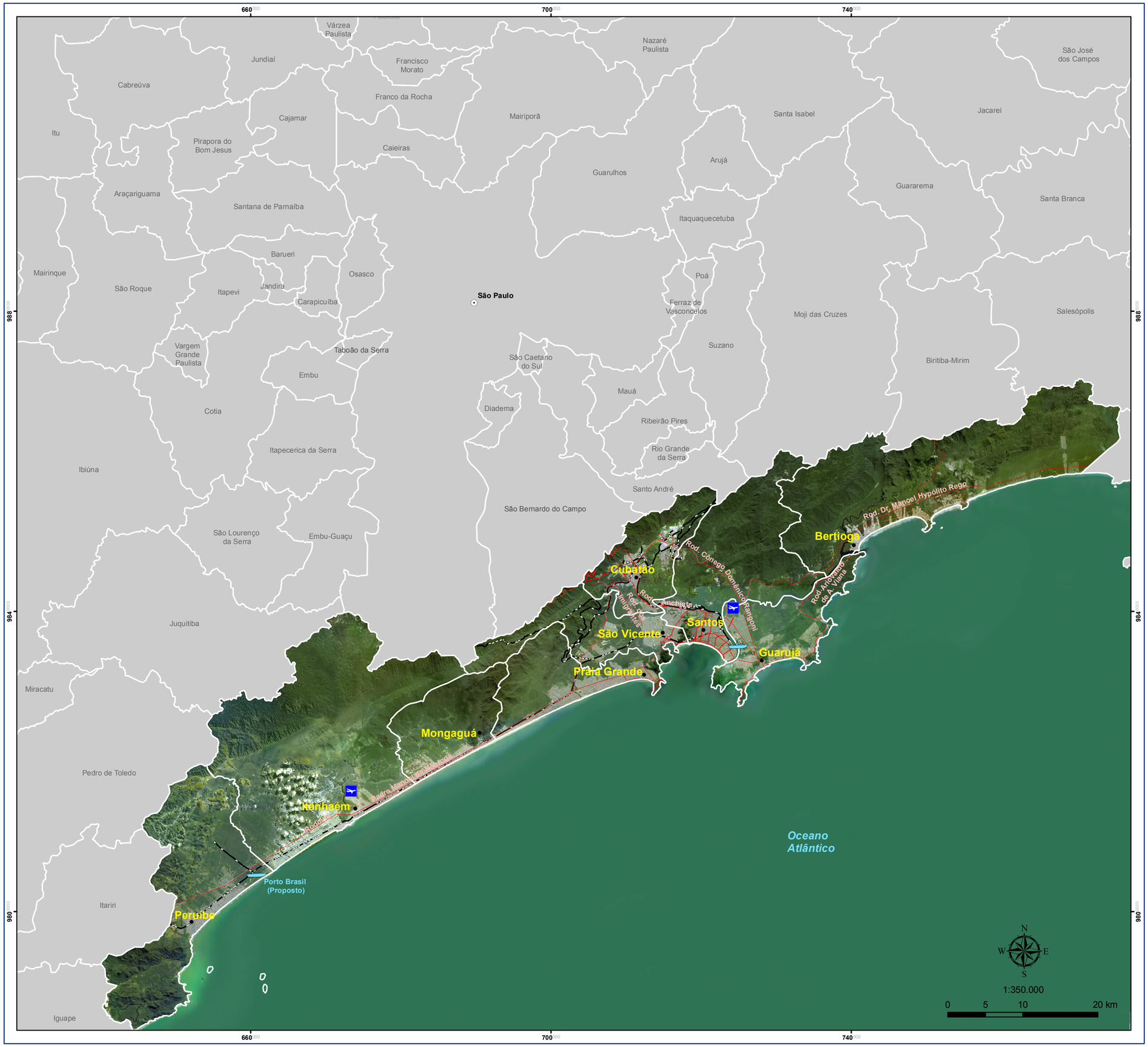
CONCREMAT ENGENHARIA

Responsável Técnico

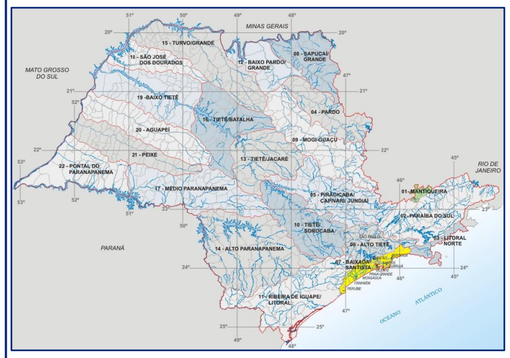
Carla Moreira Melo - Geógrafa - CREA RS160401

Data

Junho / 2010



Localização



Legenda

- Capital Estadual
- Sede Municipal
- Porto
- Aeroporto
- Vias Principais
- Ferrovia
- 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

DAEE — Secretaria de Saneamento e Energia — GOVERNO DE SÃO PAULO

Planos Integrados Municipais e Regional de Saneamento Básico para a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Baixada Santista - UGRHI 7

Contratada

CONCREMAT ENGENHARIA

Responsável Técnico

Carla Moreira Melo - Geógrafa - CREA RS160401

Data

Junho / 2010

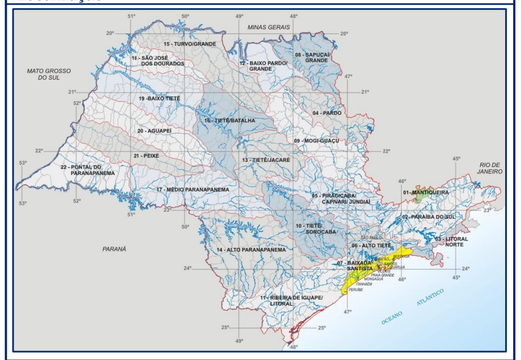
660000 700000 740000

988000 984000 980000

Várzea Paulista
Jundiaí
Francisco Morato
Nazaré Paulista
São José dos Campos
Cabreúva
Franco da Rocha
Cajamar
Mairiporã
Santa Isabel
Jacareí
Itu
Pirapora do Bom Jesus
Caieiras
Arujá
Guarulhos
Araçariguama
Guararema
Santana de Parnaíba
Santa Branca
Itaquaquecetuba
Barueri
Mairinque
Osasco
Poá
São Roque
Itapevi
Jandira
São Paulo
Carapicuíba
Ferraz de Vasconcelos
Moji das Cruzes
Salesópolis
Vargem Grande Paulista
Taboão da Serra
Suzano
São Caetano do Sul
Biritiba-Mirim
Embu
Mauá
Cotia
Diadema
Ribeirão Pires
Itapecerica da Serra
Rio Grande da Serra
Ibiúna
Santo André
São Bernardo do Campo
São Lourenço da Serra
Embu-Guaçu
Vale do Quilombo
Bertioga
Caminho do Mar
Cubatão
Serra do Guararu
Juquitiba
Santos
São Vicente
Morro do Botelho
Guarujá
Praia Grande
M. Monduba, Pinhó e Icanhema
Mongaguá
Miracatu
Pedro de Toledo
Itanhaém
Oceano Atlântico
Itariri
Peruíbe
Iguape

1:350.000
0 5 10 20 km

Localização



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 Itanhaém
  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 Ameixal

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 Itinguçu
- Parque Estadual Itinguçu (Setor Marinho)
- Parque Estadual Marinho da Laje de Santos
- Parque Estadual Xixová-Japuí
- Refúgio de Vida Silvestre Abrigo e Guaraitama

Uso Sustentável

- APA Marinha Litoral Centro (Setor Carijó)
- APA Marinha Litoral Centro (Setor Guaíbe)
- APA Marinha Litoral Centro (Setor Itaguaçu)
- APA Marinha Litoral Norte (Setor Ypautiba)
- 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: Ecofuturo, 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: Concremat;
- Imagem de Satélite: Google Earth.

Baixada Santista
Unidade de Conservação e Terra Indígena

Projeto

DAEE
Secretaria de Saneamento e Energia
GOVERNO DE SÃO PAULO

Planos Integrados Municipais e Regional de Saneamento Básico para a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Baixada Santista - UGRHI 7

Contratada

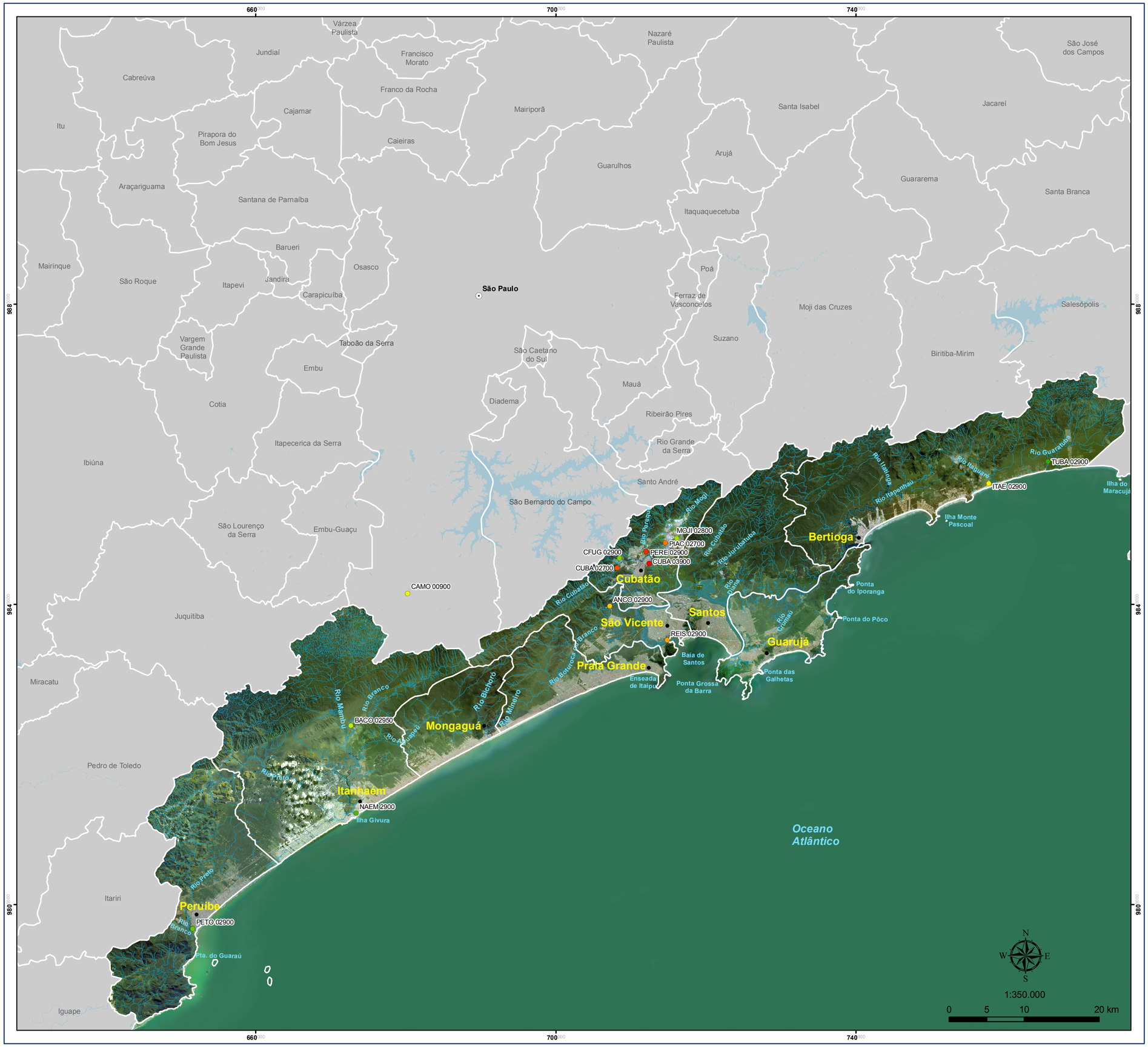
CONCREMAT ENGENHARIA

Responsável Técnico

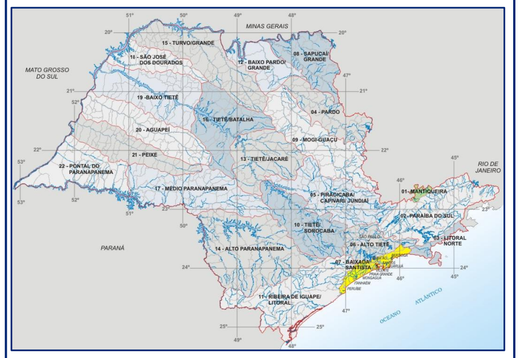
Carla Moreira Melo - Geógrafa - CREA RS160401

Data

Junho / 2010



Localização



Legenda

- Capital Estadual
- Sede Municipal
- Curso D'água
- Corpo D'água
- Baixada Santista

Pontos de amostragem das redes de monitoramento da qualidade da água - rede básica

- ANCO 02900
- BACO 02950
- CAMO 00900
- CFUG 02900
- CUBA 02700
- CUBA 03900
- ITAE 02900
- MOJI 02800
- NAEM 2900
- PERE 02900
- PETO 02900
- PIAC 02700
- REIS 02900
- TUBA 02900

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);
- Hidrografia: 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;
- Pontos de amostragem: Relatório de Qualidade das águas superficiais. CETESB,2009.

Baixada Santista
Hidrografia e Monitoramento da Qualidade da Água

Projeto

DAEE — Secretaria de Saneamento e Energia — GOVERNO DE SÃO PAULO

Planos Integrados Municipais e Regional de Saneamento Básico para a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Baixada Santista - UGRHI 7

Contratada

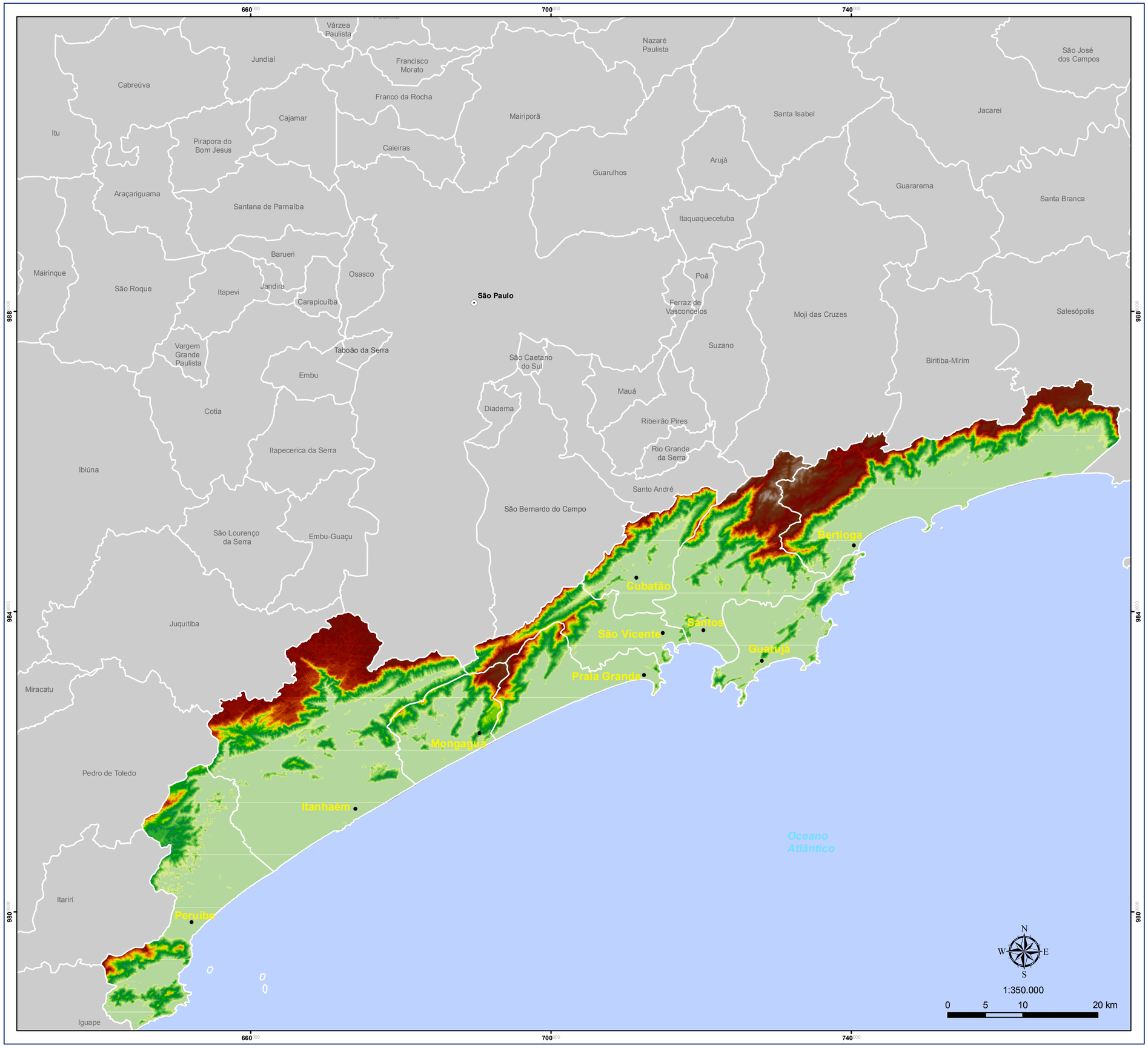
CONCREMAT ENGENHARIA

Responsável Técnico

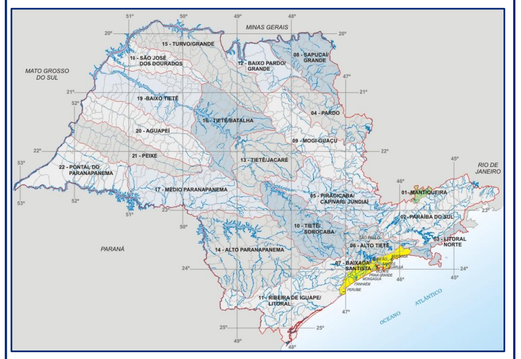
Carla Moreira Melo - Geógrafa - CREA RS160401

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

DAEE — Secretaria de Saneamento e Energia — GOVERNO DE SÃO PAULO

Planos Integrados Municipais e Regional de Saneamento Básico para a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Baixada Santista - UGRHI 7

Contratada

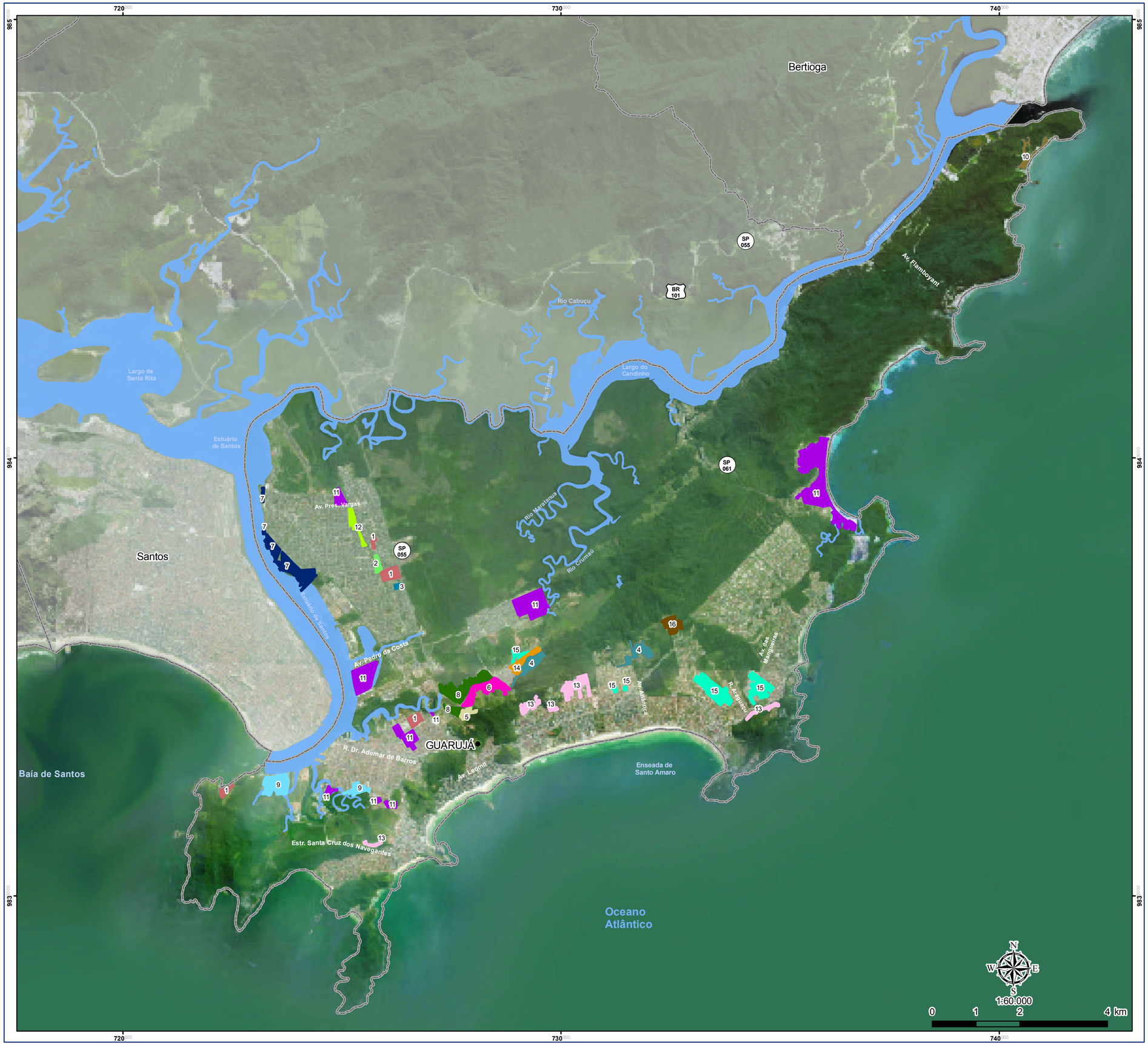
CONCREMAT ENGENHARIA

Responsável Técnico

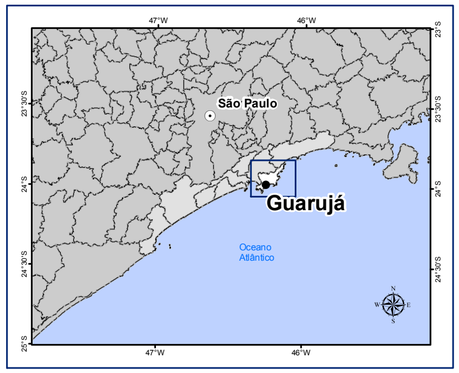
Carla Moreira Melo - Geógrafa - CREA RS160401

Data

Junho / 2010



Localização



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	Ocup. desordenada em área pública	19,01
2	Ocup. desordenada em área pública e em faixa de domínio de linha de transmissão	4,18
3	Ocup. desordenada em área pública e particular	1,67
4	Ocupação em APP e encosta de morro	31,56
5	Ocup. em APP e faixa de domínio de linha de transmissão	4,76
6	Ocup. em APP e faixa de domínio de linha de transmissão e encosta de morro	20,08
7	Ocup. em APP e faixa de domínio de linha férrea	35,13
8	Ocup. em APP e faixa de domínio de rodovia	33,3
9	Ocup. em APP, em área de mangue	26,52
10	Ocupação em UC, em APP	11,25
11	Ocupação em Área de Preservação Permanente	162,36
12	Ocupação em área de risco	6,46
13	Ocupação irregular em encosta de morro	30,91
14	Ocup. irregular em área particular	10,29
15	Ocup. irregular em área pública	45,19
16	Ocup. irregular em área pública e em faixa de domínio de linha de transmissão	10,66

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 PRMA - escala 1:50.000 com edições das cartas em 1971 e 1984 (Base cartográfica Digital do Estado de São Paulo, elaborada pelo Dep. de Águas e Energia Elétrica - DAEE, com financiamento do FEHIDRO);
- Ocupações em 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 Guarujá
Ocupações em Áreas Irregulares

Projeto

DAEE

Secretaria de Saneamento e Energia

GOVERNO DE SÃO PAULO

Planos Integrados Municipais e Regional de Saneamento Básico para a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Baixada Santista - UGRHI 7

Contratada

CONCREMAT ENGENHARIA

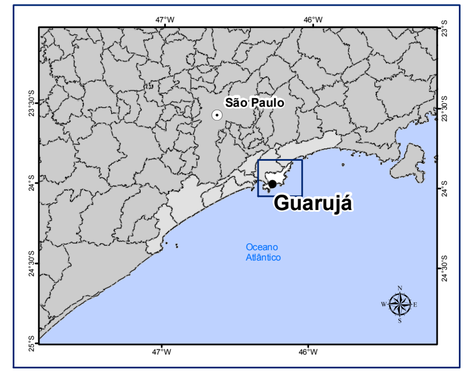
Responsável Técnico

Carla Moreira Melo - Geógrafa - CREA RS160401

Data

Junho/ 2010

Localização



Legenda

- Capital Estadual
- Sede Municipal
- Centro de Reservação
- Posto de Cloração
- Adutora de Água
- Captação de Água
- Limite Municipal
- Curso D'água
- 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 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);
- Adutora de Água, Centro de Reservação, Posto de Cloração e Captação de Água: Concremat, 2009;
- Imagem de Satélite: Google Earth.

Município de Guarujá
Sistema de Abastecimento de Água

Projeto

DAEE — Secretaria de Saneamento e Energia — GOVERNO DE SÃO PAULO

Planos Integrados Municipais e Regional de Saneamento Básico para a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Baixada Santista - UGRHI 7

Contratada

CONCREMAT ENGENHARIA

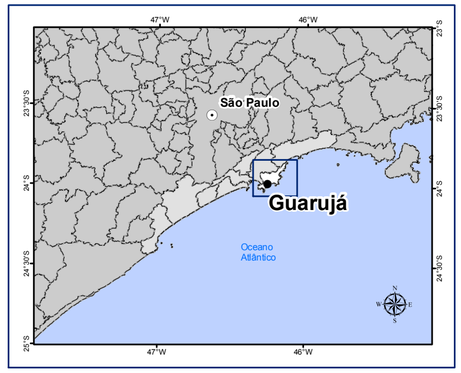
Responsável Técnico

Carla Moreira Melo - Geógrafa - CREA RS160401

Data

Junho/ 2010

Localização



Legenda

- Capital Estadual
- Sede Municipal
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)
- Estação Elevatória Existente
- Estação Elevatória Projetada em Execução
- Estação Elevatória a ser Reformada
- Linha de Recalque Projetada em Execução
- Linha de Recalque Existente
- Coletor Tronco Existente
- Coletor Tronco Projetado em Execução
- Limite Municipal
- Sub-Bacia (SB-X) do Sistema de Esgotamento Sanitário
- Sistema de Esgoto Sanitário Existente
- Sistema de Esgoto Sanitário Projetado em Execução
- Corpo D'água
- Outros Municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista
- Fluxo do Esgoto

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);
- Estação de Tratamento de Esgoto, Estação Elevatória, Coletor Tronco, Linha de Recalque, Sub- Bacia do Esgotamento Sanitário e Fluxo do Esgoto: Concremat, 2009;
- Imagem de Satélite: Google Earth.

Município de Guarujá
Sistema de Esgotamento Sanitário

Projeto

DAEE

Secretaria de Saneamento e Energia

GOVERNO DE SÃO PAULO

Planos Integrados Municipais e Regional de Saneamento Básico para a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Baixada Santista - UGRHI 7

Contratada

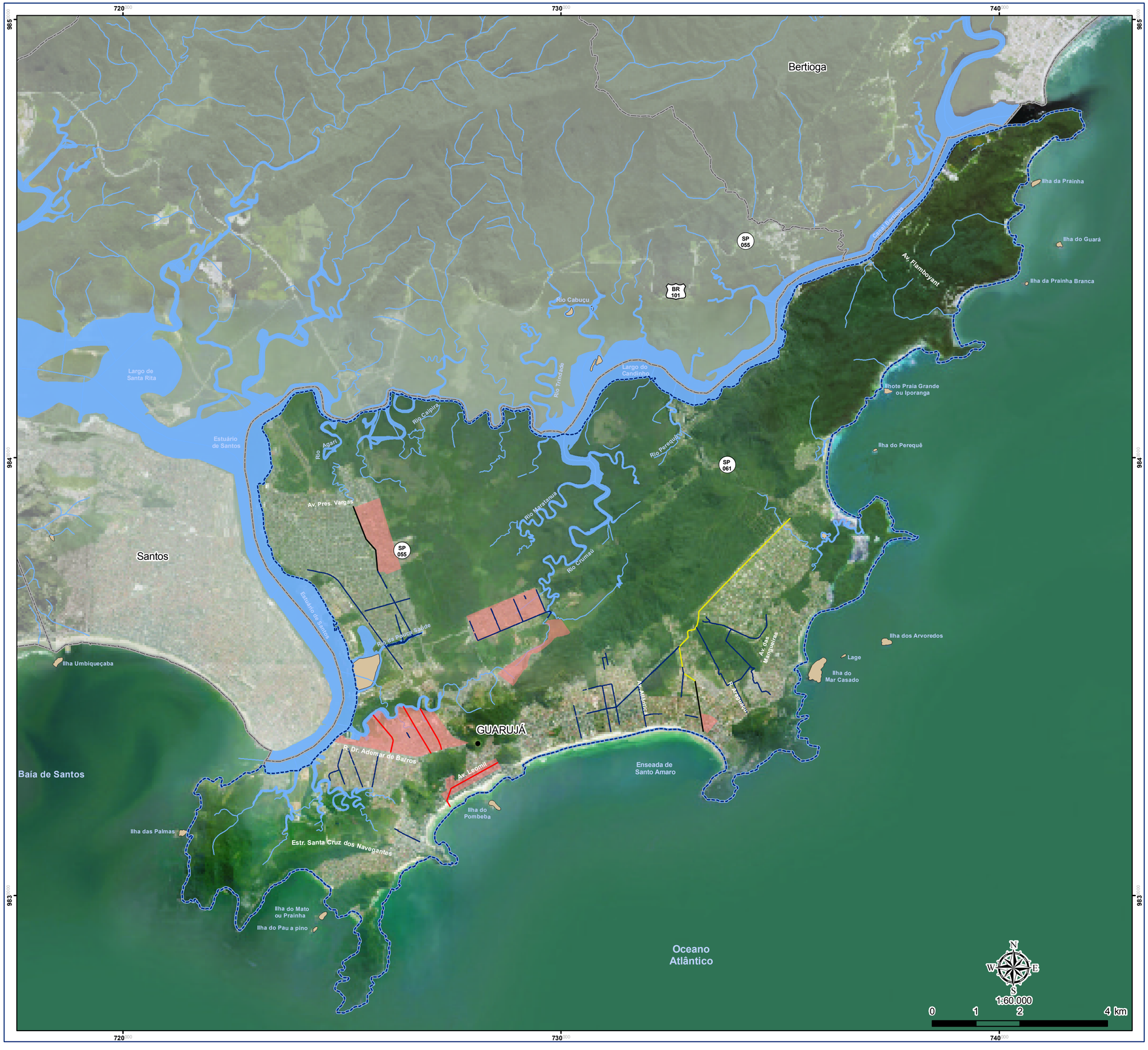
CONCREMAT ENGENHARIA

Responsável Técnico

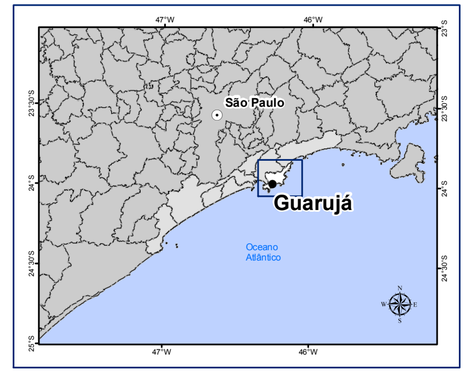
Carla Moreira Melo - Geógrafa - CREA RS160401

Data

Junho/ 2010



Localização



Legenda

- Capital Estadual
- Sede Municipal
- Limite Municipal
- Canais- Existentes
- Canais- Em execução
- Canais- Problemas Críticos
- Canais- Propostos
- Curso D'água
- Corpo D'água
- Outros Municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista
- Sub- Bacias Hidrográficas
- Ilha
- Áreas Criticas

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 Dep. de Águas e Energia Elétrica - DAEE, com financiamento do FEHIDRO);
- Áreas Críticas e Canais: GEL, 2010;
- Limites Sub-Bacias Hidrográficas: Elaborada a partir de referência das sub-divisões contidas no Plano de Bacia Hidrográfica do Quadriênio 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 Guarujá
Drenagem Urbana

Projeto

DAEE — Secretaria de Saneamento e Energia — GOVERNO DE SÃO PAULO

Planos Integrados Municipais e Regional de Saneamento Básico para a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Baixada Santista - UGRHI 7

Contratada

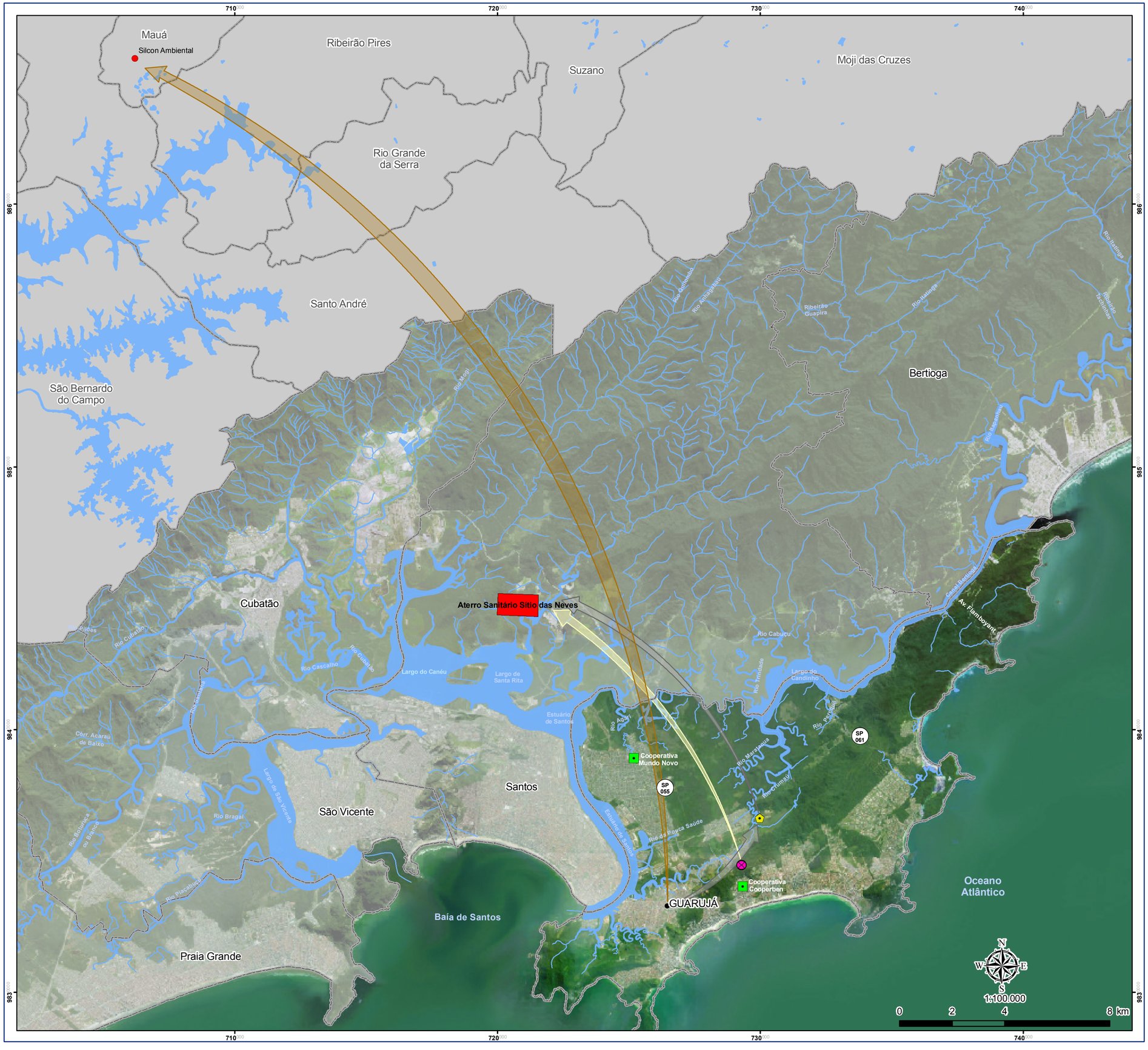
CONCREMAT ENGENHARIA

Responsável Técnico

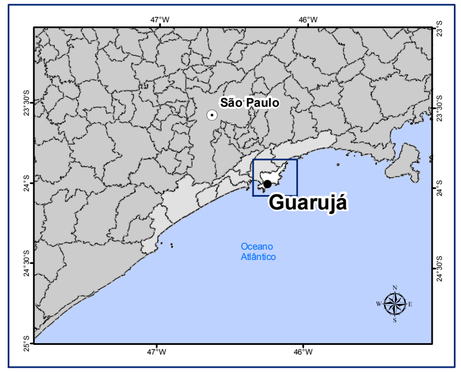
Carla Moreira Melo - Geógrafa - CREA RS160401

Data

Junho/ 2010



Localização



Legenda

- Capital Estadual
- Sede Municipal
- Estação de Pré- Condicionamento - EPC
- Galpão de Reciclagem
- Estação de Transbordo
- Silcon Ambiental
- Limite Municipal
- Curso D'água
- Corpo D'água
- Outros Municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista
- 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 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);
- EPC, Área de Disposição Final de Resíduos Sólidos e Sede Municipal (mapa temático): SABESP, 2007 (Programa de Recuperação Ambiental - Região Metropolitana da Baixada Santista);
- Galpão de Reciclagem, Estação de Transbordo e Silcon Ambiental: Google Earth, dezembro 2009;
- Imagem de Satélite: Google Earth.

Município de Guarujá - Resíduos Sólidos Situação Atual

Projeto

DAEE — Secretaria de Saneamento e Energia — GOVERNO DE SÃO PAULO

Planos Integrados Municipais e Regional de Saneamento Básico para a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Baixada Santista - UGRHI 7

Contratada

CONCREMAT ENGENHARIA

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

Editora MS

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 Vigilânica 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

Catalogação 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.° 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 ± 0,5ºC em 24-48 horas, e que podem apresentar atividade da enzima ß-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 ± 0,2ºC 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 ± 0,2ºC em 24 horas, produz indol a partir do triptofano, oxidase negativa, não hidroliza a uréia e apresenta atividade das enzimas ß-galactosidase e ß-glucoronidase, 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 ± 0,5ºC 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)	
Escherichia coli 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)	
Escherichia coli 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 recoleta 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 Dicloroeteno	µg/L	30
Diclorometano	µg/L	20

Estireno	µg/L	20
Tetracloreto 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 (isômeros)	µg/L	0,2
2,4 D	µg/L	30
DDT (isômeros)	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

Freqüência 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 (freqüência 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 freqüência 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.)**	**Freqüência 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 freqüência 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 (2mm^3/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 freqüência mensal, quando o número de cianobactérias não exceder 10.000 células/ml (ou 1mm^3/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 2mm^3/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 freqüência 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 freqüência 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

Ministério da Saúde

BRASIL
UM PAÍS DE TODOS
GOVERNO FEDERAL

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