



PREFEITURA DE  
**SANTOS**



SECRETARIA DE SANEAMENTO  
E ENERGIA

**PROGRAMA DE FORTALECIMENTO DOS INSTRUMENTOS DE  
PLANEJAMENTO DO SETOR DE SANEAMENTO**

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**

*Santos*



**Relatório R4**

**PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE  
SANEAMENTO BÁSICO**



Alberto Goldman  
**Governador do Estado de São Paulo**

Dilma Seli Pena  
**Secretária de Saneamento e Energia**

Marisa de Oliveira Guimarães  
**Coordenadora de Saneamento**

Amauri Luiz Pastorello  
**Superintendente do Departamento de  
Águas e Energia Elétrica**



João Paulo Tavares Papa  
**Prefeito Municipal**

Fabio Alexandre de Araujo Nunes  
**Secretário Municipal de Meio  
Ambiente**

## **Equipe Técnica**

### **Coordenadoria de Saneamento**

Raul David do Valle Júnior - Coordenador  
Cleide Poletto  
Eliana Kitahara  
Heitor Collet de Araujo Lima  
Sonia Vilar Campos

### **Grupo Executivo Local - Santos**

Flávio Rodrigues Corrêa - Coordenador  
Carlos Tadeu Eizo  
Lígia Maria Comis Dutra  
Marise Céspedes Tavoraro

### **DAEE**

Luiz Fernando Carneseca - Coordenador  
Antonio Carlos Coronato  
Disney Gonzaga Tramonti

### **CONCREMAT**

Celso Silveira Queiroz - Coordenador  
Antonio Cosme Iazzetti D'Elia  
Deisy Maria Andrade Batista  
Cecy Glória Oliveira  
Clóvis Souza  
Mário Saffer  
Otávio José Sousa Pereira  
Ricardo Angelo Dal Farra  
Wilson Santos Rocha

**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 gerais .....	6
2.2. Aspectos físicos e territoriais .....	14
2.3. Potencialidades .....	16
2.4. Fragilidades .....	21
3. O MUNICÍPIO DE SANTOS .....	24
3.1. Caracterização físico-ambiental .....	24
3.2. Gestão territorial e desenvolvimento urbano .....	25
3.3. Ocupações em áreas irregulares .....	26
3.4. Bacias hidrográficas, clima e relevo .....	27
3.5. Aspectos sociais e econômicos .....	28
3.6. Estatísticas vitais e de saúde .....	31
3.7. Estrutura organizacional .....	32
4. PROJEÇÃO POPULACIONAL .....	34
5. OBJETIVOS E METAS DO PLANO .....	37
5.1. Objetivos gerais .....	37
5.2. Conceituação do plano no contexto geral da lei .....	38
5.3. O plano como instrumento regulatório .....	39
5.4. O plano de metas .....	40
6. ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	43
6.1. Avaliação da prestação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário .....	43
6.2. O plano de Abastecimento de água e esgotamento sanitário para 2010-2039 .....	49
7. DRENAGEM URBANA .....	85
7.1. Avaliação da prestação dos serviços de drenagem urbana .....	85
7.2. O plano de drenagem urbana para 2010-2039 .....	92
8. RESÍDUOS SÓLIDOS .....	122
8.1. Avaliação da prestação dos serviços de resíduos sólidos .....	122

8.2. O plano de resíduos sólidos para 2010-2039 .....	134
9. EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....	173
9.1. Avaliação da situação atual .....	173
9.2. O plano de educação ambiental para 2010-2039 .....	174
10. AVALIAÇÃO E IMPACTO DISTRIBUTIVO DOS INVESTIMENTOS DO PMISB .....	184

**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 (GELs), envolvendo de maneira articulada os responsáveis pela formulação das políticas públicas municipais e pela prestação dos serviços de saneamento básico do município.

Esta etapa refere-se ao **BLOCO 4**, relativo ao município de **Santos** 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 Santos, 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.

Salienta-se que devido ao prazo decorrido entre o início da elaboração deste plano e a audiência pública, o marco inicial do plano indicado neste relatório como o ano de 2010, passa a ser o ano de 2011.

## 2. A REGIÃO METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA

### 2.1. Características gerais

A Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) é integrada por nove municípios, onde vivem hoje (2010) cerca de 1,7 milhão de habitantes<sup>1</sup>. 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 espraiou 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. Assim,

---

<sup>1</sup> Fundação SEADE. Projeção da população residente em 1º de julho de 2010.



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 Xixová-Japui, Marinho da Laje de Santos, da Serra do Mar (núcleos Curucutu e Itutinga-Pilões), as Estações Ecológicas de Juréia-Itatins<sup>2</sup> e dos Banhados do Iguape, além de duas 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 Praia Grande). São consideradas áreas naturais tombadas<sup>3</sup>: 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) e a Serra do Guararu, em 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 Itagaré 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 existentes. Há,

---

<sup>2</sup> Integra o Sítio do Patrimônio Natural Mundial Unidade de Conservação Mosaico Juréia-Itatins.

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

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 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<sup>4</sup> e os municípios que as integram.

---

<sup>4</sup> Somando apenas as áreas dos territórios dos 09 municípios que formam a UGRHI-7, a área é de 2.373 km<sup>2</sup>.

**Quadro 2.1 – Subdivisão da UGRHI-7**

<b>Sub-bacia</b>	<b>Área de drenagem (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Municípios</b>
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
<b>Total</b>	<b>2.788,82</b>	

**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 Secretarias 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)<sup>5</sup> 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 dos referidos pontos.

**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.

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.

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 traduzem os resultados dos vultosos investimentos que vem sendo feitos na RMBS, especialmente na área de esgotamento sanitário

5 Para o 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 da qualidade das águas superficiais. Este índice é calculado para todos os pontos da rede básica.

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																		

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

**(conclusão)**

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

Legenda:  Ótima  Boa  Regular  Ruim  Péssima  Sistemáticamente boa

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

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

Praias do Município de <b>SANTOS</b>	Data da coleta para análise																																																			
	JAN			FEV			MAR			ABR			MAI			JUN			JUL			AGO			SET			OUT			NOV			DEZ																		
● Própria ● Imprópria	04	11	18	25	01	08	15	22	01	08	15	22	29	05	12	19	26	03	10	17	24	31	07	14	21	28	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	13	20	27	04	11	18	25	01	08	15	22	29	06	13	20	27
Ponta da Praia	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
Aparecida	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●							
Embaré	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●							
Boqueirão	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●							
Gonzaga	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●							
José Menino - Rua Olavo Bilac	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●							
José Menino - Rua Fred. Ozanan	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●							

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 <b>SANTOS</b>	Data da coleta para análise																																																			
	JAN			FEV			MAR			ABR			MAI			JUN			JUL			AGO			SET			OUT			NOV			DEZ																		
● Própria ● Imprópria	03	10	17	24	31	07	14	21	28	07	14	21	28	04	11	18	25	02	09	16	23	30	06	13	20	27	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	03	10	17	24	31	07	14	21	28	05	12	19	26
Ponta da Praia	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
Aparecida	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
Embaré	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
Boqueirão	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
Gonzaga	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
José Menino - Rua Olavo Bilac	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
José Menino - Rua Fred. Ozanan	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		

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

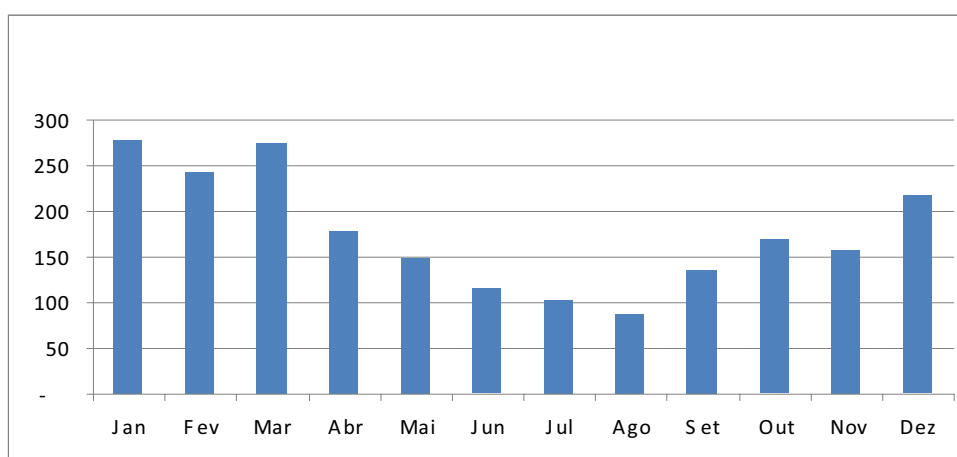
Institucionalmente, conforme consta no Plano Metropolitano de Desenvolvimento Integrado (PMDI), a Região Metropolitana da Baixada Santista foi pioneira na adoção do novo modelo de ordenamento jurídico proposto pela Constituição Federal de 1988, que compreende o Conselho de Desenvolvimento Metropolitano 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 vários municípios 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.

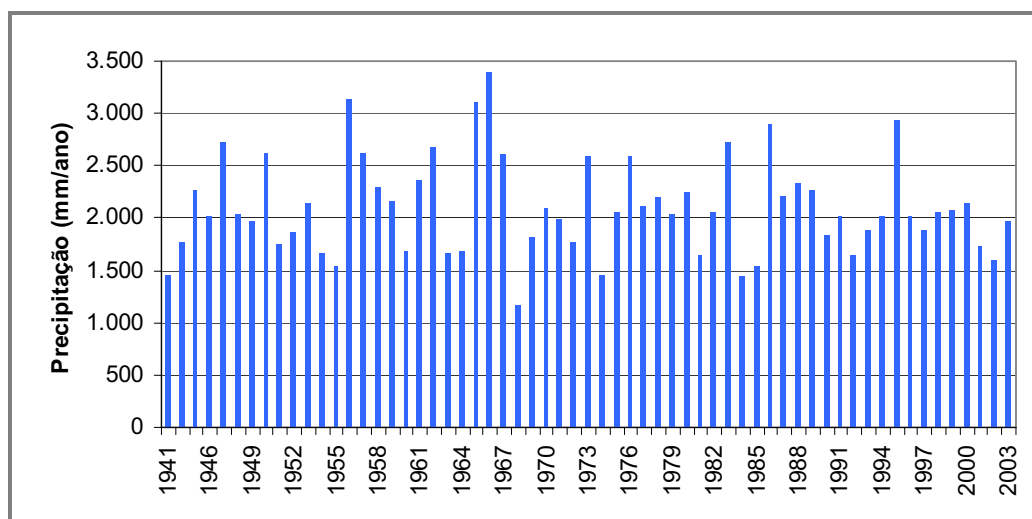


**Figura 2.1 - Precipitações Médias Mensais na RMBS. Fonte: FCTH/DAEE – SP.**

O clima da RMBS é influenciado por massa de ar tropical atlântica, com características quente e úmida, e de 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.**  
**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 alguns rios identificados pela abrangência e relevância municipais.

**Quadro 2.6 - Rios identificados pela abrangência e relevância municipal**

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

**Fonte:** CBH-BS (Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista). Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista de 1999. Relatório Zero. Citado pelo Plano de Bacia Hidrográfica para o Quadriênio 2008-2011 do 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, 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 Administrativa de Santos mantém-se em 1º lugar no ranking do indicador de riqueza municipal, desde o ano 2000 até 2006, conforme se pode visualizar no **Quadro 2.7**, seguido em 2º lugar pela RMSP. Este fato é relevante, na medida em que, apesar de alguns municípios que formam a Região apresentarem indicadores bem abaixo da média, o conjunto como um todo mostra potencial para a sustentabilidade regional.

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

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

Fonte: Fundação SEADE, 2008.

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

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

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

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

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

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

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

Do ponto de vista educacional a RMBS já abriga ofertas substanciais e em evolução no último período intercensitário, 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 América 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.

Nesse contexto, é importante mencionar o estudo de Acessibilidade e o Plano de Expansão para o Porto de Santos, elaborados pela Companhia Docas do Estado de São Paulo (CODESP).

No estudo de acessibilidade, foram avaliadas as condições necessárias para que as vias de acesso ao Porto de Santos possam estar dimensionadas para o crescimento previsto referente a movimentação de carga, com foco dirigido sobre a hinterlândia<sup>6</sup> primária.

O Plano de Expansão caracteriza o cenário portuário nos próximos 15 anos, considerando o momento atual, os principais projetos consolidados e os factíveis, aliados a estudo de demanda da hinterlândia, abrangendo mercados de origem e destino, principais parceiros comerciais e PIB médio brasileiro e mundial, entre outras variáveis. O resultado aponta, num aspecto otimista, para uma movimentação de cargas em 2024 de 230 milhões de toneladas, ou seja, praticamente o dobro da capacidade atual.

Atualmente existem acordos envolvendo a CODESP, administrações municipais de Santos e Guarujá, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e Secretaria de Portos que visam à consolidação de Santos como o maior porto da América Latina e o grande hub port<sup>7</sup> brasileiro. Dos R\$ 5,2 bilhões para o setor portuário nacional previstos no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) 2, cerca de R\$ 1,552 bilhão em investimentos estão destinados ao Porto de Santos nos próximos 4 anos.

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

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

---

<sup>6</sup> Região servida por um porto ou via navegável.

<sup>7</sup> Porto concentrador.

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 Agência Metropolitana da Baixada Santista (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 - Santos – Orla da praia e jardins. Fonte: Prefeitura Municipal.**

## 2.4. Fragilidades

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

A solução de problemas pontualmente em um município não melhora a condição regional se não for acompanhada por ações correspondentes nos demais – o saneamento é um caso especial em que isso é notado. A estreita vinculação e a necessidade de equacionamento compartilhado da solução dos problemas 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 discontinuidades 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 municípios com seu meio ambiente, mas também para não comprometer a vida útil dos aterros sanitários utilizados, cuja substituição por novas unidades envolve muito mais do que grandes investimentos, um potencial ônus político em conflitos de vizinhança. Os estudos da Secretaria de Saneamento e Energia (SSE) e da Empresa Metropolitana de Águas e Energia S/A (EMAE) para verificar a eventual viabilidade de incineração com ou sem recuperação de energia para os resíduos sólidos da RMBS estão em curso, e devem ser analisados com cuidado quando terminados e disponíveis.

A drenagem urbana, por sua vez, ganha aspectos de relevância devido à conotação do binômio quantidade e qualidade: há, nos diversos municípios, muitas áreas planas (algumas depressões geográficas, até), canais praticamente horizontais, muitas vezes sob a influência das marés, que geram inundações por refluxos e falta de capacidade de escoamento, com diversos tipos de transtornos à rotina das comunidades. Ademais, no aspecto qualidade, há uma forte interface com o gerenciamento de resíduos sólidos e com a necessidade de educação ambiental, mas não apenas aqui se deve ter atenção: muitos dos problemas de balneabilidade nas praias decorrem de ligações clandestinas ou indevidas de esgotos nos sistemas de drenagem. Por outro lado, o desenvolvimento urbano deve levar em conta as condições de drenagem cada vez mais desafiantes, pois as áreas mais elevadas já foram sistematicamente utilizadas, ao mesmo tempo em que alguns novos loteamentos, intervenções e mesmo obras viárias podem causar obstruções complexas aos fluxos de escoamento, causando novos problemas a serem enfrentados.

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

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

### 3. O MUNICÍPIO DE SANTOS

#### 3.1. Caracterização físico-ambiental

A área total do município de Santos é de 271,0 km<sup>2</sup> sendo 39,4 km<sup>2</sup> de área insular. A porção continental de Santos estende-se por 231,6 km<sup>2</sup>, representando a maior parte do território do município. Quase 80% dessa área é classificada como Área de Proteção Ambiental por estar situada dentro dos limites do Parque Estadual da Serra do Mar e por abrigar uma grande área de Mata Atlântica nativa sobre as escarpas da Serra do Mar. Nas partes planas encontram-se vastas extensões de manguezais ao longo do Canal de Bertiooga, cortadas por rios que formam meandros na planície: rios Diana, Sandi, Iri e Quilombo. Os vales desses rios em geral são ocupados por sítios e bananais, com a atividade rural apresentando-se em geral bem rudimentar. Os sítios ocupam uma área chamada de mata de jundu, composta de palmitais e palmeiras locais. Essa mata, no entanto, está seriamente danificada pela ocupação. Essas áreas hoje são consideradas área de expansão urbana pelo Plano Diretor de Santos.

Ao norte do Rio Quilombo, há problemas ambientais também devido à expansão do Pólo Industrial de Cubatão que extrapolou o limite municipal. Ao sul desse vale, no bairro do Sítio das Neves, encontra-se o aterro sanitário municipal, no terreno de uma antiga pedreira.

Por apresentarem parte substancial dos problemas urbano-ambientais em fase de equacionamento cita-se a caracterização físico-ambiental feita no Programa Santos Novos Tempos<sup>89</sup> sobre a Zona de Morros:

*“Os morros da cidade de Santos constituem um grande corpo desenvolvido sob a direção norte-sul, situado no centro da área urbana. Apresentam altitudes máximas de 200m acima do nível do mar, numa área total de 6,50 Km<sup>2</sup>*

...

*As ocupações em encostas estão sujeitas aos movimentos gravitacionais de massa que dependem do material mobilizado (solo e/ou rocha), velocidade relativa do movimento, tipo de movimento predominante (translacional, rotacional), geometria das rupturas (planar, cunha, circular), agentes deflagradores etc. Nas encostas da Zona dos Morros, os escorregamentos estão relacionados, na maioria dos casos, aos processos de instabilização em cortes/aterros, seguidos dos processos de instabilização em encostas naturais e quedas/rolamento de blocos rochosos.*

---

<sup>8</sup> Programa da Prefeitura Municipal de Santos. É o principal programa de desenvolvimento urbano, social e ambiental do município.

<sup>9</sup> Relatório de Avaliação Ambiental dos Componentes do Programa de Desenvolvimento Estratégico de Santos e Infraestrutura Urbana e Habitacional das Zonas Noroeste e dos Morros – Programa Santos Novos Tempos. COBRAPE/2008.

*As áreas de risco distribuem-se por todo o município em várias litologias e feições de relevo. A declividade das encostas de Santos é um dos principais fatores que contribui para a deflagração dos movimentos de massa.*

...

*Nas encostas situadas no Granito Santos, que correspondem ao Morro Santa Terezinha, em função dos tipos de estrutura e alteração superficial, desenvolvem-se matacões, gerando a predominância de quedas/rolamento de blocos rochosos.*

*Nas demais encostas os fatores geomorfológicos (rupturas de declives positivas, formas retilíneas ou convexas) e morfométrico (declividade alta) favorecem a ocorrência de movimentos de massa, dependendo ainda da existência de blocos rochosos em posição desfavorável e de fraturas propícias ao desprendimento de blocos ou placas (IPT, 1980)".*

### **3.2. Gestão territorial e desenvolvimento urbano**

O território do município de Santos é disciplinado pelas legislações urbanísticas (zoneamento da área insular e continental), ambientais e pelo Plano Diretor Municipal, instituído pela Lei Complementar nº 311/98, além de outras normas pertinentes (Plano de Transportes e Sistema Viário, Zona Especial de Interesse Social - ZEIS, etc.). Conforme comentado nas justificativas do Programa Santos Novos Tempos, a área continental sofre severas restrições para a expansão urbana nesta região, devido, principalmente, aos remanescentes de Mata Atlântica e manguezal, ainda presentes, limitando os usos e as ocupações urbanas associadas, principalmente, às habitações.

O **Mapa 3.1** apresenta o zoneamento da área insular e continental e o **Mapa 3.2** mostra o abairramento de Santos.

A Zona Noroeste é a principal área de expansão urbana da cidade, ocupando 38% do território da Ilha de São Vicente, o que equivale a uma área de 11 milhões e 470 mil m<sup>2</sup>. Isso engloba 12 bairros e abriga cerca de 120 mil moradores. A Favela do Dique da Vila Gilda é o principal assentamento precário da Zona Noroeste, situando-se às margens do Rio dos Bagres, que serve de divisa entre os municípios de Santos e São Vicente. Tem no seu conjunto 336.491,29 m<sup>2</sup> de área onde se encontram, além do rio, o dique construído para contenção das cheias, moradias sobre aterros, palafitas sobre o rio, mangues e canais deteriorados.

O município de Santos teve uma expansão que o tornou um importante centro econômico da região e eixo de desenvolvimento do Estado. A melhoria da infraestrutura viária, possibilitando uma ligação rápida, através de modernas autopistas, com a capital do Estado e outras regiões metropolitanas facilitou o florescimento do turismo de veraneio.

Se por um lado a Região de Santos ganhou, de 2000 a 2006, o primeiro posto no ranking do indicador de riqueza municipal, os reflexos dessa situação privilegiada não tardaram. A rápida

urbanização e as características geográficas de Santos em particular - com grandes áreas classificadas como de proteção ambiental que se viram tomadas por habitações irregulares - criaram zonas de exclusão social com vários problemas, como os detectados pela análise ambiental do Programa Santos Novos Tempos, já referida anteriormente:

*“O Programa Santos Novos Tempos ao prever intervenções em canais urbanos, córregos assoreados (total ou parcialmente), áreas verdes, etc., em plena região litorânea da Baixada Santista, buscará reverter os atuais passivos ambientais decorrentes da ocupação urbana e da supressão das áreas de estuário e de mangue, historicamente degradadas em função do desaparecimento de espécies vegetais, caça predatória (sobretudo do caranguejo) e aterramento dessas regiões para fins de urbanização e moradia (quando não em palafitas). O Programa também prevê ações de contenção geotécnica em morros e encostas íngremes, na Zona dos Morros, cujas regiões também são consideradas áreas de preservação permanente (sobretudo nos locais onde haverá remoções”.*

A decisão da municipalidade de Santos, com o apoio dos governos estadual e federal, e o aporte de recursos internacionais, via Banco Mundial, de investir na recuperação ambiental da região Noroeste e dos Morros revela não somente a preocupação com as responsabilidades legais de preservação de áreas protegidas. Como cita o referido relatório, as zonas Noroeste e dos Morros totalizam pouco mais de 147 mil habitantes (ou 36% da população total do município), segundo dados do IBGE/2000.

### **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 Santos 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.

Parte deste problema está sendo equacionado com programas como o Santos Novos Tempos e o Cidade Legal<sup>10</sup>. No levantamento realizado pelo Programa de Identificação e Monitoramento de Habitações Desconformes (PRIMAHD), elaborado pela AGEM em 2005, foram identificadas 20 (vinte) áreas com habitação desconforme. Destas, nove estão em áreas de preservação permanente (APPs), de mangue ou próximas a corpos d'água e uma encontra-se na

---

<sup>10</sup> Programa Estadual de Regularização de Núcleos Habitacionais - Cidade Legal instituído pelo Decreto nº 52.052/2007, destinado a implementar auxílio a Municípios mediante a orientação e apoio técnicos nas ações municipais de regularização de parcelamentos do solo e de núcleos habitacionais, públicos ou privados, para fins residenciais, localizadas em área urbana ou de expansão urbana, assim definidas por legislação municipal.

Unidade de Conservação Ambiental Tombado da Serra. Outras se situam em faixas de domínio de rodovia, linha férrea e linha de transmissão.

Os assentamentos encontram-se localizados em área pública e particular sendo que o número de habitação desconforme encontrado, segundo cálculos baseados nos setores censitários do IBGE, é de 8.018 moradias distribuídas numa área de 297,31 ha.

O **Mapa 3.3** mostra as ocupações em áreas irregulares de acordo com o PRIMAHD

No Plano Municipal de Habitação de Santos (2009) foi estimada a necessidade de regularização de 11.715 unidades habitacionais. Deste universo, 8.249 estão em processo de regularização fundiária, dos quais 6.422 fazem parte do convênio com o Governo do Estado de São Paulo através do programa Cidade Legal. Há, ainda, 4.492 unidades habitacionais com carência de infraestrutura em assentamentos simples e outras 3.338 que demandam urbanização complexa. Há necessidade de construção de banheiro em 1.274 domicílios e ampliação em 4.900 casas com adensamento excessivo.

Na avaliação feita pelo Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas Críticas de Inundações, Erosões e Deslizamentos (PRIMAC), também elaborado pela AGEM, em 2002 - em Santos várias vezes por ano, diversos locais ficam submersos. As favelas invadem os leitos dos rios provocando obstruções e facilitando a proliferação de vetores de doenças de veiculação hídricas. Na populosa área Noroeste, a freqüência e o nível de enchente é generalizada para todos os nove bairros da região, onde se observa o nível de água invadindo as casas de 0,5 metro até 1 metro.

#### **3.4. Bacias hidrográficas, clima e relevo**

As bacias passíveis de uso como manancial para Santos estão situadas na vertente oceânica da Serra do Mar e na Baixada Litorânea. O clima da região é tropical chuvoso na faixa costeira e mesotérmico na região das encostas da serra, influenciados pela grande pluviosidade, que varia de 2.500 a 4.000 mm/ano dependendo da região. A pluviosidade nas encostas da Serra do Mar é maior do que na planície litorânea, pois na planície costeira varia entre 1.600 a 3.000 mm/ano.

A temperatura média anual no topo da Serra do Mar é de aproximadamente 17,5°C, ao passo que na baixada litorânea é de cerca de 22°C.

Sob o aspecto geomorfológico três unidades distinguem-se na área referida como Baixada Santista: Serrania Costeira, Morraria Costeira e Baixadas Litorâneas. As áreas escarpadas da Serra do Mar (Serrania Costeira) constituem a transição entre o Planalto Paulistano e a Planície Costeira. A elevada pluviosidade da área leva à saturação dos solos residuais, com acentuada redução de sua resistência quando ocorrem, com grande freqüência, escorregamentos. O fator

inibidor das instabilidades é a extensa cobertura vegetal, de forma que a preservação da Mata Atlântica constitui aspecto fundamental na manutenção do equilíbrio e estabilidade das encostas.

As Planícies Litorâneas (Baixadas Litorâneas) constituem a área situada entre a escarpa e a linha da orla onde predominam os Terraços Marinheiros. Trata-se de uma complexa planície sedimentar de deposição recente, formada por cordões litorâneos justapostos, terraços marinhos e planícies dominadas pelas marés. Os mangues e restingas apresentam importância pela retenção de partículas trazidas pelas águas marítimas e fluviais, evitando o assoreamento dos canais fluviais que cortam a planície e os estuários, garantindo com isto as atividades portuárias, além de constituírem criatório marítimo.

As Baixadas Litorâneas (Morraria Costeira) são áreas constituídas por formações cristalinas, apresentando cobertura vegetal de floresta tropical, quando não atingidas pela ocupação urbana. Da mesma forma que as escarpas da Serra do Mar, os morros apresentam um espesso capeamento de solo residual. Face às elevadas inclinações destas encostas, problemas de escorregamento são freqüentes, principalmente durante a estação das chuvas.

### **3.5. Aspectos sociais e econômicos**

A economia de Santos está calcada no setor terciário, com 75% do PIB, com forte participação nas atividades portuárias, comércio e turismo em terceiro plano. Na seqüência, se destaca o setor secundário que responde por 24% do PIB, cabendo o restante de apenas 1% ao setor primário. Em termos de PIB em 2007 no município, se verifica a preços correntes a geração de R\$ 16.128.535.000,00 e o seu PIB per capita atinge a R\$ 38.558,45, conforme dados publicados pelo IBGE.

As principais características demográficas e socioeconômicas da população de Santos, dizem respeito essencialmente à população residente que, segundo estimativas do IBGE (2007) era de 428.288 habitantes, na sua quase totalidade urbana (99,4%). A densidade demográfica é de 1.529,60 hab/km<sup>2</sup>, que pode ser considerada baixa quando comparada com São Paulo, que possui 7.148 hab/km<sup>2</sup>. Por sua vez o número de domicílios em 2007 foi estimado em 134.187, o que representa uma taxa de ocupação de 3,19 hab./domicílio, indicador médio dentro dos parâmetros brasileiros. A taxa média de crescimento verificada no período de 2001 a 2007 foi de 0,41% ao ano, quando comparada à evolução demográfica neste período.

A distribuição de renda da população do município é fator relevante para identificação da capacidade de pagamento dos serviços de saneamento prestados pelo poder público municipal ou estadual. Nesta análise são levados em conta os dados da renda familiar, obtidos nos levantamentos censitários do IBGE, atualizados para 2007, do valor do salário mínimo vigente em agosto de 2009 e a mesma estratificação da renda de 2000.

Os dados revelam que Santos possui 59% da sua população com rendimento. Para efeito de comparação, São Paulo registra uma média de 52% de população economicamente ativa. No entanto, só 22% dos paulistanos recebem até três (3) salários mínimos. Santos tem 37% de seus moradores dentro desta faixa, o que demonstra um perfil de município com reduzida participação da população de baixa renda, como pode ser visto no **Quadro 3.1**.

**Quadro 3.1 - Distribuição de renda no município de Santos - 2007**

Faixas salariais (SM)	População com rendimentos	Participação (%)
Até 1 salário mínimo	21.824	9%
De 1 a 2	37.846	15%
De 2 a 3	31.782	12%
De 3 a 5	45.650	18%
De 5 a 10	62.161	24%
De 10 a 20	34.454	14%
Acima de 20	19.438	8%
<b>SOMA</b>	<b>253.155</b>	59%
<b>População total</b>	<b>428.288</b>	

Fonte: IBGE, 2007.

No caso de Santos há uma situação de menor exigência de praticar tarifas subsidiadas. Nas modelagens do Plano de Expansão dos sistemas foi buscada a configuração econômico-financeira em que o município possa participar em conjunto com outras comunidades que tenham maiores comprometimentos da renda familiar com o pagamento dos serviços de saneamento.

Além dos números do desempenho das finanças municipais de Santos há também outros elementos de avaliação, como os indicadores de riqueza municipal, estabelecidos pelo Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS), calculado pela Fundação SEADE.

O IPRS tem como finalidade caracterizar os municípios paulistas, no que se refere ao desenvolvimento humano, por meio de indicadores sensíveis às 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.

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<sup>11</sup>;
- 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. 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.

Quando se analisa a evolução de Santos no período de 2000 a 2006 (**Quadro 3.2**) os índices de riqueza municipal mostram (2006) que o município está acima da média da região em quatro (4) pontos, e que nestes seis anos o município decresceu em -9,21%, enquanto a média da região foi de -8,45%. Isto mostra que está ocorrendo uma desaceleração econômica no município e na Região, apesar de que esta se mantém em 1º lugar no ranking estadual. No entanto, já se verifica uma inversão na curva na transição de 2004 para 2006 com um acréscimo de quatro (4) pontos, tanto na Região Administrativa como em Santos isoladamente.

---

<sup>11</sup> 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.



**Quadro 3.2 - Região Administrativa de Santos - IPRS - Dimensão Riqueza**

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

Fonte: Fundação SEADE, 2008.

O **Quadro 3.3** ilustra a situação de Santos em 2006 em valores absolutos, segundo as variáveis que compõem o IPRS, onde se verifica o bom desempenho de todas as variáveis com destaque no consumo anual de energia elétrica nos setores produtivos com 23,4 MW por ligação, bem acima da média da Região que é de 19,8 MW. Outro indicador positivo, e de grande peso na equação do IPRS, é o rendimento médio do emprego formal com R\$ 1.425,00, que está acima da média da Região, só sendo superado por 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/ligação)	Consumo anual de energia elétrica residencial por ligação (MW)/ligação	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	11.172
Bertioga	74	16,9	5,2	1.273	3.611
Cubatão	57	24,7	1,7	2.152	86.521
Guarujá	71	25,5	3,5	1.276	4.158
Itanhaém	50	9,6	2,7	1.015	2.000
Mongaguá	54	8,1	3,1	854	2.012
Peruíbe	51	8,2	2,8	945	2.493
Praia Grande	62	16,6	3,2	1.018	2.594
Santos	69	23,4	3,2	1.425	11.088
São Vicente	48	17,3	2,2	1.022	2.117

Fonte: Fundação SEADE, 2008.

### 3.6. Estatísticas vitais e de saúde

O **Quadro 3.4** resume algumas estatísticas vitais e de saúde do município de Santos em relação ao Estado de São Paulo.

**Quadro 3.4 - Estatísticas vitais e de saúde**

Descrição	Ano	Santos	Estado
Taxa de natalidade (por mil habitantes)	2008	12,22	14,63
Taxa de fecundidade geral (por mil mulheres entre 15 e 49 anos)	2008	45,29	51,76
Taxa de mortalidade infantil (por mil nascidos vivos) <sup>12</sup>	2008	12,53	12,56
Taxa de mortalidade na infância (por mil nascidos vivos) <sup>13</sup>	2008	15,00	14,56
Taxa de mortalidade da população entre 15 e 34 anos (por 100 mil habitantes nessa faixa etária)	2008	121,18	120,75
Taxa de mortalidade da população de 60 anos e mais (por 100 mil habitantes nessa faixa etária)	2008	3.981,64	3.656,94
Mães adolescentes (com menos de 18 anos) (em %)	2008	5,20	7,13
Mães que tiveram sete e mais consultas de pré-natal (em %)	2008	85,41	76,89
Partos cesáreos (em %)	2008	65,48	56,69
Nascimentos de baixo peso (menos de 2,5 kg) (em %)	2008	8,51	9,03

Fonte: Fundação SEADE, 2008.

### 3.7. Estrutura organizacional

A **Figura 3.1** apresenta a estrutura organizacional da Prefeitura Municipal conforme a Lei Complementar nº 667, de 29 de dezembro de 2009.

<sup>12</sup> 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:

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

<sup>13</sup> 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.

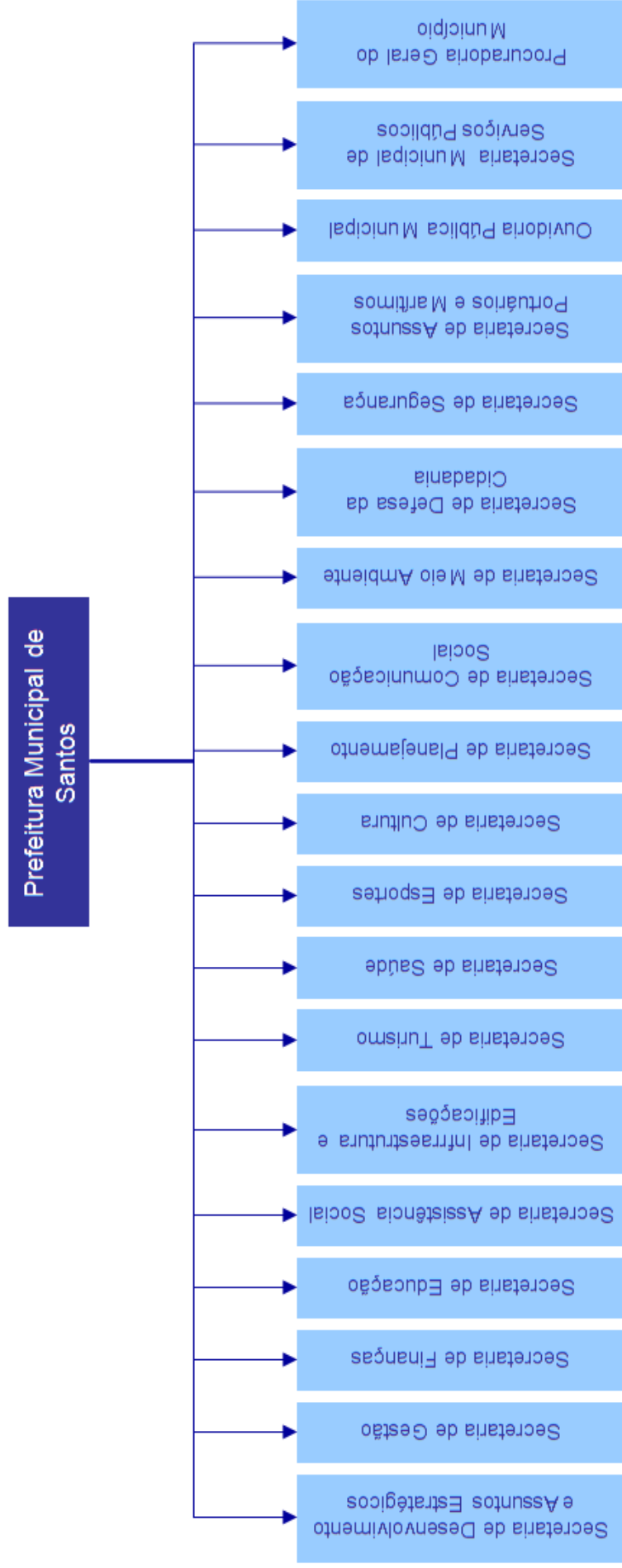


Figura 3.1 - Estrutura organizacional da Prefeitura Municipal de Santos. Fonte: Prefeitura Municipal.

#### 4. PROJEÇÃO POPULACIONAL<sup>14</sup>

A projeção populacional do município de Santos foi feita em conjunto com a dos 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).

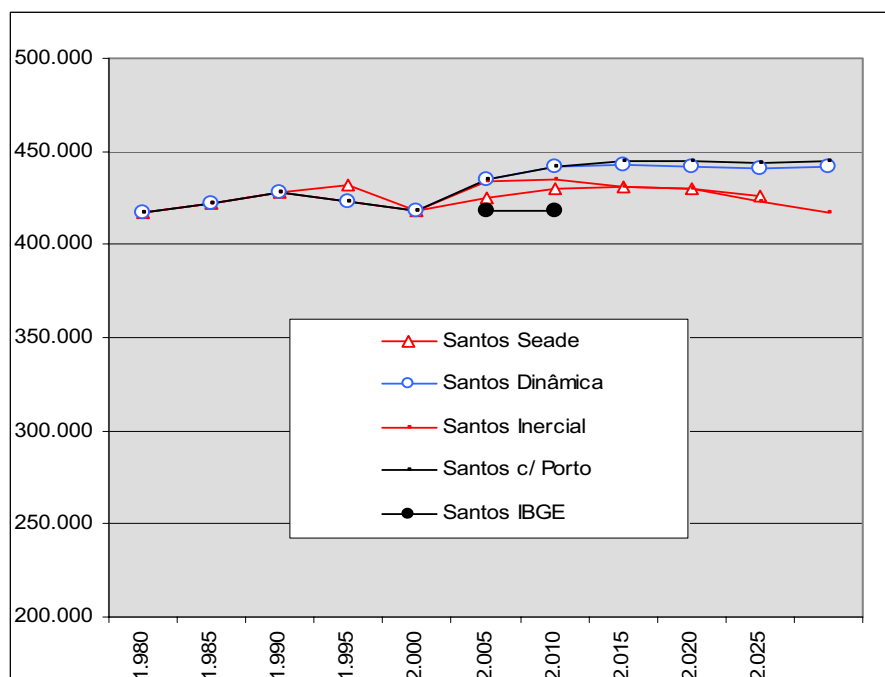
A ênfase nessa análise recaiu sobre as variáveis e fatores que afetam os movimentos migratórios, pois esse é o componente mais importante, hoje em dia, para entender a dinâmica demográfica brasileira. A razão principal é que as taxas de fecundidade e de mortalidade baixaram significativamente nos últimos 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 apresentavam, 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 para o município de Santos.

---

<sup>14</sup> 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 - Santos segundo diferentes projeções de 1980 a 2030. Fonte: PDAABS, SABESP.**

A seguir estão resumidos os cenários estudados e as principais conclusões do Plano Diretor de Abastecimento de Água da Baixada Santista (PDAABS).

#### Quadro 4.1 – Cenários estudados no PDAABS

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

Fonte: PDAABS/SABESP.

#### Quadro 4.2 – Estudos populacionais do PDAABS – conclusões

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

Fonte: PDAABS/SABESP.

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

**Quadro 4.3 - Projeção populacional completa - Santos**

Ano	População			Domicílios		
	residente	flutuante	total	ocupados	ocasionais	total
2010 <sup>15</sup>	441.413	68.111	509.524	151.924	21.619	173.543
2011	441.602	67.608	509.210	153.168	21.691	174.859
2012	441.792	67.108	508.900	154.423	21.763	176.186
2013	441.982	66.613	508.594	155.687	21.835	177.523
2014	442.171	66.120	508.292	156.962	21.908	178.871
2015	442.361	65.632	507.993	158.248	21.981	180.229
2016	442.217	65.163	507.380	159.233	22.025	181.257
2017	442.073	64.697	506.770	160.224	22.068	182.292
2018	441.929	64.235	506.164	161.221	22.112	183.333
2019	441.785	63.776	505.561	162.224	22.156	184.380
2020	441.641	63.320	504.961	163.234	22.200	185.434
2021	441.550	63.016	504.566	164.079	22.272	186.351
2022	441.460	62.713	504.173	164.928	22.344	187.273
2023	441.369	62.412	503.781	165.782	22.417	188.199
2024	441.279	62.112	503.391	166.640	22.490	189.130
2025	441.188	61.814	503.002	167.503	22.563	190.066
2026	441.307	61.454	502.761	168.273	22.633	190.905
2027	441.426	61.097	502.522	169.046	22.703	191.749
2028	441.545	60.741	502.286	169.823	22.773	192.596
2029	441.664	60.387	502.051	170.603	22.843	193.446
2030	441.783	60.036	501.819	171.387	22.914	194.301
2031	441.797	59.717	501.514	171.393	22.792	194.185
2032	441.811	59.400	501.211	171.398	22.671	194.069
2033	441.826	59.084	500.910	171.404	22.551	193.954
2034	441.840	58.771	500.610	171.409	22.431	193.840
2035	441.854	58.458	500.312	171.415	22.312	193.726
2036	441.868	58.148	500.016	171.420	22.193	193.613
2037	441.882	57.839	499.722	171.426	22.076	193.501
2038	441.897	57.532	499.429	171.431	21.958	193.389
2039	441.911	57.226	499.137	171.437	21.842	193.278

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

<sup>15</sup> A população de 2010 é a estimada conforme estudos demográficos e projeções populacionais desenvolvidos para o Plano Diretor de Abastecimento de Água da Baixada Santista (PDAABS/SABESP).

## 5. OBJETIVOS E METAS DO PLANO

### 5.1. Objetivos gerais

O novo marco regulatório dos serviços de saneamento básico tem primordialmente na Lei Federal nº 11.445/2007<sup>16</sup>, e complementarmente nas Leis nº 8.987/1995<sup>17</sup> e 11.107/2005<sup>18</sup>, a base jurídica e legal fundamental para o entendimento dos objetivos do Plano de Saneamento Básico de que trata a referida Lei nº 11.445 e do seu contexto integral.

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

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

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

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

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

IV - ações para emergências e contingências;

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

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

- garantir o acesso aos serviços com universalidade, qualidade, integralidade, segurança, sustentabilidade (ambiental, social e econômica), regularidade e continuidade;
- definir critérios para a priorização dos investimentos, em especial para o atendimento à população de baixa renda;
- fixar metas físicas baseadas no perfil do déficit de saneamento básico e nas características locais;
- avaliar os impactos financeiros com base na capacidade de pagamento da população;
- estabelecer estratégias e ações para promover a saúde ambiental, salubridade ambiental, a qualidade de vida e a educação ambiental nos aspectos relacionados ao saneamento básico;

---

<sup>16</sup> Lei Federal nº 11.445, de 05/01/2007. Institui as diretrizes nacionais para saneamento básico e estabelece a Política Federal de Saneamento Básico. Regulamentada em 21/06/2010 pelo Decreto nº 7.127.

<sup>17</sup> Lei Federal nº 8.987, de 13/02/1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175, da Constituição Federal, e dá outras providências.

<sup>18</sup> Lei Federal nº 11.107, de 06/04/2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.

- estabelecer condições técnicas e institucionais para a garantia da qualidade e segurança da água para consumo humano e os instrumentos para a informação da qualidade da água à população;
- definir requisitos e ações para promover a redução na geração de resíduos sólidos, estabelecendo práticas de reutilização e soluções de reciclagem;
- deve-se, ainda, definir ações para promover a coleta seletiva e a inclusão social e econômica de catadores de materiais recicláveis;
- definir as ações para o manejo sustentável das águas pluviais urbanas conforme as normas de ocupação do solo incluindo: a minimização de áreas impermeáveis; o controle do desmatamento e dos processos de erosão e assoreamento; a criação de alternativas de infiltração das águas no solo; a recomposição da vegetação ciliar de rios urbanos e a captação de águas de chuva para detenção e/ou reaproveitamento.

## 5.2. Conceituação do plano no contexto geral da lei

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

- *o planejamento* - função indelegável só exercida pelo titular dos serviços (Poder Executivo municipal ou estadual): é o momento em que o titular, de forma participativa, define o que, quando e onde quer ver realizados os serviços, focados na universalização e boa qualidade dos mesmos. Este momento, que engloba o que se chama de Plano de Metas, compreende ainda avaliar a viabilidade técnica e econômica de atingir as metas propostas e definir remuneração, subsídio e sustentabilidade de cada serviço em separado ou de forma integral.
- *a prestação* - função que pode ser exercida pelo titular ou delegada a terceiros: após o Plano, é o momento de definição, pelo titular, de quem e como fazer e com que recursos viabilizar as metas, isto mediante relação contratual bem definida. O prestador, no cumprimento do contrato, tem por consequência a função de operar e manter os serviços, tendo como contrapartida o recebimento de sua remuneração via taxas, tarifas e preços públicos definidos para os serviços.
- *a regulação e fiscalização* - função que pode ser exercida pelo titular ou delegada a terceiros: após o Plano e a definição do prestador, é o momento de definição, pelo titular, de quem vai monitorar o fazer, o que se dá pela regulação contratual. Isto significa acompanhar a eficiência do prestador, seus custos, a qualidade dos seus serviços, evitar



o abuso econômico, garantir o equilíbrio econômico do contrato, avaliar e repartir socialmente os ganhos de produtividade da prestação, mediar conflitos e principalmente responder ao usuário e atuar na proteção de seus direitos.

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

### **5.3. O plano como instrumento regulatório**

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

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

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

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

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

Qualquer que seja o instrumento contratual da prestação, a regulação terá sua eficácia quanto mais preciso estiver o contrato em suas regras e metas. A regulação se dá, portanto,

essencialmente como “regulação por contrato” e este por sua vez tem no Plano sua base de legitimação quanto às metas e regras.

#### **5.4. O plano de metas**

##### *5.4.1. Premissas básicas*

O plano de metas resume o que é de essencial no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Santos (PMISB - Santos), 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 2011 e seu planejamento 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.

Salienta-se, ainda que, no presente plano foram considerados os seguintes prazos:

- Emergencial: ações imediatas (2011);
- Curto prazo: até 4 anos (2011 a 2015);
- Médio prazo: de 4 a 8 anos (2016 a 2020);
- Longo prazo: de 8 anos ao horizonte do plano (2021 a 2039).

#### 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 para a SABESP dentro do formato da Lei nº 11.445/2007 e Decreto nº 7.217/2010;
- meta e prazo: estabelecer o contrato de programa em até 2 (dois) meses;
- resultado esperado: institucionalização dos serviços de acordo com a 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 ao estabelecido na Lei nº 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 nº 11.445/2007;
- metas e prazos:
  - instituir o Departamento de Drenagem da Prefeitura Municipal para a parte de prestação direta em até 12 (doze) meses;
  - estabelecer o contrato para a parte delegada, se necessário.
- 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 a uma agência reguladora<sup>19</sup>;
- meta e prazo: estabelecer o convênio de cooperação para o abastecimento de água, esgotos sanitários em até 2 (dois) meses;
- 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.

---

<sup>19</sup> Os titulares dos serviços também poderão delegar a regulação e a fiscalização dos serviços de drenagem e resíduos sólidos conforme art. 8º da Lei 11.445/2007.

## **6. ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

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

#### *6.1.1. Situação institucional dos serviços*

O status jurídico que atualmente legaliza a relação contratual entre o município e seu prestador se mostra desatualizado. A premência de um contrato mais sólido se faz principalmente em respeito ao artigo 58, da Lei nº 11.445, que estipula o prazo até 31/12/2010<sup>20</sup> para a realização de contrato nos moldes dessa legislação. Para tanto o município de Santos já vem adotando procedimentos tendo em vista a perspectiva de um 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.

#### *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 2010, está mostrada pelos números e indicadores apresentados no **Quadro 6.1**.

---

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

**Quadro 6.1 - Números e indicadores de cobertura - 2010**

<b>Abastecimento de água</b>	
Economias ativas (abr/2010)	188.120
Economias totais (abr/2010)	201.267
População atendida (SEADE/2009)	426.216
Índice de domicílios cobertos (abr/2010)	100%
Ligações ativas (abr/2010)	65.243
Índice de hidrometração (abr/2010)	100%
Extensão de rede (m) (abr/2010)	1.262.762
Indicador - economia/ligação	3,08
Indicador - metro de rede/habitante	2,96
<b>Esgotamento sanitário</b>	
Economias ativas (abr/2010)	182.896
Economias totais (abr/2010)	192.854
População atendida (SEADE/2010)	412.722
Índice de domicílios cobertos (abr/2010)	97%
Ligações ativas (abr/10)	60.641
Extensão de rede (m) (abr/2010)	503.331
Indicador - economia/ligação	3,18
Indicador - metro de rede/habitante	1,22

Fonte: SABESP.

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

#### **a) Qualidade da água distribuída e do efluente de esgotos**

Os resultados de qualidade da água bruta não indicam nenhum risco ao seu uso para abastecimento público com relação à presença de compostos orgânicos e inorgânicos que possam ocasionar problemas à saúde pública, sendo plenamente adequada para o tratamento convencional. Em relação à água tratada distribuída, o sistema de Santos atende aos parâmetros da Portaria nº 518, do Ministério da Saúde.

Já a qualidade do efluente da Estação de Pré-condicionamento (EPC), para posterior disposição oceânica, através de emissário submarino, vem sendo questionada pelo órgão ambiental estadual - CETESB, tendo sido estabelecida a exigência de adequação do efluente por meio da instalação de tratamento secundário antecedendo à diluição existente.

## **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.

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.

O controle e a redução de perdas de água vêm sendo tratados pela SABESP com 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.

No aspecto de perdas, observa-se que entre os valores conseguidos em 2007 - da ordem de 484 L/lig.dia - e as metas propostas para 2010 (400 L/lig.dia) e para 2018 (247 L/lig.dia), houve um esforço razoável da operação local. De acordo com dados da SABESP, em abril de 2010 o valor era de 256 L/lig.dia.

Os sistemas de água e esgoto que atendem ao município de Santos têm uma condição operacional bastante satisfatória. A SABESP tem entre suas rotinas de gestão a manutenção das unidades, equipamentos e tubulações. O sistema de recalque tem 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 à 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)<sup>21</sup>.

---

<sup>21</sup> 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 RMBS são integrados e atendem a mais de um município.

O sistema de abastecimento de água da cidade de Santos tem sua fonte de produção integrada com os municípios de Cubatão e São Vicente insular, sistema que ainda supre uma parte da vazão consumida em Praia Grande e Guarujá. Esta produção se dá pelo sistema do rio Pilões e do ribeirão Passareúva e da ETA1-Pilões, e pelo sistema do rio Cubatão e ETA 3-Cubatão.

##### **a) Sistema ETA 1-Pilões**

Este sistema utiliza como mananciais o rio Pilões e o ribeirão Passareúva. Ambos mananciais estão enquadrados como Classe 1; a vazão outorgada no rio Pilões é de 300 l/s e no Passareúva de 200 l/s, e a vazão média captada nos dois é de 400 l/s.

A ETA 1-Pilões data de 1896/1897 e em 1936 foi introduzida a atual unidade de tratamento convencional, que consiste em caixa de mistura (aplicação do coagulante), floculação, decantação clássica e filtração de alta taxa. A ETA 1-Pilões, com capacidade de 600 l/s, atualmente trata uma vazão da ordem de 400 l/s. Possui sistema para tratamento dos lodos, com centrífuga para desidratação, e o lodo final é transportado para aterro sanitário.

##### **b) Sistema ETA 3-Cubatão**

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

A ETA 3-Cubatão entrou em operação em 1964. É do tipo convencional, composta por caixa de mistura, floculação, decantação clássica e filtração por gravidade. Possui sistema para decantação de águas de lavagem, que são recuperadas, e sistema para desaguamento de lodo, que é transportado para aterro sanitário.

O transporte de água tratada é feito por um complexo de tubulações que interliga as ETAs existentes aos Centros de Reservação (CR) (reservatórios Túnel e Saboó) de Santos/São Vicente. A água da ETA 1-Pilões vai, por gravidade, para o reservatório Saboó-Baixo por meio de duas adutoras de 21 km. Ao longo de seu trajeto abastece diversas áreas de Cubatão e no município de Santos supre os setores Jardim Piratininga, São Manoel, parte da Zona Noroeste e daí interliga-se ao sistema de São Vicente.



A água da ETA 3-Cubatão vai, por recalque, para os reservatórios Saboó Alto e Túnel; a terceira linha possui ao longo de seu percurso derivações para abastecimento de setores de Cubatão, o reservatório Ilhéu, em Santos, e o booster São Vicente (pressurização de alguns setores de São Vicente e o reforço do sistema de Praia Grande).

O sistema de reservação de Santos é constituído de três centros de reservação principais e diversos reservatórios setoriais, totalizando 87.337 m<sup>3</sup>.

A disponibilidade hídrica dos mananciais utilizados no Sistema Integrado (SI) de Santos, São Vicente e Cubatão está no **Quadro 6.2**.

**Quadro 6.2 - Disponibilidade hídrica no SI Santos - São Vicente - Cubatão**

Curso d'água	Área (km <sup>2</sup> ) de drenagem	Q 7,10 (L/s.km <sup>2</sup> )		Q 7,10 (l/s)	
		Restante do ano	Janeiro e fevereiro	Restante do ano	Janeiro e fevereiro
Cubatão	126,0	8,9	16,1	1.121,4	2.028,6
Pilões	35,9	8,9	16,1	319,5	578,0
Passareúva	14,1	8,9	16,1	125,5	227,0
<b>Total</b>				<b>1.566,4</b>	<b>2.833,6</b>

Fonte: R5 - T1 - PDAABS - SABESP.

### Capacidade e qualidade do tratamento

A soma das capacidades das unidades de tratamento é de 4,6 m<sup>3</sup>/s. Como as obras de melhoria desta unidade não incrementam capacidade, a vazão garantida de tratamento continua sendo de 4,6 m<sup>3</sup>/s.

Quanto aos processos unitários de tratamento usados atualmente, os mesmos continuarão suficientes para tratar as águas captadas e colocá-las dentro dos padrões de potabilidade.

### Capacidade do sistema de reservação

O sistema de reservação de Santos totaliza 87.337 m<sup>3</sup>, um volume considerável e mais do que suficiente para a demanda atual total da cidade, conforme aponta o estudo do PDAABS. Contudo, esse mesmo estudo mostra que a setorização proposta para o sistema ainda não foi totalmente implantada. Existem, portanto, áreas que necessitam volume de reservação maior em função da setorização, principalmente onde a rede é ainda abastecida diretamente por bombeamentos e pela macro-adução.

## **Sistemas isolados**

### **a) Caruara**

O bairro Caruara abriga cerca de 2.000 domicílios e fica localizado na região continental do município de Santos, limítrofe com Bertioga. O manancial utilizado é o rio Macuco e a adução de água bruta é feita por meio de uma linha de Ø150 mm que conduz a água por gravidade até o Posto de Cloração (PC), que é composto de peneira estática, cloração e fluoretação. A capacidade de tratamento é de 10 l/s.

Segundo o PDAABS, o sistema existente no bairro Caruara atende de forma satisfatória às demandas de final de plano, portanto, não requer ampliação. Quanto ao tratamento, considerando ser um manancial de superfície, o atendimento à Portaria n° 518, do Ministério da Saúde, requer a implantação de filtração, o que já está planejado pela SABESP. O sistema não possui reservação; atualmente a rede de distribuição é abastecida diretamente da captação e do PC; o déficit de reservação, portanto, é de 500 m<sup>3</sup> no final de plano.

#### *6.1.3. Condição atual do sistema de esgotamento sanitário*

O sistema de esgotamento sanitário da cidade de Santos tem integração com o sistema da vizinha São Vicente, cujos esgotos são conduzidos em comum à Estação de Pré-condicionamento (EPC) para posterior disposição oceânica via emissário submarino. O sistema tem 503 km de rede coletora e 68.259 ligações totais.

Dada a topografia bastante plana em parte preponderante da cidade, o esgotamento se faz com 25 elevatórias, além da elevatória final na EPC. O sistema conta com 30,2 km de emissários.

O sistema de Santos, junto com o de São Vicente, tem como tratamento a Estação de Pré-condicionamento (tratamento primário), situada na orla do bairro José Menino. Sua capacidade atual é de 3,5 m<sup>3</sup>/s, compreendendo: caixas de areia com sistema air lift, dez peneiras rotativas, sistema de pré e pós-cloração para desinfecção.

Os esgotos sanitários, após a EPC, são lançados no oceano, através de emissário submarino. A capacidade projetada do emissário é de 7,0 m<sup>3</sup>/s. Os resíduos sólidos gerados na EPC são encaminhados para o aterro sanitário Sítio das Neves, no município de Santos.

As obras previstas pelo programa Onda Limpa no município são: implantação do interceptor Rebouças, com 2,3 km de extensão; emissário terrestre com 400 m de extensão, ampliação da EPC de 3,5 m<sup>3</sup>/s para 5,3 m<sup>3</sup>/s, adequação dos difusores do emissário submarino e construção de mais 400m e reforma de três estações elevatórias de esgoto.

#### 6.1.3.1. Cobertura para universalização

Existem ainda em Santos áreas não atendidas pelo projeto original de coleta de esgotos, como os Morros, que estão com seus sistemas de coleta em execução e as áreas junto à entrada da cidade, próximo à zona portuária, como os bairros Alemoa, Chico de Paula e Santa Maria, que estão com obras a iniciar. Também existe previsão para atendimento dos conjuntos habitacionais São Manoel I e II e o Dique Vila Gilda.

Com as obras em andamento, o sistema de tratamento primário e de disposição oceânica passará a ter uma capacidade de 5,3 m<sup>3</sup>/s. Há exigência da CETESB de instalação de tratamento secundário prévio ao lançamento pelo emissário submarino. A SABESP já tem um estudo de concepção para adequação do tratamento dos esgotos dos municípios de Santos/São Vicente, onde se prevê a instalação de ETE secundária também para a vazão de 3,98 m<sup>3</sup>/s.

#### 6.1.3.2. Sistemas isolados

O bairro Caruara não tem sistema de esgotamento sanitário, o que já está sendo equacionado pela SABESP, com a licitação das obras em processo final de resolução.

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

#### *6.2.1. Situação institucional dos serviços*

Os elementos do diagnóstico consideram que a atual prestação dos serviços em Santos é bastante satisfatória. Também caminha no mesmo sentido a vontade expressa pelas autoridades municipais de renovar o contrato de prestação de serviços. Torna-se, então, premissa assumida no contexto deste Plano, a alternativa de renovar o contrato com o atual prestador, a SABESP, 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<sup>22</sup>, 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; e a realização prévia de audiência e de consulta pública sobre a minuta do contrato. Sugere-se, portanto, que a alternativa mais adequada para a prestação dos serviços seja a formatação de Contrato de Programa com a SABESP, dando continuidade ao padrão atual de serviços.

Na fase do diagnóstico não foi identificada nenhuma iniciativa do município de Santos que se orientasse no rumo de exercer a regulação por autarquia própria ou por autarquia vinculada a um possível consórcio regional. O que está posto no contexto municipal é de buscar a integralidade da cooperação técnica com o Estado, tanto na gestão associada da prestação

---

<sup>22</sup> E seu instrumento de regulamentação: Decreto n° 7.217, de 21 de junho de 2010.

(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). Nestes termos, sugere-se como alternativa mais adequada a delegação da regulação à ARSESP.

### 6.2.2. Estudo de demanda

A cobertura define-se pelo número de imóveis em cujos logradouros deve haver 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 Santos é adotada metodologia elaborada pela Fundação SEADE.

O dado disponibilizado sobre a cobertura no ano 2010 (até abril) é de 100%. No **Quadro 6.3** estão apresentadas as metas propostas e ali se pode ver que o serviço em Santos já atingiu a universalização e deverá continuar assim até o final do plano em 2039.

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

Cobertura futura proposta				
Ano	2010	2020	2030	2039
%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: Dados da SABESP e projeção por Concremat.

A cobertura hoje verificada mostra que não existem em Santos áreas com população urbana não atendida por água. As áreas de restrição não serão passíveis de atendimento caso venham a sofrer ocupação irregular. Outro aspecto que normalmente dificulta a universalização, qual seja o adensamento mínimo para constituir uma infraestrutura pública, também não ocorre no município, o que se confirma pelo índice universal já obtido.

Além da definição das metas de cobertura que se baliza pelos domicílios ocupados, aspecto relevante no estudo de demanda refere-se ao atendimento das situações de afluxo sazonal (população flutuante, nos eventos de “pico” e fora dele). Dados do ano de 2007 mostraram que a diferença entre a demanda mensal máxima (janeiro = 10,8 milhões m<sup>3</sup>) e a demanda mensal mínima (agosto = 7,7 milhões m<sup>3</sup>) foi da ordem de 40%. Constatou-se também que o pico de verão verifica-se na semana de ano novo (réveillon) quando ocorre um afluxo de população flutuante cerca de 15% maior que a média verificada nos meses de janeiro e fevereiro.

O dimensionamento das unidades do sistema é efetuado para o período de verão (jan/fev). O resultado dos estudos sobre consumo conduziu a um valor médio no ano de 2007 de 22 m<sup>3</sup> por

economia ao mês. Tendo em vista as restrições hídricas do período de inverno, para os meses de menor afluxo de população flutuante o consumo foi estimado com pequena redução, da ordem de 3%, para um valor de 21 m<sup>3</sup>/economia.mês.

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

**Quadro 6.4 - Valores projetados de consumo por economia**

Período de Consumo	2010	2020	2030
<b>Hipótese 1 - consumo declinante pela redução na taxa de ocupação dos domicílios</b>			
Janeiro/fevereiro	21,6	20,6	20,0
Pico do réveillon	24,2	23,2	22,6
Inverno (estiagem)	20,6	19,7	19,1
<b>Hipótese 2 - consumo declinante pela redução de consumo e de ocupação dos domicílios</b>			
Janeiro/fevereiro	21,6	19,8	19,1
Pico do réveillon	24,1	22,3	21,6
Inverno (estiagem)	20,6	18,9	18,3

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

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

**Quadro 6.5 - Metas de perdas projetadas – L/lig.dia**

Hipótese	2010	2020	2030
Ultraconservadora	457	457	457
Tendencial/conservadora	449	405	361
Dirigida	400	242	217

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

Para se avaliar se a demanda de Santos pode estar garantida pela produção do Sistema Integrado Centro (Pilões/ETA1 + Cubatão/ETA3), deve-se considerar as demandas dos demais municípios que recebem água deste sistema. Estas demandas para o ano 2039, dentro do Cenário Tendencial e para o período de janeiro-fevereiro estão no **Quadro 6.6** a seguir.

**Quadro 6.6 - Demandas do Sistema Integrado Centro - Cenário tendencial - Demanda janeiro/fevereiro - 2039**

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

Fonte: PDAABS/SABESP. Adaptado por Concremat.

A definição de cobertura de esgoto segue o princípio da de água, da relação entre o número de imóveis em cujos logradouros deve haver rede coletora à disposição e o total de imóveis existentes. Também aqui o número de imóveis cobertos é identificado pelo cadastro do prestador, e o número de imóveis totais segue o exposto para água. No caso de Santos, o dado oficial mostra cobertura praticamente universal de esgotos.

O dado disponibilizado sobre a cobertura no ano de 2010 (até abril) é de 97%. No **Quadro 6.7** são apresentadas as metas propostas onde se verifica que o serviço em Santos está próximo da universalização e deverá continuar assim até o final do plano em 2039.

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

Cobertura futura proposta				
Ano	2010	2020	2030	2039
%	97,0%	99,0%	99,0%	99,0%

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 Santos o tratamento existente é primário, pela Estação de Pré-condicionamento (EPC), seguido de dispersão oceânica através de emissário submarino. Como todos os esgotos coletados são enviados à EPC - emissário submarino, a SABESP apresenta em seus dados que 100% dos esgotos coletados são tratados.

Contudo há uma situação particular em Santos que são as exigências da CETESB que culminaram na determinação de que o lançamento do emissário deva ser precedido de tratamento secundário. Assim, para efeito deste Plano de Saneamento, as metas de tratamento deverão ser formuladas nos termos do proposto no **Quadro 6.8**.

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

Tratamento primário - atual		
Ano	2009	
%	100%	
Tratamento primário - futuro		
Ano	2015	
%	100%	
Tratamento secundário - atual		
Ano	2009	
%	0%	
Tratamento secundário - futuro		
Ano	2018	2039
%	100%	100%

Fonte: Dados da SABESP, tabulados por Concremat.

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

A carga orgânica, em termos de DBO<sub>5</sub> (Demanda Bioquímica de Oxigênio padrão - análise no 5º dia) será adotada com a taxa de contribuição per capita de 54g. DBO<sub>5</sub> por habitante ao dia. Já em termos de SST (Sólidos em Suspensão Totais), será de 62 g. SST por habitante ao dia.

### 6.2.3. Alternativas propostas

Na elaboração das alternativas previstas neste PMISB de Santos foram analisadas várias propostas.

No **Quadro 6.9** a seguir é apresentado um resumo das ações propostas para o abastecimento de água e esgotamento sanitário, classificadas de acordo com os prazos indicados anteriormente no item 5:

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

Prazo	Objetivo	Ação proposta
6 meses	Planejamento dos serviços.	Instituir o sistema municipal de planejamento.
6 meses	Prestação dos serviços de água e esgotos.	Delegar a prestação dos serviços para a SABESP.
6 meses	Regulação dos serviços.	Delegar a regulação e fiscalização dos serviços para a ARSESP.
6 meses	Controle social dos serviços.	Instituir mecanismo participativo da sociedade.
2010-2039	Cobertura de água.	Instalação de rede e ligações para expansão vegetativa.
2010-2014	Cobertura de esgoto.	Instalação de sistemas para universalização.
2015-2039	Cobertura de esgoto.	Instalação de rede e ligações para expansão vegetativa.
2018-2039	Quantidade ofertada de água.	Ampliação do SI - Centro e do Sistema Caruara.
2018-2039	Tratamento dos esgotos.	Implantação de ETE em nível secundário.
2010-2018	Perda total por ramal.	Programa Corporativo.
2010-2039	Qualidade dos produtos ofertados.	Rotina operacional de controle de qualidade.
2015-2039	Qualidade do abastecimento.	Rotina operacional.
2010-2039	Qualidade de atendimento ao usuário.	Rotina operacional de atendimento comercial e de outros serviços.
2010-2039	Modernização da rede.	Rotina operacional de remanejamento de rede.
2015-2039	Otimização operacional.	Setorização da rede, melhoria do controle.
2015-2039	Reservação setorial.	Volume de reservação por setor.
2010-2011	Melhoria da Balneabilidade.	Programa Canal Limpo <sup>23</sup> .
2010-2014	Detecção de ligações factíveis.	Adesão de novas ligações de esgoto.

**Fonte:** Concremat Engenharia e Tecnologia S/A

Nos **Quadros 6.10 e 6.11** estão resumidos os investimentos previstos ao longo do horizonte do Plano de Saneamento.

23 Convênio entre a Prefeitura de Santos e a SABESP para detectar lançamentos de esgoto cloacal nas redes de drenagem.



**Quadro 6.10 - Investimento Água – Santos (R\$ dez/2008)**

<b>Período</b>	<b>Tópico</b>	<b>Tipo de Investimento</b>	<b>Total (R\$)</b>
<b>Melhorias</b>			
2010	Melhoria	Contratação de estudos, construção fornecimento e instalação de bancadas de calibração.	357.440,00
2015	Melhoria	Regularização/liberação áreas invadidas.	50.000,00
2010-2012	Melhoria	Hidrometria.	9.899.190,00
2010	Melhoria	Prestação de serviços de substituição de hidrômetros - RS.	1.445.960,00
2010-2020	Melhoria	Programa Corporativo de Perdas (ajustado ao PPI).	36.786.904,00
2010-2011	Melhoria	Prestação de serviços de engenharia para implantação do sistema de armazenamento e transmissão de dados à distância por GSM/GPRS para micromedidores do rol especial da RS.	1.685.660,00
2015-2019	Melhoria	Obra de recuperação hidráulica e otimização operacional do Sistema de distribuição do município de Santos.	60.367.768,69,
<b>Total Melhorias</b>			<b>110.592.921,69</b>
<b>Tratamento</b>			
2010	Ampliação	Obras para a implantação de unidade de filtração ETA Caruara (ETA compacta) - atendimento à Portaria MS nº 518/04 (Q = 20 l/s).	547.850,00
<b>Total Tratamento</b>			<b>547.850,00</b>
<b>Estação Elevatória de Água Tratada</b>			
2018		EEAT - Troca de Bombas EEAs Vila Progresso e José Menino.	30.000,00
<b>Total Estação Elevatória de Água Tratada</b>			<b>30.000,00</b>
<b>Adutora de Água Tratada</b>			
2020	Melhoria	Adutora entre os canais 4 e 6 para reforço da Zona Leste (750 m de tubo de 600 mm em aço carbono e 1.550 m de tubo de 500 mm em ferro fundido. Ambas em conduto forçado por gravidade, com projeto incluído).	2.656.000,00
2020	Melhoria	Melhoria do Sistema Adutor Central com reforço e remanejamento de subadutoras e linhas de grossos diâmetros, com projetos.	1.000.000,00
2019-2023	Melhoria	Remanejamento de subadutoras de água tratada em Santos.	6.726.500,00
<b>Total Adutora de Água Tratada</b>			<b>10.382.500,00</b>

Fonte: SABESP.

**(conclusão)**

Período	Tópico	Tipo de Investimento	Total (R\$)
<b>Reservação</b>			
2018-2021	Melhoria	Recuperação dos reservatórios Saboó Alto e Baixo.	4.400.000,00
2016	Melhoria	Construção de reservatório para abastecimento setor Nova Cintra com capacidade para 2.000 m <sup>3</sup> , apoiado, circular, em concreto, com projeto e licenciamentos.	578.000,00
2020	Ampliação	Ampliação do Reservatório Vila Progresso de 100 para 500 m <sup>3</sup> de formato retangular, apoiado, em concreto, com projeto.	220.000,00
<b>Total Reservação</b>			<b>5.198.000,00</b>
<b>Ligações</b>			<b>24.924.798,00</b>
2010 -2039		Investimentos em ligações novas de água.	1.823.666,00
		Remanejamento de ligações.	5.829.431,00
		Troca de hidrômetros.	17.271.701,00
<b>Total Ligações</b>			<b>24.924.798,00</b>
<b>Rede</b>			<b>32.739.381,00</b>
2010 -2039		Remanejamento de rede.	31.140.900,00
		Ampliação de rede.	1.598.481,00
<b>Total Rede</b>			<b>32.739.381,00</b>
<b>Total Água</b>			<b>184.415.450,69</b>

Fonte: SABESP.

**Quadro 6.11 - Quadro Investimento Esgoto – Santos(R\$ dez/2008)**

Período	Tópico	Tipo de Investimentos	Total (R\$)
<b>Coletor Tronco</b>			
2014	Melhoria	Remanejamento coletor tronco - canal 1 (1.500 m - Método Não Destrutivo).	3.000.000,00
2014-2018	Melhoria	Remanejamento e/ou duplicação dos coletores-tronco pelo crescente adensamento populacional.	4.784.504,00
2022-2026	Melhoria	Remanejamento de coletores-tronco em Santos.	10.000.000,00
<b>Total Coletor Tronco</b>			<b>17.784.504,00</b>
<b>Interceptor</b>			
2010	Ampliação	EPC - Interceptor Rebouças - Lote 2 - Santos/ São Vicente.	24.306.174,44
<b>Total Interceptor</b>			<b>24.306.174,44</b>

Fonte: SABESP.

(continuação)

Período	Tópico	Tipo de Investimentos	Total (R\$)
<b>Estação Elevatória de Esgoto</b>			
2010	Ampliação	EPC - Adequação das EEE-7 e EEE-12 - Lote 2 - Santos/São Vicente.	5.599.878,56
2010	Ampliação	EPC - EEE Principal - Lote 2 - Santos/São Vicente.	7.894.639,38
2015	Melhoria	Automação com supervisor à distância todas EEEs.	1.080.000,00
2034	Melhoria	Revisão da Automação de Todas EEEs.	500.000,00
2014-2015	Melhoria	Reforma EEE da Areia Branca.	60.000,00
2019-2024	Melhoria	Readequação e melhoria de estações elevatórias de esgotos em Santos.	3.090.000,00
<b>Total Estação Elevatória de Esgoto</b>			<b>18.224.517,94</b>
<b>Emissário</b>			
2010	Ampliação	EPC - Emissário Terrestre - Lote 2 - Santos/São Vicente.	799.108,75
2010	Ampliação	EPC - Recuperação do Emissário Submarino - Lote 2 - Santos/São Vicente.	16.815.434,87
2028-2032	Ampliação	Substituição do Emissário Submarino de Santos pelo fim da vida útil, que serve Santos/São Vicente (Diâmetro 1.800 mm, comprimento = 4,50 km) para vazão de 5,3 m³/s.	100.000.000,00
<b>Total Emissário</b>			<b>117.614.543,62</b>
<b>Tratamento</b>			
2010	Ampliação	EPC - Canteiro de Obras, EPC Oceânico, EPC Rebouças, Sistema de Desarenação e serviços complementares - Lote 2.	4.400.000,00
2010	Ampliação	Admissão dos canais - Lote 2 (interceptor Praia).	578.000,00
2010	Melhoria	Implantação de sistema de exaustão, lavagem e depuração de gás cloro para a EPC José Menino.	220.000,00
<b>Total Tratamento</b>			<b>5.198.000,00</b>
<b>Rede e Ligação (Investimento)</b>			
2011	Ampliação	Execução das obras de implantação do sistema de esgoto sanitário de Caruara rede (10.788 m), EEE (5 un), ETE (Q = 16 l/s) lodo ativado.	20.000.000,00
2010 - 2011	Ampliação	Ampliação de sistemas de esgotos: redes coletoras 12 km, LE 777 un, EEE 4 un, LR nos bairros Chico de Paula e Morros - Contrato n° 31.384/08	10.359.330,00
2010	Ampliação	Aquisição de diversos materiais para obras de Chico de Paula e Morros, PVC, FF, etc.	482.650,00
2010	Taxa	Pagamento de taxa para autorização de intervenção em áreas de preservação permanente nos bairros Chico de Paula e Morros - DEPRN.	470,00

Fonte: SABESP.

**(conclusão)**

Período	Tópico	Tipo de Investimentos	Total (R\$)
2010	Taxa	Pagamento de taxa para solicitação de Licença Prévia e instalação das EEE Baris, Julia 1, Julia 2 e Saboó no bairro Chico de Paula - CETESB.	6.150,00
2013-2014	Ampliação	Implantação do SES no CH Dique Vila Gilda.	1.641.300,00
2013-2014	Ampliação	Implantação do SES no CH São Manoel I (RC 4 km e LE 465 un).	1.287.010,00
2010	Ampliação	Implantação SES CH São Manoel II (RC 2 km, LE 235 un).	63.600,00
2010	Ampliação	Implantação SES CH Vila Alemoa - Santos P (CDHU).	47.910,00
2014 - 2020	Ampliação	Remanejamento e/ou duplicação das redes coletoras pelo crescente adensamento populacional.	3.656.885,00
2020	Ampliação	Remanejamento de redes coletoras Bairro Gonzaga e Pompéia (11.300 m - 200 mm).	2.400.000,00
2022	Ampliação	Remanejamento de redes coletoras Bairro Ponta da Praia e Centro (20.000 m - 200 mm).	4.500.000,00
2023	Ampliação	Remanejamento de redes coletoras Bairro Boqueirão e Embaré (3.000 m - 200 mm).	6.300.000,00
2025	Ampliação	Remanejamento de redes coletoras bairros Estuário e Aparecida (32.000 m - 200 mm).	6.700.000,00
2025	Ampliação	Remanejamento de redes coletoras bairros Macuco e Encruzilhada (20.000 m - 200 mm).	4.200.000,00
2038	Ampliação	Remanejamento de redes coletoras Bairros J. Menino e outros (7.000 m - 200 mm).	1.500.000,00
<b>Total Rede e Ligação (Investimento)</b>			<b>63.145.305,00</b>
<b>Ligações Esgoto (ligações novas + remanejamento de ligação + troca de HM)</b>			
2010 -2039		Investimentos em ligações novas de esgoto.	8.854.974,00
<b>Total Ligações</b>			<b>8.854.974,00</b>
<b>Redes Esgoto (remanejamento de rede + ampliação de rede)</b>			
2010 -2039		Remanejamento de rede.	87.941.396,86
		Ampliação de rede.	21.401.843,20
<b>Total Redes</b>			<b>109.343.240,06</b>
<b>Total Esgoto</b>			<b>417.186.598,37</b>

Fonte: SABESP

Observa-se os investimentos elencados no quadro acima, fornecido pela SABESP, não incluem o valor de implantação do tratamento secundário que deverá preceder o lançamento do emissário submarino pois ainda estava em discussão a localização e a solução a adotar para o tratamento. Conforme informado pela SABESP, o investimento será realizado para atender as exigências da CETESB e a parcela de Santos está estimada em R\$ 128.139.440,00. Na análise de sustentabilidade apresentada no item 6.2.4.4, esse valor foi considerado nos investimentos a realizar no sistema de esgotamento sanitário.

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

##### 6.2.4.1. Indicadores e metas<sup>24</sup>

Os indicadores apresentados neste item 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 6.12 - Cobertura mínima do serviço (\*)**

Ano	2010	2015	2020	2025	2030	2039
Cobertura %	> 99,0	> 99,0	> 99,0	> 99,0	> 99,0	> 99,0

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

Fonte: SABESP. Adaptado por Concremat.

##### Controle de perdas

**Quadro 6.13 - Controle de perdas**

Ano	2010	2015	2020	2025	2030	2039
L/ramal.dia	< 256	< 250	<245	<240	< 230	<225

Fonte: SABESP. Adaptado por Concremat.

##### Qualidade da água distribuída

Atender à Portaria nº 518/04, do Ministério da Saúde, em relação aos padrões e parâmetros de potabilidade da água e quantidade de amostras e análises previstas.

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

<sup>24</sup> Fonte: SABESP, adaptado por Concremat.

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

<b>Ano</b>	2010	2015	2020	2025	2030	2039
<b>Cobertura %</b>	> 97,0	> 99,0	> 99,0	> 99,0	> 99,0	> 99,0

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

**Fonte:** SABESP. Adaptado por Concremat.

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

<b>Ano</b>	2010	2015	2020	2025	2030	2039
<b>Cobertura %</b>	> 99,0	> 99,0	> 99,0	> 99,0	> 99,0	> 99,0

(\*) 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 SABESP, em conjunto, fixarão ou adotarão normas técnicas que visem a garantir a qualidade da reposição de pavimento.

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

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

## **Qualidade da água distribuída**

Como forma de acompanhamento e avaliação da qualidade da água distribuída, a SABESP desenvolveu e utiliza um índice denominado IDQAd (índice de Desempenho da Qualidade de Água Distribuída). Este indicador tem como principal objetivo, dentre as premissas que o fundamentam, verificar o atendimento à Portaria nº 518, do Ministério da Saúde<sup>25</sup>.

Assim, para cálculo do IDQAd, após avaliação técnica dos parâmetros que são freqüentemente analisados na água de distribuição e sua representatividade, foram determinados nove (09) parâmetros que compõem este índice. Devido à abordagem matemática que será utilizada para cada parâmetro, os mesmos foram divididos em três grupos, a saber:

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

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

**Coliformes Totais:** Grupo de bactérias que indica a possibilidade da presença de outros microorganismos prejudiciais à saúde humana.

**pH:** É parâmetro que mede a acidez ou a alcalinidade da água. Águas muito ácidas são corrosivas e atacam tubulações de ferro e reservatórios, enquanto as águas com excesso de alcalinidade provocam incrustações que podem obstruir tubulações. O pH também tem influência na eficiência da desinfecção da água.

**Turbidez:** A turbidez é a medição da resistência da água à passagem da luz. É provocada pela presença de material fino (partículas) em suspensão (flutuando/dispersas) na água. De acordo com a Portaria nº 518, do Ministério da Saúde o valor máximo permissível de turbidez na água distribuída é de 5,0 NTU.

**Cloro residual:** O cloro é um agente bactericida. É adicionado durante o tratamento com o objetivo de eliminar bactérias e outros microrganismos que podem estar presentes na água. A água entregue ao consumidor deve conter, de acordo com a Portaria nº 518, do Ministério da Saúde, uma concentração mínima de 0,2 mg/L (miligramas por litro) de cloro residual.

**Flúor:** Elemento químico comprovadamente eficaz na prevenção de cáries dentárias. Sua dosagem ótima varia entre 0,6 e 0,8 mg/L de íon fluoreto.

**Cor:** A cor é uma medida que indica a presença na água de substância dissolvidas, ou finamente divididas (material em estado coloidal). De acordo com a Portaria nº 518, do Ministério da Saúde, o valor máximo permissível de cor na água distribuída é de 15,0 U.C.

---

<sup>25</sup>Para fins de referência, em anexo está o texto integral da Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde.

**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 3 (três) respectivos sub-índices. O valor obtido é comparado a uma faixa estabelecida que recebe uma classificação.

**Quadro 6.16 - Equações utilizadas para cálculo das IDQAd dos parâmetros**

Parâmetros	Consistência Aplicada aos dados de coletas	Limites P 518 MS		Método de Cálculo		
		%LI	%LS	Até 75% do LS	Até LS	Acima do LS
THM (µg/L)	Média Resultados de THM do mês	0	100	100	115 - (média *0,2)	$(0,5^{(média/LS)})+0,45$
Ferro Total (mg/L)	Média Resultados de Ferro do mês	0	0,3	100	115 - (média *68,68)	$(0,5^{(média/LS)})+0,45$
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 <sup>^(resultados pH)</sup> )	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 ANÁLISE > 5% CONTAMINAÇÃO: $i1 = e^{1,5 ( Cmed^8)}$ )		
Grupo 01	Cálculo com base na Portaria 518 - C med=Concentração Média de Coliformes					
Grupo 02	Cálculo Estatístico por Distribuição de Probabilidade de Atendimento a Limites					
Grupo 03	Cálculo de Afastamento					

Fonte: SABESP.

**Quadro 6.17 - Cálculo dos índices dos grupos**

	Parâmetros	Peso no grupo
Grupo 1 (I <sub>1</sub> )	Coliformes Totais	100%
Grupo 2 (I <sub>2</sub> )	Cor	20%
	Cloro	35%
	Turbidez	30%
	pH	5%
	Flúor	10%
Grupo 3 (I <sub>3</sub> )	THM	33,3%
	Ferro	33,3%
	Alumínio	33,3%

Fonte:SABESP.

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

$$I_3 = [(THM + ferro + alumínio) / 3]$$



### 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 abaixo:

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

### Cálculo do IDQAd do município

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

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

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

### Classificação do IDQAd

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

**Quadro 6.18 – Faixas do IDQAd**

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

Fonte: SABESP.

A SABESP deve elaborar relatórios quantitativo e qualitativo na frequência estabelecida pela Portaria nº 518 do Ministério da Saúde.

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

## **B - Esgotos sanitários**

### **Cobertura do serviço**

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

Unidade de medida: porcentagem.

Fórmula de cálculo:

$$CES = \frac{(EconAe + EconIe)}{Dom_1} * 100$$

CES = Cobertura com sistema de coleta de esgotos ;

EconA<sub>E</sub> = Economias residenciais ativas ligadas ao sistema de coleta de esgotos;

EconI<sub>E</sub> = Economias residenciais com disponibilidade de sistema de coleta de esgotos inativas ou sem ligação;

Dom<sub>1</sub> = Domicílios totais, projeção Fundação SEADE, excluídos os locais em que a SABESP está impedida de prestar o serviço ou área de obrigação de implantar infraestrutura de terceiros.

### **Tratamento dos esgotos**

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

Unidade de medida: porcentagem.

Fórmula de cálculo:

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

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

EconA<sub>E</sub>T = Quantidade de economias residenciais ativas ligadas ao sistema de coleta de esgotos afluentes às estações de tratamento de esgotos - unidades;

EconA<sub>E</sub> = Quantidade de economias ligadas ao sistema de coleta de esgotos - unidades.

## **C - Atendimento ao cliente**

### **Pesquisa de satisfação**

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

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

### **Plano de melhorias**

Elaborar planos de melhoria de atendimento ao cliente a cada dois anos, respeitadas os resultados das pesquisas, nos grupos representativos de clientes, identificando recursos e processos organizacionais que afetam a qualidade de produtos e serviços, com recomendações de melhorias focalizadas.

#### **6.2.4.3. Análise de sustentabilidade do plano de saneamento - abastecimento de água**

A análise de sustentabilidade tem por finalidade apresentar a condição de viabilidade do empreendimento do Sistema de Abastecimento de Água de Santos, atualmente operado pela SABESP, no cenário com o Plano de Investimento para horizonte de 30 anos que tem como objetivo alcançar a universalização do atendimento. No caso de Santos, que tem 100% da população atendida, o objetivo maior é manter a universalização, tendo como condição a sustentação financeira do Sistema com Capital Próprio (receitas tarifárias). A metodologia adotada foi do Fluxo de Caixa Descontado, considerando como taxa de custo oportunidade de 12% aa, que é a taxa de remuneração da concessionária atual. Ainda assim, foi feita uma análise de sensibilidade com aplicações de taxas variando de 9% a 12%.

A análise foi procedida tendo em conta o sistema existente e a proposta de ampliação e melhoria no Sistema de Abastecimento de Água no município de Santos, onde esse considera 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 do Sistema no Município de Santos.

Nas etapas anteriores apresentaram-se os critérios adotados na avaliação econômica do projeto do Sistema de Abastecimento de Água de Santos.

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.

Com efeito, o sistema proposto tem como finalidade precípua atender às demandas futuras do município, segundo as previsões para o ano horizonte de 2039.

Como decorrência, considerou-se apropriada uma avaliação utilizando o Método de Avaliação pelo Fluxo de Caixa Descontado de Longo Prazo, considerando dois cenários. O primeiro denominado *Status Quo*, no qual admitiu-se uma situação “Sem Projeto”, em que a SABESP só mantém sua estrutura atual, e outro, na situação “Com Projeto”, denominado “Plano Municipal do Sistema de Abastecimento de Água”, que considera os investimentos em melhoria e aumento de capacidade do sistema atual. Para tanto neste relatório apresenta-se a situação Com Plano, considerando condição única.

#### 6.2.4.3.1. Cenário com plano municipal de abastecimento de água

O cenário proposto integra o Cenário *Status Quo* e os investimentos e custos operacionais decorrentes dos projetos que integram o Plano Municipal de Abastecimento de Água de Santos, desenhado no estudo de engenharia levantado junto à SABESP.

A partir das projeções realizadas e dos dados básicos contábeis e financeiros da SABESP do Sistema Santos para a análise do DRE<sup>26</sup> projetado no cenário proposto, foram incorporados os novos dados dos projetos para os próximos 30 anos.

Os dados que foram adicionados ao novo Plano são os de investimento na nova alternativa de proposta que prevê desembolso de capital de 2010 a 2023 em melhorias e aumento de capacidade, enquanto na rede, há inversões em todos os anos, assim como os custos de operação, administração e manutenção. Nota-se que não há novas receitas já que a implantação do Plano objetiva melhoramentos no 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.

---

<sup>26</sup> Demonstrativo de resultado.

Mantendo as mesmas taxas de crescimento, adotadas no Cenário *Status Quo*, na sua recente análise, verificou-se que no **Quadro 6.20** (Fluxo de Caixa Operacional) o resultado projetado do VPL (poupança líquida) nos 30 anos é de R\$ 130,067 milhões.

Ante o exposto é possível constatar a posição confortável da SABESP com respeito à estabilidade de suas finanças principalmente em alguns períodos da análise, uma vez que são observados:

- Superávits operacionais ao longo do período da análise;
- As taxas de crescimento das receitas evoluem praticamente na mesma proporcionalidade dos seus custos variáveis de operação;
- Os índices de investimento sobre a receita corrente na maioria dos anos estão muito superiores à média dos últimos anos.

Considerando o novo desenho do Plano para o sistema de abastecimento de água e os dados resultantes, o sistema do município apresenta recursos suficientes para cobrir os volumes financeiros necessários para os investimentos, custos adicionais de manutenção, reposição, depreciação e de operação, mostrando assim ampla viabilidade dos Projetos propostos com o atual modelo tarifário.

**Quadro 6.20 - Fluxo de caixa operacional - sistema água - cenário com "plano municipal" - SABESP - Santos - (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
<b>1. Entrada de caixa</b>	<b>2.812.287,8</b>	<b>83.546,5</b>	<b>84.180,2</b>	<b>84.818,6</b>	<b>85.462,1</b>	<b>86.110,7</b>	<b>86.764,4</b>	<b>87.423,3</b>	<b>87.922,2</b>	<b>88.424,1</b>	<b>88.929,1</b>	<b>89.437,0</b>	<b>89.948,1</b>	<b>90.393,0</b>	<b>90.840,1</b>
1.1. Receita Operacional (R\$)	2.771.273,0	82.952,5	83.581,6	84.215,7	84.854,8	85.499,0	85.499,0	86.148,3	86.639,9	87.134,5	87.632,1	88.132,7	88.636,3	89.074,7	89.515,3
1.2. Receitas Indiretas (R\$)	23.218,4	1.227,7	1.237,0	1.246,4	1.255,9	1.265,4	1.265,4	1.275,0	1.282,3	1.289,6	1.297,0	1.304,4	1.311,8	1.318,3	1.324,8
<b>2. Saídas de caixa</b>	<b>2.198.722,3</b>	<b>69.399,0</b>	<b>71.562,1</b>	<b>75.157,5</b>	<b>71.276,4</b>	<b>67.286,7</b>	<b>80.866,1</b>	<b>81.517,1</b>	<b>84.970,7</b>	<b>86.755,3</b>	<b>82.516,3</b>	<b>74.102,3</b>	<b>72.166,3</b>	<b>70.816,1</b>	<b>65.138,1</b>
2.1. Custos de Adm/Oper/Manutenção	1.613.252,2	50.953,2	51.039,5	51.126,4	51.214,0	51.302,4	51.391,4	51.481,1	51.547,6	51.614,5	51.681,8	51.749,6	51.817,8	51.877,6	51.937,8
2.2 Custos de Manutenção do Plano	70.728,7	-	-	-	-	-	192,1	386,7	680,8	857,9	913,5	1.351,9	1.775,1	2.293,7	2.862,4
2.3. Investimentos Plano	126.751,3	6.625,5	6.707,9	10.141,2	6.107,1	1.917,9	15.116,9	14.593,8	17.881,4	19.610,8	15.435,5	6.777,4	3.145,3	1.345,3	1.345,3
2.4. Custos em Reposição	67.636,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.987,7	2.012,4	3.042,4
2.5. Investimentos em Rede	57.664,2	-	1.058,6	1.034,1	1.042,1	1.050,1	1.058,2	2.045,1	2.029,6	2.037,9	2.046,3	2.054,7	2.063,3	2.048,7	2.055,6
2.6 Taxa de Fiscal. e Regulação	13.373,6	-	412,6	415,8	418,9	422,1	425,3	428,5	431,0	433,5	435,9	438,4	440,9	443,1	445,3
2.7 Verba Educação Ambiental	27.287,4	-	841,8	848,2	854,6	861,1	867,6	874,2	879,2	884,2	889,3	894,4	899,5	903,9	908,4
2.8. Tributos	49.800,6	1.624,5	1.623,5	1.622,5	1.621,6	1.620,6	1.619,6	1.618,6	1.616,7	1.614,8	1.612,8	1.610,9	1.609,0	1.607,7	1.606,5
2.9. Impostos sobre Lucro	172.228,3	10.195,7	9.878,2	9.969,2	10.018,0	10.112,6	10.194,9	10.089,0	9.904,3	9.701,8	9.501,1	9.225,0	8.427,9	8.283,6	934,5
<b>3. Saldo de Caixa Anual (1 - 2)</b>	<b>613.565,5</b>	<b>14.147,6</b>	<b>12.618,0</b>	<b>9.661,1</b>	<b>14.185,7</b>	<b>18.823,9</b>	<b>5.898,3</b>	<b>5.906,2</b>	<b>2.951,6</b>	<b>1.668,8</b>	<b>6.412,7</b>	<b>15.334,8</b>	<b>17.781,8</b>	<b>19.576,9</b>	<b>25.701,97</b>
<b>4. VPL (I= 12% a.a.)</b>	<b>130.067,14</b>														

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

## Continuação do Quadro 6.20

ESPECIFICAÇÃO	TOTAL (R\$ 1.000)	VALORES (R\$ 1.000)																
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
<b>1. Entrada de caixa</b>	<b>2.812.287,8</b>	<b>91.289,4</b>	<b>91.741,1</b>	<b>92.194,9</b>	<b>92.802,1</b>	<b>93.011,2</b>	<b>93.422,0</b>	<b>93.834,7</b>	<b>94.249,2</b>	<b>94.192,8</b>	<b>94.136,8</b>	<b>94.081,1</b>	<b>94.025,6</b>	<b>93.970,5</b>	<b>93.915,7</b>	<b>93.861,2</b>	<b>93.807,0</b>	<b>93.753,1</b>
1.1. Receita Operacional (R\$)	2.771.273,0	89.958,1	90.403,1	90.850,4	91.251,6	91.654,7	92.059,5	92.466,2	92.874,7	92.819,1	92.763,9	92.709,0	92.654,3	92.600,0	92.546,0	92.492,3	92.438,9	92.385,8
1.2. Receitas Indiretas (R\$)	23.218,4	1.331,4	1.338,0	1.344,6	1.350,5	1.356,5	1.362,5	1.369,5	1.374,5	1.373,7	1.372,9	1.372,1	1.371,3	1.370,5	1.369,7	1.368,9	1.368,1	1.367,3
<b>2. Saídas de caixa</b>	<b>2.198.722,3</b>	<b>63.295,2</b>	<b>62.536,0</b>	<b>66.725,4</b>	<b>66.778,4</b>	<b>67.976,9</b>	<b>68.825,3</b>	<b>67.626,8</b>	<b>65.019,6</b>	<b>67.654,6</b>	<b>67.208,9</b>	<b>68.308,9</b>	<b>66.765,4</b>	<b>65.579,3</b>	<b>69.610,2</b>	<b>69.524,7</b>	<b>70.582,8</b>	<b>71.173,9</b>
2.1. Custos de Adm/Oper/Manutenção	1.613.252,2	51.988,3	52.059,1	52.120,2	52.182,2	52.244,6	52.307,2	52.370,2	52.433,5	52.497,1	52.561,0	52.625,3	52.689,8	52.754,7	52.819,9	52.885,5	52.951,3	53.017,5
2.2 Custos de Manutenção do Plano	70.728,7	3.310,0	3.506,5	3.506,5	3.506,5	3.506,5	3.506,5	3.506,5	3.506,5	3.506,5	3.506,5	3.506,5	3.506,5	3.506,5	3.506,5	3.506,5	3.506,5	3.506,5
2.3. Investimentos Plano	126.751,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.4. Custos em Reposição	67.636,1	1.832,1	575,4	4.535,1	4.378,1	5.364,4	5.883,2	4.630,6	2.033,2	2.931,2	2.416,0	3.446,0	1.832,1	575,4	4.535,1	4.378,1	5.364,4	5.883,2
2.5. Investimentos em Rede	57.664,2	2.062,6	2.069,7	2.076,6	2.083,6	2.090,7	2.097,8	2.104,9	2.112,1	2.119,4	2.126,7	2.134,1	2.141,5	2.148,9	2.156,4	2.164,0	2.171,6	2.179,2
2.6 Taxa de Fiscal. e Regulação	13.373,6	447,5	449,7	451,9	453,9	455,9	457,9	460,0	462,0	461,7	461,3	461,0	460,7	460,4	460,0	459,7	459,4	459,1
2.7 Verba Educação Ambiental	27.287,4	912,9	917,4	921,9	926,0	930,1	934,2	938,3	942,5	941,9	941,4	940,8	940,3	939,7	939,2	938,6	938,1	937,5
2.8. Tributos	49.800,6	1.605,2	1.604,0	1.602,7	1.602,0	1.601,2	1.600,5	1.599,7	1.599,0	1.598,2	1.597,5	1.596,7	1.596,0	1.595,2	1.594,4	1.593,7	1.592,9	1.592,2
2.9. Impostos sobre Lucro	172.228,3	1.126,5	1.354,3	1.510,4	1.645,9	1.783,4	2.037,9	2.016,4	1.930,8	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5
<b>3. Saldo de Caixa Anual (1-2)</b>	<b>613.565,5</b>	<b>27.994,27</b>	<b>29.205,03</b>	<b>25.469,51</b>	<b>25.823,79</b>	<b>25.034,29</b>	<b>24.596,68</b>	<b>26.207,89</b>	<b>29.229,60</b>	<b>26.538,22</b>	<b>26.927,87</b>	<b>25.772,17</b>	<b>27.260,24</b>	<b>28.391,16</b>	<b>24.305,54</b>	<b>24.336,51</b>	<b>23.224,14</b>	<b>22.579,19</b>
<b>4. VPL (I= 12% a.a.)</b>	<b>130.067,14</b>																	

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

#### 6.2.4.3.2. Análise de sensibilidade

Uma análise de sensibilidade em relação às receitas e despesas determinadas para o cenário proposto para o sistema de água de Santos deve ser feita não somente quanto às margens de incerteza das estimativas feitas, admitidas como normais na elaboração do Plano. No presente caso, se propõe uma análise do principal indicador de rentabilidade do negócio da Avaliação Econômica, considerando as possíveis variações nas premissas adotadas para as projeções e o respectivo Fluxo de Caixa do cenário “Com Plano”.

Mesmo demonstrada a ampla viabilidade econômica do Sistema de água de Santos com as obras previstas no Plano, foi feita uma análise sobre a avaliação do negócio a partir de taxas de retorno variáveis, passando de 9% a 12%, mostrando as variações no VPL do empreendimento, como mostra o **Quadro 6.21**, considerando o cenário com Plano. A variação de redução da Taxa de Desconto de 12% para 9% representa uma perda de lucro de 33,20% ou R\$ 43,175 milhões ao longo dos 30 anos, a preços de dezembro de 2008.

**Quadro 6.21 - Impacto das mudanças na taxa de desconto e da diminuição de benefícios no VPL do empreendimento**

<b>TD (% a.a.)</b>	<b>VPL (R\$ 10<sup>3</sup>)</b>
9,0	173.243,00
10,0	156.420,97
11,0	142.183,37
12,00	130.067,14

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A

#### 6.2.4.4. Análise de sustentabilidade do plano de saneamento - esgotamento sanitário

A Análise de Sustentabilidade tem por finalidade apresentar a condição de viabilidade do empreendimento do Sistema de Esgoto Sanitário de Santos, atualmente operado pela SABESP, no cenário com o Plano de Investimento para horizonte de 30 anos, com o objetivo de alcançar a universalização no prazo mais curto possível, tendo como condição a sustentação financeira do Sistema com Capital Próprio (receitas tarifárias). A metodologia adotada foi do Fluxo de Caixa Descontado, considerando a taxa de desconto de 12% aa, que é a taxa de remuneração da concessionária atual. Ainda assim, foi feita uma análise de sensibilidade com aplicações de taxas variando de 9% a 12%.



A análise foi procedida tendo em conta o sistema existente e a proposta de ampliação e melhoria no Sistema de Esgoto no município de Santos, onde esse considera 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 do Sistema do Município de Santos.

Nas etapas anteriores apresentaram-se os critérios adotados na avaliação econômica do projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário de Santos.

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.

Com efeito, o sistema proposto tem como finalidade precípua atender às demandas futuras do município, segundo as previsões para o ano horizonte de 2039.

Como decorrência, considerou-se apropriada uma avaliação utilizando o Método de Avaliação pelo Fluxo de Caixa Descontado de Longo Prazo, considerando dois cenários. O primeiro denominado *Status Quo*, no qual admitiu-se uma situação “Sem Projeto”, em que a só é mantida a estrutura atual, e outro, na situação “Com Projeto”, denominado “Plano Municipal do Sistema de Esgoto”, que considera os investimentos em melhoria e aumento de capacidade do sistema atual. Para tanto neste relatório apresenta-se a situação Com Plano, considerando condição única.

#### 6.2.4.4.1. Cenário com Plano Municipal de Esgotamento Sanitário

O cenário proposto integra o Cenário *Status Quo*, ou seja, a situação atual com custos e receitas do sistema existente mais os investimentos e custos operacionais decorrentes dos projetos que integram o Plano Municipal de Esgotamento Sanitário de Santos, desenhado no estudo de engenharia.

A partir das projeções realizadas e dos dados básicos contábeis e financeiros da SABESP do Sistema Santos para a análise do DRE projetado no cenário proposto, foram incorporados os novos dados dos projetos para os próximos 30 anos.

Os dados que foram adicionados ao novo Plano são os de investimento da proposta da SABESP na nova alternativa de cronograma previsto para 30 (trinta) anos, custos de operação, administração e manutenção observando que não há novas receitas, haja vista que a implantação

do Plano objetiva melhoramentos e aumento de capacidade no sistema instalado e estes serviços já estão incluídos na tarifa. A hipótese é de que a SABESP esteja à frente de todo o Plano com capital próprio, onde a única fonte de financiamento é a receita tarifária.

Mantendo as mesmas taxas de crescimento, adotadas no Cenário *Status Quo*, na sua recente análise, verificou-se que no **Quadro 6.22** (Fluxo de Caixa Operacional) o resultado projetado do VPL - Valor Presente Líquido (poupança líquida) nos 30 anos é de R\$ 31,576 milhões.

Ante o exposto é possível constatar a posição confortável do sistema de esgotamento sanitário de Santos com respeito à estabilidade de suas finanças principalmente em alguns períodos da análise, uma vez que são observados:

- Déficits operacionais em apenas três anos (2009, 2011 e 2031) ao longo do período da análise;
- As taxas de crescimento das receitas evoluem praticamente na mesma proporcionalidade dos seus custos;
- Os índices de investimento sobre a receita corrente na maioria dos anos estão muito superiores à média dos últimos anos.

Analisando o novo desenho do Plano e os dados considerados, o sistema de esgotamento sanitário apresenta resultados suficientes para cobrir os volumes financeiros necessários para os investimentos, custos adicionais de manutenção, reposição, depreciação e de operação, mostrando assim ampla viabilidade dos Projetos propostos com o atual modelo tarifário.

**Quadro 6.22 - Fluxo de caixa operacional - sistema esgoto SABESP - Santos - 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
<b>1. Entrada de caixa</b>	<b>2.422.365,5</b>	<b>70.595,6</b>	<b>71.131,0</b>	<b>71.774,9</b>	<b>72.663,7</b>	<b>73.420,6</b>	<b>74.203,7</b>	<b>74.974,6</b>	<b>75.609,3</b>	<b>76.247,1</b>	<b>76.888,3</b>	<b>77.327,5</b>	<b>77.769,3</b>	<b>78.154,0</b>	<b>78.540,6</b>
1.1. Receita Operacional (R\$)	2.401.608,6	69.990,7	70.521,5	71.159,8	72.041,0	72.791,5	73.567,9	74.332,2	74.961,4	75.593,8	76.229,4	76.664,9	77.103,0	77.484,3	77.867,6
1.2. Receitas Indiretas (R\$)	11.716,2	604,9	609,5	615,0	622,6	629,1	635,8	642,4	647,9	653,3	658,8	662,6	666,4	669,7	673,0
<b>2. Saídas de caixa</b>	<b>1.991.769,3</b>	<b>166.136,8</b>	<b>58.076,1</b>	<b>72.950,4</b>	<b>51.376,9</b>	<b>51.692,3</b>	<b>61.927,5</b>	<b>58.270,8</b>	<b>56.911,1</b>	<b>57.102,7</b>	<b>57.288,5</b>	<b>56.585,1</b>	<b>75.373,9</b>	<b>57.070,0</b>	<b>59.316,9</b>
2.1. Custos de Adm/Oper/Manutenção	1.019.734,0	32.229,6	32.280,4	32.344,8	32.421,4	32.490,3	32.560,5	32.626,2	32.682,2	32.738,6	32.789,7	32.827,9	32.864,7	32.898,5	32.932,6
2.2 Custos de Manutenção do Plano	144.358,7	-	-	-	-	-	3.353,2	3.549,2	4.184,4	4.184,4	4.185,1	4.412,0	4.498,9	4.533,9	4.568,9
2.3. Investimentos Plano	298.988,4	115.627,9	6.757,3	21.903,5	-	23,8	7.823,9	2.999,4	1.205,9	1.205,9	1.205,9	1.037,4	3.437,4	515,0	7.015,0
2.4. Custos de Reposição	78.652,6												24.281,9	1.419,0	4.599,7
2.5. Investimentos em Rede	118.198,2	3.891,5	3.914,3	3.688,0	3.711,6	3.749,4	3.779,7	4.616,6	4.456,3	4.482,2	4.508,8	3.729,3	3.744,4	3.581,6	3.592,5
2.6. Taxa de Fiscal. e Regulação	11.080,4		332,8	336,0	340,5	344,3	348,2	352,1	355,3	358,5	361,7	364,0	366,2	368,1	370,1
2.7. Educação Ambiental	23.322,3		711,3	711,6	720,4	727,9	735,7	743,3	749,6	755,9	762,3	766,6	771,0	774,8	778,7
2.8. Tributos	140.273,4	4.575,7	4.573,0	4.570,2	4.567,5	4.564,7	4.562,0	4.559,2	4.553,8	4.548,3	4.542,9	4.537,5	4.532,0	4.528,5	4.525,0
2.9. Impostos sobre Lucro	157.161,5	9.812,1	9.506,9	9.396,3	9.615,4	9.791,8	8.764,4	8.824,8	8.723,6	8.828,8	8.932,1	8.910,6	877,4	8.450,5	934,5
<b>3. Saldo de Caixa Anual (1 -2)</b>	<b>430.596,2</b>	<b>(95.541,2)</b>	<b>13.054,9</b>	<b>(1.175,5)</b>	<b>21.286,8</b>	<b>21.728,4</b>	<b>12.276,2</b>	<b>16.703,8</b>	<b>18.698,2</b>	<b>19.144,5</b>	<b>19.599,8</b>	<b>20.742,3</b>	<b>2.395,5</b>	<b>21.084,0</b>	<b>19.223,68</b>
<b>4. VPL (i= 12,00% a.a.)</b>	<b>31.576,70</b>														

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

**Quadro 6.22A - Fluxo de caixa operacional - sistema esgoto SABESP - Santos - cenário com "Plano Municipal" - (R\$/dez. 2008)**

ESPECIFICAÇÃO	TOTAL (R\$ 1.000)	VALORES (R\$ 1.000)																
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
<b>1. Entrada de caixa</b>	<b>2.422.365,5</b>	<b>78.929,1</b>	<b>79.319,5</b>	<b>79.712,0</b>	<b>80.064,0</b>	<b>80.417,7</b>	<b>80.772,9</b>	<b>81.129,7</b>	<b>81.488,1</b>	<b>81.439,8</b>	<b>81.390,9</b>	<b>81.342,7</b>	<b>81.294,8</b>	<b>81.247,1</b>	<b>81.199,7</b>	<b>81.152,6</b>	<b>81.105,7</b>	<b>81.059,1</b>
1.1. Receita Operacional (R\$)	2.401.608,6	78.252,8	78.639,9	79.028,9	79.378,0	79.728,6	80.080,8	80.434,5	80.789,8	80.741,5	80.693,5	80.645,7	80.598,2	80.550,9	80.504,0	80.457,2	80.410,8	80.364,6
1.2. Receitas Indiretas (R\$)	11.716,2	676,3	679,7	683,0	686,0	689,1	692,1	695,2	698,2	698,2	697,4	697,0	696,6	696,2	695,8	695,4	695,0	694,6
<b>2. Saídas de caixa</b>	<b>1.991.769,3</b>	<b>56.792,1</b>	<b>50.803,2</b>	<b>63.128,3</b>	<b>51.410,7</b>	<b>49.420,4</b>	<b>69.976,1</b>	<b>70.073,5</b>	<b>70.361,7</b>	<b>96.876,2</b>	<b>73.402,6</b>	<b>58.531,4</b>	<b>55.392,9</b>	<b>54.158,2</b>	<b>58.560,4</b>	<b>55.841,8</b>	<b>57.128,7</b>	<b>59.832,4</b>
2.1. Custos de Adm/Oper/Manutenção	1.019.734,0	32.966,8	33.001,2	33.034,7	33.066,1	33.097,7	33.129,4	33.161,2	33.182,3	33.177,0	33.171,8	33.166,6	33.161,4	33.156,3	33.151,2	33.146,1	33.141,0	33.135,9
2.2 Custos de Manutenção do Plano	144.358,7	4.603,9	4.633,9	4.733,6	4.748,6	4.952,0	5.207,6	5.280,6	5.654,7	5.712,7	5.712,7	6.292,7	6.872,7	7.452,7	8.032,7	8.612,7	9.192,7	9.192,7
2.3. Investimentos Plano	298.988,4	8.815,0	2.515,0	12.900,0	2.000,0	-	20.000,0	20.000,0	20.000,0	20.000,0	20.000,0	-	500,0	-	-	-	1.500,0	-
2.4. Custos de Reposição	78.652,6	-	5,0	1.643,0	629,9	253,2	253,2	253,2	217,9	25.003,7	1.527,2	6.072,9	1.851,2	533,2	4.352,0	1.049,9	253,2	4.453,2
2.5. Investimentos em Rede	118.198,2	3.603,9	3.615,4	3.625,9	3.636,4	3.647,1	3.657,8	3.668,6	3.679,5	3.690,5	3.701,5	3.712,6	3.723,8	3.735,0	3.746,3	3.757,7	3.769,2	3.780,8
2.6. Taxa de Fiscal. e Regulação	11.080,4	372,0	374,0	376,0	377,8	379,5	381,3	383,1	384,9	384,7	384,5	384,2	384,0	383,8	383,5	383,3	383,1	382,9
2.7. Educação Ambiental	23.322,3	782,5	786,4	790,3	793,8	797,3	800,8	804,3	807,9	807,4	806,9	806,5	806,0	805,5	805,0	804,6	804,1	803,6
2.8. Tributos	140.273,4	4.521,5	4.518,0	4.514,4	4.512,3	4.510,2	4.508,1	4.505,9	4.503,8	4.501,7	4.499,6	4.497,5	4.495,3	4.493,2	4.491,1	4.489,0	4.486,8	4.484,7
2.9. Impostos sobre Lucro	157.161,5	1.126,5	1.354,3	1.510,4	1.645,9	1.783,4	2.037,9	2.016,4	1.930,8	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5
<b>3. Saldo de Caixa Anual (1 - 2)</b>	<b>430.596,2</b>	<b>22.136,94</b>	<b>28.516,37</b>	<b>16.583,71</b>	<b>28.653,33</b>	<b>30.997,31</b>	<b>10.796,74</b>	<b>11.056,22</b>	<b>11.126,40</b>	<b>(15.436,42)</b>	<b>7.988,25</b>	<b>22.811,29</b>	<b>25.901,92</b>	<b>27.088,97</b>	<b>22.639,32</b>	<b>25.310,84</b>	<b>23.977,01</b>	<b>21.226,73</b>
<b>4. VPL (i= 12,00% a.a.)</b>	<b>31.576,70</b>																	

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

#### 6.2.4.4.2. Análise de sensibilidade

Uma análise de sensibilidade em relação às receitas e despesas determinadas para o cenário proposto para o sistema de esgoto de Santos deve ser feita não somente quanto às margens de incerteza das estimativas feitas, admitidas como normais na elaboração do Plano, mas, também, considerando que a SABESP se propõe a assumir os custos de investimento da ETE para tratamento secundário e de OAM (operação, administração e manutenção).

Desta forma, para sensibilizar os parâmetros da Avaliação Econômica às possíveis variações nas premissas adotadas para as projeções, foram tomados os custos anuais estimados pela SABESP para este serviço, incorporando-os ao demonstrativo de resultados da Companhia para o Sistema de Esgoto de Santos e do respectivo Fluxo de Caixa do cenário “Com Plano”.

Tendo em vista a não inclusão no mapa de investimentos da SABESP do Sistema de Esgoto de Santos da ETE ( para tratamento secundário para  $5,3\text{m}^3/\text{s}$ ), optou-se por incluir nesta análise de sensibilidade para confrontação dos resultados dos indicadores de rentabilidade.

Os investimentos estimados totalizam em R\$ 128.139.440,00 e tem como proposta de implantação com o seguinte cronograma:

- Ano de 2016: 10%
- Ano de 2017: 50%
- Ano de 2018:40%

Os dados que foram adicionados ao Plano são os de investimento da ETE, os novos custos de manutenção, depreciação e operação (considerando o mesmo custo médio por habitante na situação Sem Plano, para a nova demanda a ser atendida ).

Mantendo as mesmas taxas de crescimento, adotadas no Cenário “Com Plano”, na sua recente análise, verificou-se que no **Quadro 6.23** (Fluxo de Caixa Operacional) o resultado projetado do VPL - Valor Presente Líquido (poupança líquida) nos 30 anos é negativo de R\$ 25,896 milhões

Ante o exposto é possível constatar que com estes investimentos a posição passa a ser inviável sob o ponto de vista da SABESP considerando a taxa de desconto de 12%. Para reequilíbrio do empreendimento a taxa de desconto que resulta em um VPL = 0 seria de 8,37737%.

**Quadro 6.23 - Fluxo de Caixa Operacional - sistema esgoto – SABESP - Santos - cenário com "plano municipal"  
Com Investimento da ETE - (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	
<b>1. Entrada de caixa</b>	<b>2.422.365,5</b>	<b>70.595,6</b>	<b>71.131,0</b>	<b>71.774,9</b>	<b>72.663,7</b>	<b>73.420,6</b>	<b>74.203,7</b>	<b>74.974,6</b>	<b>75.609,3</b>	<b>76.247,1</b>	<b>76.888,3</b>	<b>77.327,5</b>	<b>77.769,3</b>	<b>78.154,0</b>	<b>78.540,6</b>	
1.1. Receita Operacional (R\$)	2.401.608,6	69.990,7	70.521,5	71.159,8	72.041,0	72.791,5	73.567,9	74.332,2	74.961,4	75.593,8	76.229,4	76.664,9	77.103,0	77.484,3	77.867,6	
1.2. Receitas Indiretas (R\$)	11.716,2	604,9	609,5	615,0	622,6	629,1	635,8	642,4	647,9	653,3	658,8	662,6	666,4	669,7	673,0	
<b>2. Saídas de caixa</b>	<b>2.219.508,8</b>	<b>166.136,8</b>	<b>58.076,1</b>	<b>72.950,4</b>	<b>51.376,9</b>	<b>51.692,3</b>	<b>61.927,5</b>	<b>58.270,8</b>	<b>69.541,2</b>	<b>120.027,5</b>	<b>106.593,9</b>	<b>54.634,8</b>	<b>74.496,5</b>	<b>54.319,7</b>	<b>61.546,5</b>	
2.1. Custos de Adm/Oper/Manutenção	1.019.734,0	32.229,6	32.280,4	32.344,8	32.421,4	32.490,3	32.560,5	32.626,2	32.682,2	32.738,6	32.789,7	32.827,9	32.864,7	32.898,5	32.932,6	
2.2 Custos de Manutenção do Plano	210.132,6	-	-	-	-	-	3.353,2	3.549,2	4.184,4	4.184,4	4.185,1	4.412,0	4.498,9	4.905,5	6.798,5	
2.3. Investimentos Plano	427.127,8	115.627,9	6.757,3	21.903,5	-	23,8	7.823,9	2.999,4	14.019,9	65.275,6	52.461,7	1.037,4	3.437,4	515,0	7.015,0	
2.4. Custos de Reposição	121.707,4												-	24.281,9	1.419,0	4.599,7
2.5. Investimentos em Rede	118.198,2	3.891,5	3.914,3	3.688,0	3.711,6	3.749,4	3.779,7	4.616,6	4.456,3	4.482,2	4.508,8	3.729,3	3.744,4	3.581,6	3.592,5	
2.6. Taxa de Fiscal. e Regulação	11.080,4		332,8	336,0	340,5	344,3	348,2	352,1	355,3	358,5	361,7	364,0	366,2	368,1	370,1	
2.7. Educação Ambiental	23.322,3		711,3	711,6	720,4	727,9	735,7	743,3	749,6	755,9	762,3	766,6	771,0	774,8	778,7	
2.8. Tributos	140.273,4	4.575,7	4.573,0	4.570,2	4.567,5	4.564,7	4.562,0	4.559,2	4.553,8	4.548,3	4.542,9	4.537,5	4.532,0	4.528,5	4.525,0	
2.9. Impostos sobre Lucro	147.932,7	9.812,1	9.506,9	9.396,3	9.615,4	9.791,8	8.764,4	8.824,8	8.539,7	7.683,9	6.981,8	6.960,2	-	5.328,5	934,5	
<b>3. Saldo de Caixa Anual (1 - 2)</b>	<b>202.856,7</b>	<b>(95.541,2)</b>	<b>13.054,9</b>	<b>(1.175,5)</b>	<b>21.286,8</b>	<b>21.728,4</b>	<b>12.276,2</b>	<b>16.703,8</b>	<b>6.068,1</b>	<b>(43.780,3)</b>	<b>(29.705,6)</b>	<b>22.692,7</b>	<b>3.272,8</b>	<b>23.834,3</b>	<b>16.994,06</b>	
<b>4. VPL (i= 12,00% a.a.)</b>	<b>(25.896,53)</b>															

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

**Quadro 6.23A - Fluxo de Caixa Operacional - sistema esgoto – SABESP - Santos - cenário com "plano municipal"**  
**Com Investimento da ETE - (R\$/dez. 2008)**

ESPECIFICAÇÃO	TOTAL (R\$ 1.000)	VALORES (R\$ 1.000)																
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
<b>1. Entrada de caixa</b>	<b>2.422.365,5</b>	<b>78.929,1</b>	<b>79.319,5</b>	<b>79.712,0</b>	<b>80.064,0</b>	<b>80.417,7</b>	<b>80.772,9</b>	<b>81.129,7</b>	<b>81.488,1</b>	<b>81.439,8</b>	<b>81.390,9</b>	<b>81.342,7</b>	<b>81.294,8</b>	<b>81.247,1</b>	<b>81.199,7</b>	<b>81.152,6</b>	<b>81.105,7</b>	<b>81.059,1</b>
1.1. Receita Operacional (R\$)	2.401.608,6	78.252,8	78.639,9	79.028,9	79.378,0	79.728,6	80.080,8	80.434,5	80.789,8	80.741,5	80.693,5	80.645,7	80.598,2	80.550,9	80.504,0	80.457,2	80.410,8	80.364,6
1.2. Receitas Indiretas (R\$)	11.716,2	676,3	679,7	683,0	686,0	689,1	692,1	695,2	698,2	698,2	697,4	697,0	696,6	696,2	695,8	695,4	695,0	694,6
<b>2. Saídas de caixa</b>	<b>2.219.508,8</b>	<b>60.508,2</b>	<b>54.519,2</b>	<b>66.844,3</b>	<b>55.126,7</b>	<b>55.827,3</b>	<b>87.146,8</b>	<b>84.553,2</b>	<b>74.077,7</b>	<b>100.592,2</b>	<b>77.118,7</b>	<b>62.247,5</b>	<b>59.108,9</b>	<b>57.874,2</b>	<b>62.276,5</b>	<b>59.557,8</b>	<b>63.535,7</b>	<b>77.003,1</b>
2.1. Custos de Adm/Oper/Manutenção	1.019.734,0	32.966,8	33.001,2	33.034,7	33.066,1	33.097,7	33.129,4	33.161,2	33.182,3	33.177,0	33.171,8	33.166,6	33.161,4	33.156,3	33.151,2	33.146,1	33.141,0	33.135,9
2.2 Custos de Manutenção do Plano	210.132,6	8.319,9	8.350,0	8.449,7	8.464,6	8.668,0	8.923,7	8.996,6	9.370,7	9.428,7	9.428,7	10.008,7	10.588,7	11.168,7	11.748,7	12.328,7	12.908,7	12.908,7
2.3. Investimentos Plano	427.127,8	8.815,0	2.515,0	12.900,0	2.000,0	-	20.000,0	20.000,0	20.000,0	20.000,0	20.000,0	-	500,0	-	-	-	1.500,0	-
2.4. Custos de Reposição	121.707,4	-	5,0	1.643,0	629,9	2.944,2	13.707,9	11.017,0	217,9	25.003,7	1.527,2	6.072,9	1.851,2	533,2	4.352,0	1.049,9	2.944,2	17.907,9
2.5. Investimentos em Rede	118.198,2	3.603,9	3.615,4	3.625,9	3.636,4	3.647,1	3.657,8	3.668,6	3.679,5	3.690,5	3.701,5	3.712,6	3.723,8	3.735,0	3.746,3	3.757,7	3.769,2	3.780,8
2.6. Taxa de Fiscal. e Regulação	11.080,4	372,0	374,0	376,0	377,8	379,5	381,3	383,1	384,9	384,7	384,5	384,2	384,0	383,8	383,5	383,3	383,1	382,9
2.7. Educação Ambiental	23.322,3	782,5	786,4	790,3	793,8	797,3	800,8	804,3	807,9	807,4	806,9	806,5	806,0	805,5	805,0	804,6	804,1	803,6
2.8. Tributos	140.273,4	4.521,5	4.518,0	4.514,4	4.512,3	4.510,2	4.508,1	4.505,9	4.503,8	4.501,7	4.499,6	4.497,5	4.495,3	4.493,2	4.491,1	4.489,0	4.486,8	4.484,7
2.9. Impostos sobre Lucro	147.932,7	1.126,5	1.354,3	1.510,4	1.645,9	1.783,4	2.037,9	2.016,4	1.930,8	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5
<b>3. Saldo de Caixa Anual (1 -2 )</b>	<b>202.856,7</b>	<b>18.420,90</b>	<b>24.800,33</b>	<b>12.867,66</b>	<b>24.937,28</b>	<b>24.590,34</b>	<b>(6.373,94)</b>	<b>(3.423,54)</b>	<b>7.410,35</b>	<b>(19.152,46)</b>	<b>4.272,20</b>	<b>19.095,25</b>	<b>22.185,87</b>	<b>23.372,93</b>	<b>18.923,28</b>	<b>21.594,80</b>	<b>17.570,04</b>	<b>4.056,05</b>
<b>4. VPL (i= 12,00% a.a.)</b>	<b>(25.896,53)</b>																	

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:

- a) realização de medição na saída captação e entrada da ETA (macromedição);
- b) monitoramento à distância do bombeamento da captação e EAB (elevatória de água bruta);
- c) monitoramento à 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:

- a) horas trabalhadas e consumo de energia;
- b) corrente, tensão, vibração e temperatura;
- c) controle de equipamentos reserva.



Monitoramento da distribuição de água através de:

- a) vazões encaminhadas aos setores;
- b) pressão e regularidade na rede.

Qualidade da água:

- a) qualidade nos mananciais e controle sanitário da bacia de montante;
- b) qualidade da água produzida e distribuída conforme legislação vigente;
- c) programação de limpeza e desinfecção periódica dos reservatórios.

Prevenção de acidentes nos sistemas:

- a) plano de ação nos casos de incêndio;
- b) plano de ação nos casos de vazamento de cloro;
- c) plano de ação nos casos de outros produtos químicos.

## **B - Ações de manutenção**

Sistema de gestão da manutenção:

- a) cadastro de equipamentos e instalações;
- b) programação da manutenção preventiva;
- d) programação da manutenção preditiva<sup>27</sup> em equipamentos críticos;
- e) programação de limpeza periódica da captação;
- f) programação de inspeção periódica em tubulações adutoras;
- g) programação de limpeza periódica na ETA;
- h) registro do histórico das manutenções.

## **C - Ações de comunicação e educação ambiental**

- a) Elaboração de materiais educativos sobre o funcionamento dos sistemas;
- b) Execução sistemática de programas de uso racional da água, limpeza de reservatórios domiciliares e preservação de mananciais;
- c) Confecção prévia de materiais educativos, boletins radiofônicos e de sistemas de carros de som para acionamento imediato em caso de emergência.

---

<sup>27</sup> “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.

d) 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:

- a) realização de medição na entrada da ETE;
- b) monitoramento à distância dos principais pontos de controle da ETE e do bombeamento da EE (elevatória) final.

Controle do funcionamento dos equipamentos através dos parâmetros de:

- a) horas trabalhadas e consumo de energia;
- b) corrente, tensão, vibração e temperatura;
- c) controle de equipamentos reserva.

Qualidade dos efluentes tratados:

- a) qualidade dos efluentes conforme legislação vigente.

Prevenção de acidentes nos sistemas:

- a) plano de ação nos casos de incêndio;
- b) plano de ação nos casos de vazamento de cloro e de outros produtos químicos;
- c) gestão de riscos ambientais em conjunto com órgãos ambientais e de recursos hídricos.

##### **B - Ações de manutenção**

Sistema de gestão da manutenção:

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

### **C - Ações de comunicação e educação ambiental**

- a) Elaboração de materiais educativos sobre o funcionamento dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto;
- b) Execução sistemática de programas de uso adequado dos sistemas de esgoto, prevenção de ligações clandestinas e preservação de mananciais;
- c) Confeção prévia de materiais educativos, boletins radiofônicos e de sistemas de carros de som para acionamento imediato em caso de emergência.
- d) 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:

- a) inundação da captação com danificação de equipamentos e estruturas;
- b) deslizamento de encostas e movimento do solo com rompimento de tubulações e estruturas;
- c) interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica às instalações de produção de água;
- d) qualidade inadequada da água dos mananciais;
- e) ações de vandalismo e/ou sinistros.

Ações emergenciais:

- a) acionamento do sistema de comunicação à população, instituições, autoridades e Defesa Civil;
- b) disponibilidade de frota local de caminhões-tanque e cadastrar de outros municípios;
- c) comunicação à concessionária de energia e cadastrar geradores para emergência;
- d) controle da água disponível em reservatórios;
- e) reparo das instalações danificadas;
- f) execução de rodízio de abastecimento, com apoio de Comunicação;
- g) notificação à Polícia.

## **B - Falta de água localizada**

Origens possíveis:

- a) deficiência de vazão nos mananciais em períodos de estiagem;
- b) interrupção temporária de energia;
- c) danos em equipamentos de bombeamento;
- d) danos em estrutura de reservatórios;
- e) rompimento de tubulação de rede ou adutora de água tratada;
- f) ações de vandalismo e/ou sinistros.

Ações emergenciais:

- a) 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;
- b) disponibilidade de frota de caminhões-tanque;
- c) comunicação à concessionária de energia e cadastrar geradores de emergência;
- d) controle da água disponível em reservatórios;
- e) reparo das instalações danificadas;
- f) execução de rodízio de abastecimento;
- g) transferência de água entre setores;
- h) notificação à Polícia.

### 6.2.5.3.2. Esgotamento sanitário

#### **A - Paralisação da ETE principal**

Origens possíveis:

- a) inundação das instalações com danificação de equipamentos;
- b) interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica às instalações;
- c) danos a equipamentos e estruturas;
- d) ações de vandalismo e/ou sinistros.

Ações emergenciais:

- a) comunicação aos órgãos de controle ambiental;
- b) comunicação à concessionária de energia e possível ação de disponibilidade de gerador de emergência;
- c) reparo das instalações danificadas;

d) notificação à Polícia.

### **B - Extravasamento de esgotos em elevatórias**

Origens possíveis:

- a) interrupção no fornecimento de energia elétrica às instalações;
- b) danos a equipamentos e estruturas;
- c) ações de vandalismo e/ou sinistros.

Ações emergenciais:

- a) comunicação aos órgãos de controle ambiental;
- b) comunicação à concessionária de energia e possível ação de disponibilidade de gerador de emergência;
- c) reparo das instalações danificadas;
- d) comunicação à Polícia.

### **C - Rompimento de tubulações**

Origens possíveis:

- a) desmoronamento de taludes ou paredes de canais;
- b) erosões de fundos de vale;
- c) rompimento de travessias;
- d) ações de vandalismo e/ou sinistros.

Ações emergenciais:

- a) comunicação aos órgãos de controle ambiental;
- b) reparo das instalações danificadas;
- c) notificação à Polícia.

### **D – Extravasamento de rede coletora e de coletores tronco**

Origens possíveis:

- a) entupimento das instalações;
- b) rompimento de travessias;
- c) ações de vandalismo e/ou sinistros.

**Ações emergenciais:**

- a) comunicação aos órgãos de controle ambiental;
- b) reparo das instalações danificadas;
- c) notificação à Polícia.

## **7. DRENAGEM URBANA**

### **7.1. Avaliação da prestação dos serviços de drenagem urbana**

#### 7.1.1. Situação institucional dos serviços

##### 7.1.1.1. Atividades de planejamento, regulação e fiscalização

A gestão do manejo de águas pluviais e da drenagem no município de Santos é realizada sob a coordenação da Secretaria Municipal de Serviços Públicos (SESERP). Essa gestão depende da interação de algumas outras secretarias, como Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMAM) faz o controle do sistema de comportas e da qualidade das águas nos canais e orla, além da fiscalização de dejetos impróprios e de ligações irregulares na rede de drenagem, além da PRODESAN - Progresso e Desenvolvimento de Santos, que é uma empresa de economia mista, com participação pública e privada, e tem função relevante no que tange ao apoio às secretarias no desempenho de suas atribuições.

O compartilhamento de bacias hidrográficas com municípios vizinhos, como São Vicente (este com Praia Grande), Cubatão (este com São Bernardo) e Guarujá, cria interfaces relevantes em termos de planejamento.

Especial importância deve ser dada ao planejamento no que se refere à interface existente entre Santos e São Vicente, na área insular. A atuação integrada desses municípios já é recomendada no estudo contratado pelo Banco Mundial para dar suporte à avaliação das propostas para a macrodrenagem formuladas inicialmente no âmbito do Programa Santos Novos Tempos. Há importante conexão entre os sistemas de drenagem dos dois municípios, materializado pelo canal que interliga a Avenida Monteiro Lobato/Minas Gerais (São Vicente) e Avenida Eleonor Roosevelt (Santos).

Onde há interfaces municipais estão sendo concebidos pelos municípios sistemas de drenagem de complexa operação, cujo gerenciamento eficaz exige tomadas de decisão conjuntas em nível de planejamento, como já mencionado, em se tratando de instituições municipais independentes.

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

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

- Projeto dos Canais da Zona Leste de Santos <sup>28</sup>;

---

28 Elaborado pelo eng° Saturnino de Brito.

- Plano de Bacia Hidrográfica da Baixada Santista - Quadriênio 2008-2011 - Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista - Agência Metropolitana da Baixada Santista<sup>29</sup>;
- Projeto Básico de Macrodrenagem da Área Continental - Bairro Cabuçu, Iriri e Caruara<sup>30</sup>;
- Projeto de Macrodrenagem da Área Insular - Zona Noroeste Programa Santos Novos Tempos<sup>31</sup>;
- Convênio entre a Secretaria de Saneamento e Energia (SSE) e a Prefeitura de Santos, por meio da SABESP, constituindo o “Programa Canal Limpo”;
- Programa Santos Nosso Morro - Prefeitura Municipal de Santos;
- Programa Santos Nossa Casa - Prefeitura Municipal de Santos;
- Projeto Básico de Macrodrenagem da Área Continental, em elaboração pela VM Engenharia.

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

#### **I – Carência de uniformização dos estudos existentes para as diversas áreas do município**

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

#### **II – Gestão da interface entre o tema drenagem urbana e resíduos sólidos**

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

#### **III – Gestão da interface entre o tema drenagem urbana e esgotos sanitários**

A interface existente entre esses dois temas apresenta importante papel no planejamento e operacionalidade dos canais e sistema de drenagem em geral. No município de Santos, entre as ações existentes neste âmbito, está o Programa Canal Limpo. Nessa parceria entre a Prefeitura e SABESP, a Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMAM) é responsável por fiscalizar

---

<sup>29</sup> Elaborado pela VM Engenharia de Recursos Hídricos, em 2008.

<sup>30</sup> Elaborado pela empresa DRA CONSULT, em 2001, financiado pelo FEHIDRO - Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista.

<sup>31</sup> Em elaboração pela empresa GERENTEC.



irregularidades nas ligações de esgoto na rede de drenagem, bem como a contribuição de dejetos impróprios nesta rede.

#### **IV – Gestão integrada dos sistemas de drenagem, resíduos sólidos e esgotamento sanitário**

Entende-se que a operação do sistema de drenagem através do planejado acionamento das comportas, em função da ocorrência de precipitação e oscilação do nível das marés, se torna simplificada, se vista em conjunto com a operação do sistema de esgotamento sanitário e resíduos sólidos, sobretudo das Zonas Leste e Noroeste de Santos.

O trabalho intitulado “Estimativa de Custos de Manutenção e Operação dos Sistemas de Micro e Macrodrenagem do Município de Santos, Implantados na Região Leste e Projetados para a Região Noroeste”, (COUTO/2009), apresenta a possibilidade da Unidade de Negócios Baixada Santista da SABESP assumir parcial ou integralmente os serviços de drenagem urbana da cidade.

#### **V – Fiscalização e regulação do sistema de drenagem**

A Secretaria Municipal de Serviços Públicos - SESERP fiscaliza e executa as obras atinentes ao sistema de drenagem. A Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMAM) faz o controle do sistema de comportas e da qualidade das águas nos canais e orla, além da fiscalização de dejetos impróprios e de ligações na rede de drenagem

A sobrecarga de tarefas do corpo técnico da Prefeitura Municipal dificulta o controle do desenvolvimento urbano e isso pode justificar a necessidade de criação de setores específicos na administração pública. Essa ação normalmente tem como consequência a geração de maior receita que pode ser aplicada no incremento e qualificação dos recursos humanos e equipamentos para o serviço.

Na prática não há regulação da prestação do serviço de drenagem urbana no município de Santos. Não existe um instrumento de regulação, nem lei que institua a obrigatoriedade de um Plano Diretor de Drenagem para o município.

##### **7.1.1.2. Atividades da prestação dos serviços**

A SEMAM realiza a operação do sistema de controle remoto das comportas dos canais do município, para a melhoria dos índices de balneabilidade das praias, o controle dos níveis de água e a lavagem hidráulica do sistema de macrodrenagem.

Como existe cadastro do sistema de drenagem na SEMAM, SESERP e SABESP, recomenda-se a análise, sistematização e atualização dos dados, com o objetivo de padronização

e unificação de uma mesma base cartográfica/cadastral, permitindo uma adequada gestão do sistema, sobretudo nas áreas de interface com outros municípios.

Não foram identificados serviços de manutenção e atualização do cadastro do sistema de micro e macrodrenagem, nem tampouco a intenção de aproveitar a estrutura da PRODESAN, onde já existe um Sistema de Informações Geográficas para gestão integrada e sustentável das águas urbanas. Entende-se que este trabalho não esteja sendo realizado de maneira sistemática, provavelmente porque o município não possui estrutura para implementar esta ação, ou por falta de pessoal, uma vez que dispõe de qualificação técnica para fazê-lo.

Conforme informações obtidas junto ao GEL, os serviços de limpeza das galerias, caixas, poços de visita, bocas-de-lobo é realizado por empresa contratada para limpeza urbana, sob a fiscalização da SEMAM, desde 1998. Entre os materiais coletados estão resíduos sólidos diversos, exceto “poda”, resíduos de saúde e de coleta seletiva.

Desde janeiro de 2010, a PRODESAN passou a ser a empresa executora desses serviços de limpeza dos canais de drenagem, sob regime de serviços medidos, por exemplo: bocas-de-lobo limpas, tonelada de material retirado dos canais desassoreados, sendo fiscalizada pela SESERP.

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, aproveitando-se, por exemplo, o sistema já implantado pela Prefeitura Municipal de Santos – SIG.

Outrossim, destaca-se a necessidade de ampliar a abrangência deste sistema para os sistemas integrados (supramunicipais), onde a padronização, o planejamento, a operação, regulação e fiscalização devam ser consideradas.

#### 7.1.2. Condição atual do sistema

A área total territorial do município de Santos é de aproximadamente 280 km<sup>2</sup>. A distribuição da população é adensada na parte insular e dispersa na área continental, sendo constituída basicamente por domicílios permanentes e não permanentes (veraneio), dada a condição de estância balneária.

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

#### 7.1.2.1. Área Continental

A área continental de Santos abrange a maior parcela percentual do município em termos de superfície, com 82%, ou seja, cerca de 230 km<sup>2</sup> (obtido com ferramenta computacional sobre Cartografia de Zoneamento da SEPLAN - Escala 1:30.000).

O bairro de Caruara não possui sistema de drenagem adequado. O local é precário em termos de infraestrutura, sendo que o escoamento ocorre por valas a céu aberto e em diversos arruamentos a água fica estagnada, propiciando a proliferação de doenças de veiculação hídrica.

Nas bacias dos Ribeirões Cabuçu, Caitês, Iriri ou Mãe Maria, praticamente inexistente agrupamento de habitações significativo, estando o sistema de drenagem mantido em condições com predominância natural, exceto nas travessias da rodovia, onde existem bueiros e dutos para o escoamento das águas.

O Projeto Básico de Macrodrenagem desta área desenvolvido pela DRA Consult em 2001 pré-dimensionou soluções de canais e travessias para os bairros Cabuçu, Iriri e Caruara.

As áreas de expansão urbana estão praticamente em situação natural, seguindo o processo de ocupação do espaço territorial de forma desordenada, entretanto, em fase de regularização após a elaboração da Carta Ambiental do bairro Caruara – Área Continental de Santos, devidamente aprovada pelo COMDEMA – Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente de Santos.

#### 7.1.2.2. Zona Noroeste

A Zona Noroeste – área insular - concentra os maiores problemas em se tratando de drenagem urbana do município de Santos.

O sistema de drenagem existente apresenta problemas de falta de manutenção, insuficiência de capacidade para condução das águas de escoamento superficial, falta de controle dos níveis dos canais em função da elevação das marés, e ainda construção de habitações em áreas irregulares.

Este cenário, já detectado pela Prefeitura Municipal, é alvo do Programa Santos Novos Tempos.

Um dos objetivos principais do Programa Santos Novos Tempos, concebido pela SEDES – Secretaria de Desenvolvimento Estratégico, executado pela GERENTEC é a elaboração dos Projetos Básicos do Sistema de Drenagem e Consolidação Geotécnica da Zona Noroeste de Santos.

Destaca-se interface com o município de São Vicente, uma vez que compartilha o mesmo canal com Santos, respectivamente nas Avenidas Monteiro Lobato (Minas Gerais) e Eleonor Roosevelt.

Esta é uma clara evidência da necessidade de um planejamento, execução e operação dos sistemas de drenagem de maneira conjunta pelos municípios de Santos e São Vicente.

#### 7.1.2.3. Zona de Morros

A Zona de Morros do município de Santos localiza-se no centro da Ilha de São Vicente e é caracterizada por uma ocupação urbana sem planejamento adequado. Apresenta carência de acessos e sistema viário, bem como infraestrutura básica de drenagem.

Programas coordenados pela Prefeitura Municipal procuram encaminhar solução para os problemas fundiários, para desenvolvimento de uma consciência ambientalmente correta e para a melhoria da qualidade de vida. Entre eles destaca-se o “Santos Nosso Morro” inserido no programa “Santos Nossa Casa”.

Os problemas mais comuns desta região são:

- Falta de regularização dos loteamentos, desmembramentos e edificações em situação irregular;
- Edificações em situação de risco de erosão e de deslizamento;
- Falta de um planejamento adequado para solucionar definitivamente os problemas de carência de equipamentos urbanos e comunitários, do sistema viário e de circulação interna, da infra-estrutura básica, da definição e do controle das áreas de preservação.

O Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas Críticas de Inundações, Erosões e Deslizamentos - PRIMAC/2002 - aponta situações críticas e proposições para a zona dos morros.

Os problemas de deslizamento geralmente estão associados à carência do sistema de drenagem, cuja implantação em áreas de altas declividades exige medidas especiais de controle e segurança.

O Plano Preventivo de Defesa Civil - PPDC, específico para escorregamentos nas encostas da Serra do Mar no Estado de São Paulo, foi instituído pelo Governo Estadual tendo como objetivo principal de 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 Município 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.

#### 7.1.2.4. Zona Central Histórica

Localizado na porção norte da Ilha de São Vicente, o Centro Histórico de Santos apresenta densa ocupação urbana, com predomínio de construções antigas, e infraestrutura em estágio regular de funcionamento. A enxurrada proveniente dos morros Monte Serrat, Fontana e São Bento adquire velocidades consideráveis até atingir a área mais plana e impermeabilizada do centro histórico, que apresenta baixa declividade e propensão ao acúmulo e retenção de lâmina d'água e sedimentos.

A partir de 1997, a Prefeitura Municipal desenvolveu o Programa de Revitalização do Centro Histórico, formatado em 2000 com o nome de “Alegra Centro”. Esta iniciativa está revigorando o desenvolvimento do centro histórico, alavancando ações de reforma e da implantação de infraestrutura necessária para receber estes novos investimentos e o incremento do fluxo de pessoal local, bem como de turistas.

O Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas Críticas de Inundações, Erosões e Deslizamentos – PRIMAC/2002 apontou várias situações críticas e proposições para a zona central.

#### 7.1.2.5. Zona Leste

A zona leste caracteriza-se pela alta concentração de edificações, pela verticalização e forte ocupação urbana dos espaços disponíveis.

Com relevo praticamente plano e cotas topográficas próximas ao nível do mar está sujeita a inundações devido à baixa capacidade de escoamento superficial associada aos fenômenos da ocorrência de precipitação pluviométrica e oscilação natural da maré.

As principais estruturas que compõem o sistema de drenagem nesta região do município são os canais de macrodrenagem concebidos pelo engº Saturnino de Brito no início do século passado. Associado aos canais de macrodrenagem foi implantado paulatinamente o sistema de microdrenagem superficial, com as vias, sarjetas e bocas-de-lobo, interligado às redes tubulares de drenagem.

#### 7.1.2.6. Projetos e obras em andamento

Entre os estudos concluídos, e já com aprovação da Carta Consulta pela Comissão de Financiamentos Externos (COFIEX), está o “Programa de Desenvolvimento Estratégico de Santos e Infraestrutura Urbana e Habitacional das Zonas Noroeste e dos Morros – Programa Santos Novos Tempos”. O contrato de financiamento com o Banco Mundial foi assinado em fevereiro de 2010.

Este Programa prevê melhorias nas condições de drenagem local, redução do risco geológico, remoção e reassentamento de famílias das áreas alagáveis e palafitas, incremento do sistema viário e ações de promoção da cidadania e fortalecimento institucional, na Zona Noroeste do município. As principais obras de drenagem propostas são:

- Bacia Jovino de Melo – quatro estações elevatórias situadas ao longo do canal principal e uma estação elevatória destinada à drenagem de ponto baixo na área da Canaleira;
- Bacia da galeria da Avenida Faria Lima (antigo “valão”) - duas estações elevatórias situadas em pontos estratégicos da galeria principal;
- Bacia do Canal da Avenida Hugo Maia – duas estações elevatórias;
- Drenagem do bairro São Manuel – Estação elevatória na saída da drenagem do bairro;
- Drenagem do canal da Rua Haroldo de Camargo – Estação elevatória no exutório;
- Bacia do rio Sabóó ou Lenheiros – estação elevatória no exutório;
- Construção de um reservatório de detenção.

A concepção do sistema para solucionar os problemas de inundações na Zona Noroeste prevê a implantação de dispositivos como comportas de acionamento automático, bacias de detenção, bombeamento, cujo esquema operativo preconiza um funcionamento caracterizado como “operação plena” para precipitações estimadas em até 25 anos de recorrência.

## **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, articulando as ações dos atores, das instituições públicas e privadas 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 intermunicipal de educação ambiental, visando à conscientização das comunidades pertencentes à mesma bacia de contribuição, transcendendo os limites municipais.

#### 7.2.2. *Estudo de demanda*

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

Apresentam-se na seqüência os cenários previstos para as diferentes regiões do município de Santos, com base nas condições atuais, planos e projetos em andamento.

##### 7.2.2.1. Cenários futuros

A distribuição atual da população no município é adensada na parte insular e dispersa na área continental, sendo constituída basicamente por domicílios permanentes e não permanentes (veraneio), dada a condição de estância balneária.

O Plano Diretor de Desenvolvimento e Expansão Urbana do Município de Santos<sup>32</sup> quanto ao uso e ocupação do solo:

- Define áreas urbanas, de expansão urbana e de proteção ambiental, com parâmetros diferenciados de parcelamento, uso e ocupação do solo;
- Disciplina o uso e ocupação do solo nas áreas de proteção ambiental;

---

<sup>32</sup> Lei Complementar nº 311, de 23 de novembro de 1998 - Atualizada até 02 de janeiro de 2007.

- Disciplina o uso e ocupação do solo nas áreas urbanas e de expansão urbana de forma a:
  - otimizar o aproveitamento da capacidade instalada e reduzir os seus custos;
  - promover a distribuição de usos e intensificação do aproveitamento do solo, de forma equilibrada em relação à infraestrutura;
  - propor e admitir novas formas de urbanização adequadas às necessidades decorrentes de novas tecnologias e modos de vida;
  - reduzir progressivamente o déficit social representado pela carência de infraestrutura urbana, de serviços e de moradia para a população;
  - estimular o adensamento de áreas com infraestrutura ociosa;
  - dotar as áreas do território do Município de infra e superestrutura necessárias ao seu desenvolvimento;
  - estabelecer exigências e sanções para controle do impacto da implantação de empreendimentos que possam representar excepcional sobrecarga na capacidade de infraestrutura.

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.

Assim foi considerado um cenário de ocupação das diferentes áreas do município, com base nas premissas contidas no Plano Diretor de Desenvolvimento e Expansão Urbana.

## **A - Área Continental**

A área continental, que hoje possui ocupação de baixa densidade populacional, poderá receber investimentos maciços, principalmente na área portuária e conseqüentemente em termos de infraestrutura e habitação, exatamente nas áreas de expansão urbana.

Este cenário contempla a ocupação planejada da Zona de Expansão Urbana (Zona Urbana, Zona de Suporte Urbano e Zona Portuária e Retroportuária).

Uma alternativa possível seria atender ao Projeto Básico de Macrodrenagem da Área Continental – Bairro Cabuçu, Iriri e Caruara (DRA Consult/2002), que sugere a implantação de canais e travessias.

Sugere-se a atualização do projeto básico existente, prevendo um planejamento conjunto, mesmo que preliminar da proposta urbanística, associada à elaboração de novos estudos hidrológicos e hidráulicos, que contemplem os conceitos apresentados na seqüência (Fonte:



adaptado de Critérios e Diretrizes sobre Drenagem Urbana no Estado de São Paulo – FCTH/2003):

- Consolidar o princípio da ausência de impactos no sistema de recursos hídricos pelo uso do solo urbano, tanto no aspecto de quantidade como de qualidade;
- Análise global da bacia de drenagem onde se situa a intervenção urbanística, como unidade de planejamento;
- Enfoque orientado para o armazenamento das águas, que por reter lixo e sedimentos, melhora a qualidade da água a jusante. É adequado para áreas em fase de desenvolvimento urbano.;
- Alocação de espaços e ocupação marginal nas canalizações, com base nas seguintes diretrizes:
  - A preservação do meio ambiente e condições naturais do córrego, na qual se inclui a preservação das áreas de inundação natural;
  - Deve ser evitada a execução de pistas marginais de fundo de vale que invadam ou limitem a faixa de abrangência das cheias naturais do curso d'água;
  - Faixas destinadas às edificações, tanto quanto possível, devem estar fora da faixa de inundação correspondente à cheia de 100 anos de período de retorno;
- Drenagem é um problema de destinação de espaço que deve ser considerado no processo de planejamento;
- As funções primárias de um curso d'água e de suas faixas de inundação natural são: a coleta, armazenamento e veiculação das vazões de cheias;
- As medidas de controle de poluição são parte integrante e indissociável de um projeto, pois o controle da poluição das águas é essencial para que sejam alcançados os benefícios potenciais que podem oferecer os cursos d'água urbanos e suas áreas de inundação natural.

## **B - Zona dos Morros**

Ao contrário da área continental a área insular sofre com a carência de espaços disponíveis para crescimento.

A zona de morros, localizada na porção central da Ilha de São Vicente, apresenta saturação nos espaços onde a urbanização desordenada foi possível. Circundando as ocupações com deficiência de infraestrutura, identifica-se a presença de Zonas de Preservação Paisagística, conforme zoneamento do Plano Diretor.

Caracterizada por uma ocupação próxima à condição de saturação e sem planejamento adequado, a zona de morros apresenta carência de acesso e de sistema viário, bem como de infraestrutura básica de drenagem e, em alguns pontos, de coleta de esgotos.

O Programa Santos Novos Tempos também prevê ações para implantação do programa municipal de redução de riscos geológicos de encostas.

O cenário desejado para a Zona de Morros prevê as seguintes ações:

- Elaboração de um planejamento integrado para solucionar os problemas de carência de equipamentos urbanos e comunitários, sistema viário e de circulação interna, infraestrutura básica e definição e controle das áreas de preservação;
- Priorização para remoção das edificações em situação de risco de erosão e deslizamento;
- Contenção de encostas e proteção das áreas sujeitas à erosão;
- Regularização dos loteamentos, desmembramentos e edificações;
- Manutenção das Zonas de Preservação Paisagística.

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

O cenário proposto prevê a universalização do saneamento nos termos da Lei nº 11.445 e sua regulamentação para as áreas de morros identificadas pelos programas PRIMHAD e PRIMAC: Caneleira/Santa Maria, Vila César, Vila Pantanal/Saboó, Jabaquara/Progresso/São Bento, Pacheco/Boa Vista, Marapé, Caminho Dona Adelaide e José Menino, totalizando uma área de 128 ha, 17.222 habitantes e 4.675 habitações (PRIMHAD/2005).

### **C - Região Central Histórica**

A condição atual de ocupação do centro histórico de Santos, próximo à saturação, tem levado a municipalidade a reagir em direção a sua valorização e revitalização com o programa “Alegra Centro”.

A reintegração da área com a comunidade gera a necessidade de aplicar um sistema de medidas práticas de recuperação da infraestrutura básica, entre elas a melhoria da drenagem das águas pluviais.

O cenário previsto para a Região Central Histórica tem estas características convergentes com o referido programa:

- Preservação e recuperação do meio ambiente construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico e paisagístico;

- Viabilização de projetos que proporcionem o desenvolvimento da área central.
- Solução de problemas pontuais de alagamentos.

Entre as melhorias necessárias previstas para atingir as metas do cenário proposto, salienta-se aquelas apresentadas pelo PRIMAC/2002:

- SAN18: Avenida Martins Fontes;
- SAN29: Cruzamento da Av. Sen. Feijó com Rua Amador Bueno;
- SAN30: Cruzamento da Av. Conselheiro Nébias com Rua João Pessoa.

#### **D - Zona Leste**

O cenário previsto para a Zona Leste de Santos passa pela resolução dos problemas de contaminação das águas circulantes pelos canais de macrodrenagem projetados no início do século passado, e a manutenção dos serviços existentes, através das reformas e melhorias, respeitando a preservação do patrimônio histórico.

Considera-se que a questão referente à drenagem urbana esteja equacionada mesmo em relação ao crescimento populacional esperado, uma vez que a superfície atual do solo já apresenta uma taxa de ocupação próxima à saturação.

O efeito das oscilações das marés pode ser controlado através do acionamento das comportas. Este sistema, em constante manutenção, tem apresentado resultados satisfatórios.

Torna-se prioritária então uma solução para o problema do lançamento de esgotos domésticos na rede de macrodrenagem, cuja presença tem comprometido a balneabilidade das praias, o que pode prejudicar uma das importantes fontes de receita do município, que é o turismo.

Entende-se que a ampliação do programa de detecção de ligações clandestinas de esgotos domésticos, chamado Canal Limpo (Prefeitura e SABESP) seja de significativa importância para o Plano de Saneamento Municipal.

#### **E - Zona Noroeste**

O cenário futuro para a Zona Noroeste está em desenvolvimento com a implantação do “Programa de Desenvolvimento Estratégico de Santos e Infraestrutura Urbana e Habitacional das Zonas Noroeste e dos Morros – Programa Santos Novos Tempos”.

Este Programa prevê em termos de drenagem urbana solucionar plenamente os problemas de alagamentos identificados, seja pela ocorrência de precipitação ou mesmo pela elevação das marés.

Associadas às propostas de melhorias no escoamento das águas, estão: redução do risco geológico; remoção e reassentamento de famílias; incremento do sistema viário; reforma de parques e plantio de espécimes arbóreas e frutíferas; ações de promoção da cidadania e fortalecimento institucional.

Para tanto foram previstas reformas e implantação de canais, estações de bombeamento, reservatórios e comportas, interligadas e automatizadas pelo Centro de Controle Operacional.

### 7.2.3. *Alternativas propostas*

A formulação de alternativas para prestação dos serviços de drenagem urbana do município de Santos passa pela análise do diagnóstico que aponta suficiência em vários aspectos, sobretudo na área de planejamento (item 7.1.1.1), que tem ações em andamento para melhoria e busca da universalização dos serviços.

A Prefeitura Municipal vem desempenhando as funções de planejamento, fiscalização, operação e manutenção do sistema de drenagem, através das SESERP, SEMAM e com a PRODESAN através de contrato específico.

Existe a intenção da PRODESAN de ampliar a atuação na prestação do serviço, através da aquisição de equipamentos como caminhões, bomba a vácuo, hidrojato e ampliação da equipe no sentido de executar efetivamente os serviços de manutenção, uma vez que atualmente são terceirizados.

Mais recentemente a SABESP, por conta da interface existente com a operação do Sistema de Esgotamento Sanitário, mostrou interesse em realizar a operação e manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem das regiões Leste e Noroeste.

A rede de macrodrenagem da região Leste é composta pelos canais 1 a 7 que entrecortam a península, e hoje são estruturas tombadas e em plena operação. Na Região Noroeste, o detalhamento das obras a serem executadas, prevendo a solução para os problemas de drenagem, habitação e acesso, através do Programa Santos Novos Tempos. A zona dos Morros receberá investimentos do mesmo programa, sobretudo na questão da estabilidade geotécnica, e que certamente refletirá no sistema de escoamento das águas superficiais. Como a área Continental, representa um potencial vetor de crescimento, o planejamento e fiscalização devem prever ação intensiva por parte da municipalidade, no sentido de fazer cumprir os preceitos de sustentabilidade associados à necessidade de desenvolvimento.

Salienta-se ainda a interface direta com o município de São Vicente, em função das medidas estruturais e não estruturais em implantação na área que abrange a divisa de municípios,

que compartilham a mesma bacia hidrográfica. O arranjo institucional da drenagem urbana de Santos deve levar em conta estas interface.

O planejamento deve utilizar a ferramenta de Sistema de informações Geográficas - SIG gerenciado pela SEPLAN, cuja estrutura logística possibilita o acompanhamento em tempo real das condições de operação e do funcionamento dos canais, interligado à previsão de ocorrência pluviométrica e à Defesa Civil.

A criação de um Departamento de Drenagem Urbana possibilitará centralizar as ações de planejamento e gestão do sistema que se apresenta atualmente disseminado por diversas secretarias e PRODESAN.

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

O tema drenagem urbana carece de um ente regulador da prestação dos serviços. Destaca-se a ARSESP - Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo, criada pela Lei Complementar nº 1.025/2007, que fará a regulação dos serviços de saneamento, incluindo a drenagem, e energia no Estado.

Os **Quadros 7.1 e 7.2** resumem as alternativas propostas do ponto de vista institucional, que envolvem o planejamento, regulação, fiscalização e prestação dos serviços de drenagem urbana, nos seus aspectos estruturais e não estruturais ao longo do horizonte do Plano de Saneamento e as respectivas estimativas de investimentos visando a sua universalização, conforme previsto na Lei nº 11.445/07 e sua regulamentação. Os investimentos apresentados não contemplam os custos de operação, administração e manutenção.

**Quadro 7.1 - Proposições não estruturais**

<b>Prazo</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Ação proposta</b>	<b>Investimentos (R\$)</b>
Emergencial	Planejar a prestação de serviços de drenagem urbana de forma padronizada e sob a ótica da sustentabilidade	Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Integrado de Santos contemplando abordagem de manejo sustentável das águas urbanas.	650.000,00
Emergencial	Viabilizar a fiscalização e regulação dos serviços no formato da Lei nº 11.447/2007	Definição dos atores institucionais envolvidos na drenagem urbana de Santos	50.000,00
Curto	Criar um instrumento de planejamento e regulamentação das normas que possibilitem a gestão da drenagem em forma de Lei	Aprovação como Lei do Plano Diretor de Drenagem Integrado de Santos contemplando abordagem de manejo sustentável das águas urbanas.	25.000,00
Curto	Viabilizar o planejamento da interface existente com os municípios vizinhos que compartilham a mesma bacia de contribuição	Criação de um conselho técnico que defina em conjunto as ações institucionais compartilhadas, bem como a criação de instrumentos legais que contemplem as decisões tomadas em consenso.	1.500.000,00
Curto	Centralizar as informações relativas ao sistema de drenagem e atribuições relevantes, para facilitar o gerenciamento	Criação de um Departamento de Drenagem Urbana para gestão integrada do sistema, com base em Sistema de Informações Geográficas.	100.000,00
Curto	Reduzir o lançamento de resíduos sólidos diretamente na rede de canais	Programa de Educação Ambiental	50.000,00
Curto	Viabilizar a obtenção de informações atualizadas e em tempo adequado sobre o sistema de drenagem existente	Elaboração de um cadastro informatizado do sistema de micro e macrodrenagem com registro dos dados de manutenção, operação e implantação, com programa de atualização permanente.	1.200.000,00

**Fonte:** Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

(continuação)

Prazo	Objetivo	Ação proposta	Investimentos (R\$)
Curto	Planejar as ações de manutenção e limpeza dos canais de forma preventiva	Análise estatística das intervenções de manutenção e limpeza corretiva dos canais em um ano.	25.000,00
Curto	Operar o sistema de alerta de cheias com ação da Defesa Civil	Conclusão da instalação das estruturas de monitoramento, interligação no SIG da SEPLAN, e conexão à previsão de ocorrência de precipitação e modelagem matemática operacional do sistema, para fins de simulação e definição dos procedimentos emergenciais e sistema de alerta, e simulação da macrodrenagem em tempo real.	1.000.000,00
Médio	Resolver problemas pontuais de alagamentos no Centro Histórico	Manutenção preventiva e realização de cadastro com avaliação estrutural do sistema existente e elaboração de projeto.	220.000,00
Médio	Resolver problemas estruturais e de revestimento dos canais tombados pelo Patrimônio histórico na Zona Leste	Programa cadastro das patologias estruturais e de revestimento dos canais históricos e travessias de Santos. Hierarquização de medidas e registro em banco de dados georreferenciado das ações de recuperação e manutenção dos canais.	350.000,00

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

**(conclusão)**

<b>Prazo</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Ação proposta</b>	<b>Investimentos (R\$)</b>
Médio	Elaborar o planejamento da infra-estrutura básica, micro e macrodrenagem da Área Continental, tendo como base o controle da drenagem na fonte -	Nova concepção do projeto prevendo medidas de controle na fonte, parques lineares, delimitação de áreas inundáveis com restrição de uso, atendendo aos quesitos de manejo sustentável das águas urbanas, prevendo as diretrizes da Carta Ambiental do Caruara.	420.000,00
Médio	Viabilizar a fiscalização das taxas de ocupação dos imóveis em relação ao zoneamento proposto	Criação de ferramenta computacional apropriada para cálculo da taxa de ocupação dos lotes, com apoio de campo e montagem de equipe e treinamento para capacitação técnica.	280.000,00
Médio	Aumentar o interesse da população no cumprimento das proposições restritivas quanto a taxa de ocupação do imóvel	Implantação de medidas de incentivo às práticas sustentáveis, como redução de impostos, tarifas de limpeza, drenagem, etc.	135.000,00
Médio	Planejar o desassoreamento dos canais com sedimentos, areia e lodo nas Zonas Leste e Noroeste.	Programa Manutenção Periódica de Limpeza e Desassoreamento dos Canais e de proteção das área propensas a erosão.	50.000,00
Longo	Dar suporte para regularização dos loteamentos, desmembramentos e edificações em situação irregular nas Zonas Noroeste e Morros	Apoio e Continuidade do Programa de prevenção de erosão e proteção das encostas como o Plano Preventivo de Defesa Civil – PPDC, específico para a Serra do Mar no Estado de São Paulo.	45.000.000,00

**Fonte:** Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.



**Quadro 7.2 - Proposições não estruturais**

<b>Prazo</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Ação proposta</b>	<b>Investimentos (R\$)</b>
Médio	Área Continental - Deficiência de infraestrutura básica, micro e macrodrenagem.	Execução das obras de infraestrutura e drenagem.	45.000.000,00
Médio	Falta de planejamento na interface existente com municípios vizinhos que compartilham a mesma bacia de contribuição.	Implantação do sistema de drenagem integrado com o Município de São Vicente que compartilha da mesma bacia de contribuição. Adequação do Projeto.	350.000,00
Longo	Zona Leste - Problemas estruturais e de revestimento dos canais tombados pelo Patrimônio histórico.	Execução das obras elencadas pelo Programa de Cadastro das Patologias Estruturais e de Revestimento dos Canais Históricos e travessias de Santos.	Somente Manutenção

**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 Santos, são apresentados os indicadores e metas do Plano de Saneamento ao longo do período 2010 até 2039.

##### 7.2.4.1. Indicadores e metas

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

##### 7.2.4.1.1. Indicador de prestação do serviço<sup>33</sup>

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 urbana no orçamento municipal***

(....) sim ... (....) não

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

(....) sim ... (....) não

##### ***Indicador composto de gestão do serviço 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.

---

<sup>33</sup> Adaptado de Giansante, Antônio E. Proposição de Indicadores de Prestação do Serviço de Drenagem Urbana. Parte 1.

### **Cadastro da infraestrutura de drenagem**

#### ***Indicador simples de existência de cadastro atualizado da infraestrutura de drenagem urbana***

(....) sim ... (....) não

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

#### ***Indicador simples de cobertura de cadastro, caso exista***

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

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

(....) menos de 20%        nota = 0,1

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

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

### **Prestação do serviço**

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

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

A avaliação será da seguinte forma:

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

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

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

Meta:  $I_{PSDU} = 1,00$  até 2012.

#### 7.2.4.1.2. Outros indicadores sugeridos

##### **A - Indicador de cobertura da microdrenagem**

$$I_{CMicro} = \frac{LVE}{LVT_{Total}}$$

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<sub>CMacro</sub>*: 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 segurança e prevenção de acidentes**

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

Sendo:

- *I<sub>SAI</sub>*: Índice de Sistema de Alerta;
- *B<sub>SAI</sub>*: Bacias com sistema de alerta em operação em forma adequada;
- *B<sub>Total</sub>*: 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.

#### **D - Indicador de eficiência do sistema de microdrenagem**

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

Sendo:

- *I<sub>Micro</sub>*: Índice de Eficiência de Microdrenagem;
- *VA*: Quantidade de vias que alagam com Precipitação TR < 5 anos;
- *V<sub>Total</sub>*: Número total de vias do município.

Meta: 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 2015 nas zonas localizadas na Ilha de São Vicente. Na área continental, até 2030.

#### E - 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: escoar 100% do volume para TR = 25 anos até 2020 em todas as bacias de drenagem da área urbana.

#### F - 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;
- $CanCad$ : Numero 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 anuais e 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 (**Quadro 7.3**) o cronograma físico de implantação das proposições em drenagem urbana visando à universalização dos serviços no município de Santos.

Identificação das Metas	CURTO			MÉDIO				LONGO																						
	ANOS																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Criação de um instrumento legal para normatização e padronização das ações em Drenagem Urbana em dois anos	█	█																												
Criação de um ente regulador supra-municipal para os serviços, ou viabilização de implementação da ARSESP em um ano	█																													
Aprovação do Projeto de Lei do Plano Diretor de Drenagem em consonância com o Plano de Desenvolvimento Urbano no terceiro ano			█																											
Elaboração do Plano Regional de Drenagem Urbana cotemplando a interface existente com os municípios vizinhos que compartilham a mesma bacia de contribuição em três anos			█																											
Viabilizar a gestão integrada da drenagem de Santos através da criação e implementação de um Departamento de Drenagem em três anos			█																											
Reduzir o volume de resíduos sólidos lançados diretamente na rede de canais em 30 %, em 4 anos				█																										
Criação do banco de dados georeferenciado contendo o cadastro do sistema de drenagem existente em dois anos	█	█																												
Planejamento de ações preventivas de limpeza e manutenção dos canais com base em análise estatística das ações corretivas realizadas sobre cadastro informatizado e banco de dados georeferenciado a partir do terceiro ano			█																											
Implantação completa do sistema de alerta de cheias com ação da Defesa Civil em dois anos	█	█																												
Área Continental - Regularização fundiária e Revisão do Projeto Básico de Macro drenagem na área de expansão urbana em 2 anos	█	█																												
Centro Histórico - Estudo dirigido para recuperação da rede de drenagem existente com solução de problemas pontuais em dois anos			█	█																										
Zona Leste - Programa de cadastro das patologias estruturais e de revestimento dos canais históricos e travessias, tombados pelo Patrimônio histórico em dois anos			█	█																										
Equipar a municipalidade para fiscalização das taxas de ocupação dos imóveis, em relação ao zoneamento proposto entre 3 e 5 anos			█		█																									
Aumentar o interesse da população no cumprimento das proposições restritivas quanto a taxa de ocupação do imóvel em 5 anos					█																									
Área Continental - Regularização fundiária e implantação de infra-estrutura básica, micro e macro drenagem ao longo dos 30 anos anos			█																											
Zona Leste e Noroeste - Programa de desassoreamento dos canais com sedimentos, areia e lodo associado ao plano de controle de erosão a partir do terceiro ano			█																											
Zona Noroeste e Morros - Implementação do Programa Santos Novos Tempos em conjunto com São Vicente em 5 anos			█		█																									
Centro Histórico - Recuperação estrutural da rede de drenagem de 2 a 4 anos			█	█																										
Zona de Morros - Identificação e monitoramento das edificações em situação de risco de erosão e deslizamento ao longo dos 30 anos			█																											
Zona Leste - Problemas estruturais e de revestimento dos canais tombados pelo Patrimônio histórico ao longo dos 30 anos			█																											

Medidas Não Estruturais  
 Medidas Estruturais

**Quadro 7.3 – Cronograma de Implantação das Proposições. Fonte: Concremat.**

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

O presente item tem por finalidade apresentar a síntese da análise de sustentabilidade, por critérios econômico-financeiros, para realização de investimentos e/ou melhoria na eficiência dos custos de operação e manutenção, visando à expansão e universalização do sistema de drenagem no município de Santos. Neste sentido, foram analisadas em conjuntos as seguintes proposições:

- aumento de eficiência da operação e manutenção do sistema existente da região leste;
- implantação e operação do sistema da região noroeste, sistema este que será construído através do programa “Santos Novos Tempos”;
- desenvolvimento de outras ações para a universalização do serviço drenagem, visando a investimentos, operação e manutenção dos sistemas preconizados num horizonte de curto, médio e longo prazo.

Para cumprir com o objetivo proposto anteriormente foram desenvolvidos modelos de avaliação econômico-financeira, de horizonte temporal de 30 anos, baseados na metodologia de análise de projetos que visa à construção de Fluxos de Caixa Projetados e utilizando uma taxa de desconto 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% a.a. (valor da taxa SELIC em julho/2009).

Esta metodologia busca estabelecer uma situação líquida da diferença entre os fluxos projetados de investimentos, custos e benefício ou receitas anuais para obter figuras de mérito de análise de projetos de investimento, sendo que para efeito da presente análise utilizou-se o Valor Presente Líquido (VPL) para interpretar a viabilidade e sustentabilidade dos cenários desenvolvidos.

No caso do município de Santos, foram desenvolvidos dois cenários, através da metodologia do estabelecimento dos fluxos de caixa utilizando como taxa de desconto 8,75% a.a. O primeiro cenário, intitulado “Cenário Base” (**Quadro 7.4**), considerou 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” se consideraram os gastos atuais que a Prefeitura de Santos realiza com contratos para a operação e manutenção do sistema de drenagem existente e receitas de capital referentes ao financiamento dos investimentos do Programa Santos Novos Tempos. 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\$ 330.798.361,35 enquanto o fluxo de entradas de caixa representa R\$ 147.119.429,16 produzindo um VPL negativo de R\$ 183.678.932,19.



**Quadro 7.4 – Santos – Plano de Investimentos do Sistema de Drenagem – Fluxo de Caixa Descontado (2010 – 2039) - Cenário Base**

Ano	Período	Custos Totais (R\$)	Valor Presente (R\$)	Receitas (R\$)				Situação Líquida (R\$)	
				Capital	Operacional	Total	Valor Presente		
2010	1	23.822.389,06	21.905.645,11	6.650.141,75	8.769.000,00	15.419.141,75	14.178.521,15	(8.403.247,31)	
2011	2	25.945.985,38	21.938.737,80	13.300.283,50	8.835.505,18	22.135.788,68	18.717.009,85	(3.810.196,70)	
2012	3	28.779.177,99	22.376.419,13	13.300.283,50	8.902.537,36	22.202.820,86	17.263.162,48	(6.576.357,13)	
2013	4	27.882.370,63	19.934.834,45	13.300.283,50	8.970.100,80	22.270.384,30	15.922.477,68	(5.611.986,33)	
2014	5	26.610.563,27	17.494.749,94	13.300.283,50	9.038.199,79	22.338.483,29	14.686.129,53	(4.272.079,99)	
2015	6	36.068.755,92	21.804.973,80	6.650.141,75	9.106.838,66	15.756.980,41	9.525.711,00	(20.311.775,51)	
2016	7	40.661.244,68	22.603.506,11	-	9.158.807,56	9.158.807,56	5.091.363,15	(31.502.437,11)	
2017	8	40.847.662,88	20.880.124,71	-	9.211.090,55	9.211.090,55	4.708.438,77	(31.636.572,32)	
2018	9	41.084.081,07	19.311.241,14	-	9.263.689,57	9.263.689,57	4.354.322,61	(31.820.391,51)	
2019	10	41.320.499,27	17.859.648,38	-	9.316.606,56	9.316.606,56	4.026.846,72	(32.003.892,72)	
2020	11	40.108.089,75	15.940.797,92	-	9.369.843,47	9.369.843,47	3.724.006,36	(30.738.246,28)	
2021	12	31.344.507,95	11.455.400,28	-	9.416.185,67	9.416.185,67	3.441.310,23	(21.928.322,28)	
2022	13	31.220.926,15	10.492.170,25	-	9.462.760,73	9.462.760,73	3.180.075,32	(21.758.165,42)	
2023	14	31.097.344,35	9.609.783,07	-	9.509.569,86	9.509.569,86	2.938.672,27	(21.587.774,49)	
2024	15	30.973.762,55	8.801.465,28	-	9.556.614,22	9.556.614,22	2.715.595,44	(21.417.148,33)	
2025	16	30.850.180,75	8.061.010,05	-	9.603.895,02	9.603.895,02	2.509.453,51	(21.246.285,73)	
2026	17	30.726.598,95	7.382.729,84	-	9.646.312,37	9.646.312,37	2.317.735,14	(21.080.286,58)	
2027	18	30.603.017,15	6.761.413,00	-	9.688.919,33	9.688.919,33	2.140.664,26	(20.914.097,82)	
2028	19	30.479.435,35	6.192.284,05	-	9.731.716,75	9.731.716,75	1.977.121,75	(20.747.718,59)	
2029	20	30.355.853,55	5.670.967,21	-	9.774.705,51	9.774.705,51	1.826.073,99	(20.581.148,04)	
2030	21	28.783.444,02	4.944.566,01	-	9.817.886,45	9.817.886,45	1.686.566,33	(18.965.557,57)	
2031	22	28.659.862,22	4.527.205,98	-	9.812.015,08	9.812.015,08	1.549.938,13	(18.847.847,14)	
2032	23	28.536.280,42	4.144.997,33	-	9.806.176,39	9.806.176,39	1.424.382,38	(18.730.104,04)	
2033	24	28.412.698,62	3.794.985,40	-	9.800.370,19	9.800.370,19	1.309.001,38	(18.612.328,43)	
2034	25	28.289.116,82	3.474.463,46	-	9.794.596,32	9.794.596,32	1.202.970,29	(18.494.520,50)	
2035	26	28.165.535,02	3.180.951,88	-	9.788.854,60	9.788.854,60	1.105.531,12	(18.376.680,42)	
2036	27	28.041.953,22	2.912.179,15	-	9.783.144,87	9.783.144,87	1.015.987,38	(18.258.808,35)	
2037	28	27.918.371,42	2.666.064,45	-	9.777.466,96	9.777.466,96	933.699,06	(18.140.904,46)	
2038	29	27.794.789,62	2.440.701,61	-	9.771.820,69	9.771.820,69	858.078,04	(18.022.968,93)	
2039	30	27.671.207,82	2.234.344,56	-	9.766.205,39	9.766.205,39	788.583,86	(17.905.002,42)	
			<b>TOTAL</b>					<b>TOTAL</b>	<b>VPL</b>
<b>somatório VP</b>			330.798.361,35	<b>somatório VP</b>				147.119.429,16	<b>8,75%</b> <b>(183.678.932,19)</b>

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A

No segundo cenário de análise, intitulado “Cenário de Equilíbrio” (**Quadro 7.5**), desenvolveu-se um modelo de fluxo de caixa onde se buscou definir uma receita de equilíbrio para fazer frente aos investimentos e custos relativos à universalização do serviço de drenagem e que produzisse um Valor Presente Líquido (VPL) igual a zero, dada uma taxa de desconto ou taxa mínima de atratividade do capital definida a priori. Neste íterim, as receitas operacionais do “Caso Base” foram calibradas em 2,8908012489 vezes, ou receberam um aumento de 189,08%, para que o “Cenário de Equilíbrio” fosse produzido e, conseqüentemente, que o VPL resultasse no valor zero.

**Quadro 7.5 - Santos – Plano de Investimentos do Sistema de Drenagem – Fluxo de Caixa Descontado (2010 – 2039) - Cenário de Equilíbrio**

Ano	Período	Custos Totais (R\$)	Valor Presente (R\$)	Receitas (R\$)			Valor Presente	Situação Líquida (R\$)
				Capital	Operacional	Total		
2010	1	23.822.389,06	21.905.645,11	6.650.141,75	25.349.436,15	31.999.577,90	29.424.899,22	8.177.188,84
2011	2	25.945.985,38	21.938.737,80	13.300.283,50	25.541.689,41	38.841.972,91	32.842.994,66	12.895.987,52
2012	3	28.779.177,99	22.376.419,13	13.300.283,50	25.735.466,12	39.035.749,62	30.351.120,35	10.256.571,63
2013	4	27.882.370,63	19.934.834,45	13.300.283,50	25.930.778,59	39.231.062,09	28.048.717,17	11.348.691,46
2014	5	26.610.563,27	17.494.749,94	13.300.283,50	26.127.639,24	39.427.922,74	25.921.347,17	12.817.359,46
2015	6	36.068.755,92	21.804.973,80	6.650.141,75	26.326.060,56	32.976.202,31	19.935.404,18	(3.092.553,61)
2016	7	40.661.244,68	22.603.506,11	-	26.476.292,34	26.476.292,34	14.718.118,94	(14.184.952,34)
2017	8	40.847.662,88	20.880.124,71	-	26.627.432,08	26.627.432,08	13.611.160,67	(14.220.230,80)
2018	9	41.084.081,07	19.311.241,14	-	26.779.485,37	26.779.485,37	12.587.481,24	(14.304.595,70)
2019	10	41.320.499,27	17.859.648,38	-	26.932.457,87	26.932.457,87	11.640.813,54	(14.388.041,41)
2020	11	40.108.089,75	15.940.797,92	-	27.086.355,22	27.086.355,22	10.765.362,24	(13.021.734,54)
2021	12	31.344.507,95	11.455.400,28	-	27.220.321,29	27.220.321,29	9.948.143,92	(4.124.186,66)
2022	13	31.220.926,15	10.492.170,25	-	27.354.960,55	27.354.960,55	9.192.965,70	(3.865.965,60)
2023	14	31.097.344,35	9.609.783,07	-	27.490.276,41	27.490.276,41	8.495.117,46	(3.607.067,94)
2024	15	30.973.762,55	8.801.465,28	-	27.626.272,32	27.626.272,32	7.850.246,68	(3.347.490,23)
2025	16	30.850.180,75	8.061.010,05	-	27.762.951,73	27.762.951,73	7.254.331,34	(3.087.229,02)
2026	17	30.726.598,95	7.382.729,84	-	27.885.571,84	27.885.571,84	6.700.111,64	(2.841.027,11)
2027	18	30.603.017,15	6.761.413,00	-	28.008.740,09	28.008.740,09	6.188.234,92	(2.594.277,05)
2028	19	30.479.435,35	6.192.284,05	-	28.132.458,95	28.132.458,95	5.715.466,02	(2.346.976,40)
2029	20	30.355.853,55	5.670.967,21	-	28.256.730,90	28.256.730,90	5.278.816,96	(2.099.122,65)
2030	21	28.783.444,02	4.944.566,01	-	28.381.558,42	28.381.558,42	4.875.528,06	(401.885,60)
2031	22	28.659.862,22	4.527.205,98	-	28.364.585,46	28.364.585,46	4.480.563,09	(295.276,77)
2032	23	28.536.280,42	4.144.997,33	-	28.347.706,94	28.347.706,94	4.117.606,35	(188.573,48)
2033	24	28.412.698,62	3.794.985,40	-	28.330.922,38	28.330.922,38	3.784.062,83	(81.776,24)
2034	25	28.289.116,82	3.474.463,46	-	28.314.231,27	28.314.231,27	3.477.548,01	25.114,45
2035	26	28.165.535,02	3.180.951,88	-	28.297.633,11	28.297.633,11	3.195.870,74	132.098,09
2036	27	28.041.953,22	2.912.179,15	-	28.281.127,41	28.281.127,41	2.937.017,58	239.174,20
2037	28	27.918.371,42	2.666.064,45	-	28.264.713,69	28.264.713,69	2.699.138,40	346.342,27
2038	29	27.794.789,62	2.440.701,61	-	28.248.391,45	28.248.391,45	2.480.533,06	453.601,83
2039	30	27.671.207,82	2.234.344,56	-	28.232.158,75	28.232.158,75	2.279.639,21	560.950,93

somatório VP

<b>TOTAL</b>
330.798.361,35

somatório VP

<b>TOTAL</b>	<b>VPL</b>
330.798.361,35	<b>8,75%</b>
	<b>0,00</b>

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A

Mesmo com 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 no município de Santos em 30 anos, como demonstra o “Cenário de Equilíbrio”, entende-se como viável o cumprimento deste objetivo.

Esta afirmação tecnicamente é possível principalmente se for aferida a representatividade dos gastos com a operação e manutenção do sistema de drenagem atual da zona leste de Santos, e que também estabeleceu as receitas operacionais do “Cenário Base”, em relação ao total orçado para a arrecadação do IPTU (imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana).

A Lei Orçamentária Anual do município de Santos de 2009 estabeleceu como previsão para a arrecadação do IPTU o montante de R\$ 171.735.000,00, enquanto os gastos com os contratos de operação e manutenção do sistema de drenagem do mesmo ano foram previstos em aproximadamente R\$ 8.000.000,00, ou seja, estes gastos corresponderam a aproximadamente 5% da receita. Neste sentido, mesmo que os custos para universalização do sistema de drenagem já no primeiro ano subam para R\$ 31.999.577,90, este valor ainda é bastante aceitável pelo benefício que proporciona aos proprietários de imóveis e a conseqüente geração de impostos.

Finalmente, cabe salientar que as receitas totais da Prefeitura de Santos têm crescido de R\$ 773.550.400,00 em 2007 para mais de R\$ 1.000.000.000,00 (1 bilhão de reais) no último ano (2008), montantes que, mesmo descontado o efeito inflacionário, comprovam a boa situação financeira do poder público municipal.

#### *7.2.5. Plano de emergências e contingências*

##### 7.2.5.1. Objetivo

O Plano de Emergências e Contingências<sup>34</sup> 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.

---

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

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

#### 7.2.5.2. Diagnóstico

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

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

No município de Santos 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;
- 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 nas áreas de encostas da cidade, 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.

Nas áreas ainda não ocupadas (Zonas de Expansão Urbana), 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, a saber:

- Área Continental: enxurradas por escoamento superficial, inundação por elevação da maré e ocorrência de deslizamentos localizados;
- Zona Noroeste: enxurradas por escoamento superficial, inundação por elevação da maré e ocorrência de deslizamentos localizados;

- Morros: enxurradas por escoamento superficial e ocorrência de deslizamentos localizados;
- Região Central Histórica: enxurradas por escoamento superficial e inundação por elevação da maré;
- Zona Leste: enxurradas por escoamento superficial e inundação por elevação da maré.

#### 7.2.5.2.1. 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 nº 30.860, do 04/12/1989 e Decreto nº 42.565, de 1º 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.

O Decreto Municipal nº 4.516, de 13 dezembro de 2005, dispõe sobre a vigência e organização do Plano Preventivo do Departamento de Defesa Civil de Santos - PPDC, de onde transcreve-se:

*“...Art. 2.º O PPDC será operado segundo critérios técnicos previstos pela Coordenadoria Estadual da Defesa Civil - CEDEC, com base na legislação estadual, consistindo em:*

*I - monitoramento da previsão meteorológica;*

*II - análise das condições de segurança das encostas;*

*III - minimização de riscos por meio da remoção e abrigo de famílias que se encontrem ameaçadas por escorregamentos....”*

O referido Decreto define que o PPDC seja constituído por 04 (quatro) níveis de ação propriamente dita:

- Observação;
- Atenção;
- Alerta;
- Alerta Máximo.

Cada um destes níveis dispara um conjunto de ações específicas para cada Coordenadoria do Plano, definindo atribuições e responsabilidades, inclusive de mobilização de recursos humanos e materiais necessários.

O Decreto Municipal nº 5.236, de 15 de dezembro de 2008, renova a vigência do Plano, definindo a possibilidade de sua implementação imediata, a qualquer tempo, caso haja necessidade ou risco iminente.

Estas ações conjuntas entre Governo do Estado e Município 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.

#### 7.2.5.2.2. Programa Santos Novos Tempos

O Programa Santos Novos Tempos apresenta um componente de “Ações de Implantação do Programa Municipal de Redução de Riscos Geológicos de Encostas (Zona dos Morros)”, cujas ações previstas são: intervenções de contenção de encostas e solo com a construção de muros de arrimo, escadas hidráulicas, remoção de blocos, construção de canaletas de drenagem, melhoria de acessos, limpeza de vegetação e limpeza de lixo.

#### 7.2.5.2.3. Interface com o sistema de drenagem de São Vicente

Na Zona Noroeste de Santos, estão sendo planejados sistemas de drenagem de complexa concepção e operação, cujo gerenciamento eficaz exige tomadas de decisão conjuntas, já em nível de planejamento, em se tratando de instituições municipais independentes de Santos e São Vicente.

Verifica-se assim a necessidade de formalização de um foro supramunicipal, que realize o planejamento, regulação e operação dos sistemas de controle de escoamento de águas superficiais.

#### 7.2.5.2.4. 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 tem por finalidade avisar sobre perigo ou risco iminente, e que deve ser acionado quando existir certeza de ocorrência da enchente (vai acontecer).

### 7.2.5.3. Desenvolvimento do plano de contingência

A gestão do Manejo de Águas Pluviais e da Drenagem no município de Santos é realizada sob a coordenação da Secretaria Municipal de Serviços Públicos (SESERP).

Entretanto, a operação do sistema de drenagem envolve a participação da PRODESAN, SEMAM, SEDES, SEPLAN, que integram a força-tarefa municipal.

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

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

O presente plano de emergências e contingências 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.

#### 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;
- Controle do funcionamento dos equipamentos de drenagem ativa, por meio de estações de bombeamento, previstos para serem implantados na Zona Noroeste – Santos Novos Tempos, dos parâmetros:
  - Horas trabalhadas e consumo de energia;
  - Corrente, tensão, vibração e temperatura;
  - Controle de equipamentos reserva;
- 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.

#### Ações preventivas de manutenção

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

#### Ações preventivas de manutenção

- Programação de limpeza e desassoreamento das bocas-de-lobo, poços de visita, redes tubulares e canais;
- Plano de manutenção preventiva de equipamentos eletromecânicos, 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.

#### Inundação das áreas planas

- Origens possíveis
  - Precipitação de intensidade acima da capacidade de escoamento do sistema e maré baixa;
  - Maré alta em níveis acima da capacidade do sistema de proteção das comportas e baixa intensidade de precipitação;
  - Ocorrência simultânea de maré alta e precipitação de alta intensidade;

- Quebra de equipamentos eletromecânicos 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.

#### Enxurradas nas áreas dos 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.

#### Deslizamento de encostas e movimento 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 fundos de vale;
  - Rompimento de travessias;
- Ações emergenciais
  - Comunicação aos órgãos de controle ambiental e Defesa Civil;
  - Reparo das instalações danificadas.

#### 7.2.5.3.3. Atribuições/responsabilidades

Como complemento do Plano de Contingência/Emergência se fazem necessárias as seguintes definições:

- Estabelecimento de mecanismo de coordenação;
- Atribuições e responsabilidades das instituições envolvidas:

- Secretaria Municipal de Desenvolvimento e Assuntos Estratégicos;
- Secretaria Municipal de Gestão;
- Secretaria Municipal de Finanças;
- Secretaria Municipal da Educação;
- Secretaria Municipal de Assistência Social;
- Secretaria Municipal de Infraestrutura e Edificações;
- Secretaria Municipal de Turismo;
- Secretaria Municipal de Saúde;
- Secretaria Municipal de Esportes;
- Secretaria Municipal da Cultura;
- Secretaria Municipal do Planejamento;
- Secretaria Municipal de Comunicação Social;
- Secretaria Municipal do Meio Ambiente;
- Secretaria Municipal de Defesa da Cidadania;
- Secretaria Municipal de Segurança;
- Secretaria Municipal de Assuntos Portuários e Marítimos;
- Ouvidoria Pública Municipal;
- Secretaria Municipal de Serviços Públicos;
- Procuradoria Geral do Município;
- Progresso e Desenvolvimento de Santos – PRODESAN;
- 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 da rede de drenagem, bem como das edificações e dos potenciais riscos de contaminação da população localizada na área de influência.

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

## **8. RESÍDUOS SÓLIDOS**

### **8.1. Avaliação da prestação dos serviços de resíduos sólidos**

#### *8.1.1. Situação institucional dos serviços*

As questões de resíduos são da competência da Secretaria do Meio Ambiente, a qual contrata os serviços da PRODESAN, empresa cujo maior acionista é a própria Prefeitura, para fiscalizar e gerenciar os serviços relativos à limpeza pública, coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos municipais.

Outras secretarias municipais e empresas diretamente envolvidas com a questão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são: Secretaria Municipal da Saúde, a qual participa em conjunto com a SEMAM no programa de inclusão social de antigos catadores do lixão da Alemoa e em programas de auxílio e controle de saúde dos catadores de rua cadastrados; Secretaria Municipal da Educação, a qual participa em conjunto com SEMAM em programas educacionais de conscientização e educação ambiental junto a escolas e serviços públicos; Secretaria de Assistência Social, a qual tem por competência formular e implantar a Política Municipal de Assistência Social, dirigir o processo de elaboração, aprimoramento e implantação de planos, programas e projetos de proteção social básica, especial, de média e alta complexidade e de inclusão social, entre outros; e a PRODESAN - Progresso e Desenvolvimento de Santos a qual é contratada da SEMAM com as seguintes atribuições:

- Gerenciamento, fiscalização e administração dos serviços de limpeza pública;
- Fiscalização dos serviços de coleta de lixo domiciliar, varrição de ruas, limpeza das praças, coleta de resíduos volumosos, limpeza de locais de feiras livres, de túneis, de monumentos, de eventos festivos, outros tipos de limpeza da cidade, transbordo, transporte e disposição final dos resíduos;
- Operação da unidade de triagem do lixo reciclável;
- Execução do serviço de limpeza do sistema de escoamento de águas pluviais,
- Assessoria em serviços de limpeza urbana.

#### *8.1.2. Condição atual do sistema existente*

Ao contrário dos demais municípios da Baixada Santista, Santos não apresenta situação crítica durante o período de alta temporada em relação à população flutuante sazonal, no que se refere ao aumento da quantidade de resíduos coletada, porém experimenta situação pontual de aumento expressivo de população durante as festas de Natal e Ano Novo.

Tradicionalmente o Município estabelece um contrato único de prestação de serviços denominado “Conjunto de Serviços de Limpeza Pública, Coleta e Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos” que é realizado pela Terracom Construções e fiscalizado pela PRODESAN. Este contrato inclui: Limpeza de logradouros e vias públicas; Limpeza de praias; resíduos volumosos especiais (sofá, geladeiras, pneus, etc.), resíduos da limpeza pública e dos serviços, complementares, resíduos sólidos domiciliares, resíduos de construção civil e demolição; e operação e manutenção da estação de transbordo.

A Silcon, do Município de Mauá é responsável pelo tratamento dos resíduos sólidos dos serviços de saúde.

Os serviços de poda de árvores vinham sendo feitos pela Limpadora Califórnia Ltda. Atualmente está ocorrendo uma nova contratação através de concorrência pública para ser definido quem dará sequência ao trabalho. A coleta seletiva bem como a coleta de resíduos sólidos flutuantes do canal do estuário são da PRODESAN. Quando solicitado, os terrenos das propriedades municipais são limpos pela TERRACOM, devidamente gerenciados pelo PRODESAN.

A limpeza dos terrenos dos próprios municipais é executada pela TERRACOM devidamente gerenciada pela PRODESAN.

A fiscalização e regulação dos serviços, de responsabilidade da SEMAM, são realizados pela PRODESAN, através de contrato de prestação de serviços.

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 Santos entre 2001 e 2009.

**Quadro 8.1 - Quantidades anuais coletadas de resíduos em Santos**

<b>Dados gerais - Toneladas coletadas - evolução anual</b>					
<b>Resíduo</b>		<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>
<b>Domiciliar</b>	Lixo domiciliar	202.873,46	188.392,36	173.634,74	175.194,82
	Inertes/particulares	62.687,44	70.084,15	33.359,39	39.233,05
	Volumosos	24.033,80	40.467,55	38.965,50	34.902,10
<b>Reciclável</b>	Lixo reciclável	1.452,73	1.713,17	1.320,24	1.804,87
<b>RSSS</b>	Lixo séptico	1.600,31	1.675,76	1.679,17	1.610,78
	Carcaças de animais	-	-	-	5,07
<b>Acumulado</b>		<b>292.647,74</b>	<b>302.332,99</b>	<b>248.959,04</b>	<b>252.750,69</b>
<b>Resíduo</b>		<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
<b>Domiciliar</b>	Lixo domiciliar	172.054,46	170.875,88	172.119,19	172.475,25
	Inertes/particulares	31.187,90	33.391,05	34.251,59	15.585,61
	Volumosos	32.120,23	41.642,60	38.303,36	48.835,64
<b>Reciclável</b>	Lixo reciclável	1.203,03	1.467,91	1.775,47	2.420,46
<b>RSSS</b>	Lixo séptico	1.652,55	1.739,19	1.752,18	1.861,68
	Carcaças de animais	55,54	21,69	54,75	67,01
<b>Acumulado</b>		<b>238.273,71</b>	<b>249.138,32</b>	<b>248.256,54</b>	<b>241.245,65</b>
<b>Resíduo</b>		<b>2009</b>			
<b>Domiciliar</b>	Lixo domiciliar	118.040,88			
	Inertes/particulares	10.166,62			
	Volumosos	31.296,09			
<b>Reciclável</b>	Lixo reciclável	2.702,48			
<b>RSSS</b>	Lixo séptico	1.584,24			
	Carcaças de animais	49,42			
<b>Acumulado</b>		<b>163.839,73</b>			

Fonte: Dados SEMAM (2009), tabulados por Concremat.

A redução da geração de resíduos observada desde 2001 não parece ser fruto de uma real redução de geração. De fato a redução foi brusca entre 2001 e 2003, e daí permaneceu constante.

Observa-se uma diminuição na geração de aproximadamente 17% para uma geração total em 2008 de 241.245,65 toneladas contabilizando-se o lixo domiciliar, lixo reciclável da coleta seletiva, inertes/particulares, resíduos volumosos e RSSS e carcaças de animais.

Essa redução se explica basicamente pela significativa redução na quantidade de resíduos inertes particulares coletados entre os dois anos. A partir de 2008, pelo sistema atual de gestão de resíduos sólidos da construção civil (RSCC), o município é quem contrata diretamente as empresas de locação de caçambas para coleta dos RSCC e o município se envolve somente na coleta em pequenos geradores e na destinação final desse tipo de resíduos.

As quantidades de resíduos coletadas em 2009 apresentadas no **Quadro 8.1** são parciais, referentes aos meses de janeiro a agosto, não correspondendo ao total coletado no ano de 2009, de modo que a expressiva diferença entre os valores de 2008 e 2009 não representa uma redução na quantidade de resíduos coletados.

#### 8.1.2.2. Caracterização dos resíduos

A caracterização dos resíduos sólidos urbanos foi fornecida pela SEMAM e está apresentada no **Quadro 8.2**.

**Quadro 8.2 - Composição gravimétrica<sup>35</sup> dos resíduos sólidos urbanos do município de Santos (2007)**

Componentes	%
Matéria orgânica	41,96
Papel/papelão	16,41
Plástico mole	6,86
Plástico duro	5,89
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
Plásticos PET	0,84
Alumínio	0,61
Isopor	0,59
Espuma	0,59
Pilhas e baterias	0,55
Perdas na triagem	1,46
Couro	0,48
Diversos	4,40

**Fonte:** Dados SEMAM (2009), tabulados por Concremat.

<sup>35</sup> Traduz o percentual de cada componente em relação ao peso total.

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

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

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.

A coleta regular abrange 100% da população do município, seis dias por semana, de segunda a sábado, inclusive nas áreas de difícil acesso, onde a coleta é realizada manualmente, com uso de carrinhos de mão, por moradores da localidade especialmente contratados. Após os resíduos são colocados em caçambas disponibilizadas pela empresa de coleta, localizadas em pontos onde o veículo tem acesso.

O serviço de coleta de resíduos flutuantes no canal do estuário e nos mangues é executado pela PRODESAN, contratada da prefeitura, que recebe valor fixo para a operação, manutenção e execução. Os serviços são realizados por dois catamarãs pertencentes à Prefeitura e cedidos como uso não oneroso à PRODESAN.

#### 8.1.2.4. Coleta seletiva e usina de triagem

A coleta seletiva abrange toda a área urbana do município através do programa “Lixo Limpo”, porém ainda é pouco expressiva, somando um montante de apenas 2% do total de resíduos gerados.

Entre 2001 e 2008 ocorreu um aumento de 67% sobre o total de recicláveis coletados, sendo que em 2008, chegou-se a um total anual de 2.420 toneladas.

No ano de 2008, seguindo decreto municipal, a SEMAM implantou um programa interno de coleta seletiva em todas as secretarias e demais órgãos da prefeitura, incluindo escolas públicas, com a criação de grupos setoriais e colocação de lixeiras específicas.

A coleta seletiva é realizada pela PRODESAN, desde 1990. A coleta é semanal, de porta a porta, e equipes especializadas percorrem de segunda a sábado todos os bairros da cidade em horários marcados.

Após a coleta, os materiais são encaminhados pela PRODESAN para a usina de separação localizada no bairro Alemoa, onde são separados de acordo com o tipo: papel branco, papel misto, papelão, vidros (cacos e vasilhames), plásticos diversos, garrafas PET, metais ferrosos e



alumínio. Após a separação por tipo de material, estes são preparados e enfardados para comercialização.

Na usina de triagem (vista parcial na **Figura 8.1**) trabalham 60 portadores de deficiência, como parte de um programa da prefeitura municipal, os quais recebem um salário mínimo e meio por mês, cesta básica e são assistidos por médicos, psicólogos e assistentes sociais com o apoio da Secretaria da Saúde. Para trabalhar na usina, todo o grupo foi organizado numa cooperativa chamada “Mista para Todos”. Trabalham também, 23 ex-catadores do antigo aterro controlado da Alemoa, situado no bairro de mesmo nome.



**Figura 8.1 - Vista parcial da esteira de triagem no interior da usina. Fonte: Concremat.**

A venda dos resíduos recicláveis triados na usina se dá por licitação organizada pela PRODESAN, que ocorre a cada quatro meses, por tipo de resíduo reciclável. Observa-se que para compras dos resíduos recicláveis não é exigido licenciamento ambiental da empresa licitante. O valor arrecadado é depositado em favor da Prefeitura Municipal, que paga pelo serviço de Coleta e Transporte, e esta por sua vez, repassa para a Cooperativa como forma de pagamento, valores fixos, ou seja, não variam em função das quantidades efetivamente separadas na esteira.

#### 8.1.2.5. Resíduos sólidos da construção civil

O serviço de coleta de RSCC é realizado por empresas que prestam serviço de aluguel de caçambas diretamente para os municípios e pela Terracom (no caso de locais de bota-fora clandestinos). Os RSCC são encaminhados para a unidade de reciclagem de RSCC pertencente à Terrestre Ambiental, localizado no Sítio das Neves, na área continental de Santos.

É necessário que em paralelo ao Plano de Saneamento de Santos, o município atenda à legislação federal (Resolução CONAMA nº 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

A coleta dos RSSS (Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde) é realizada pela empresa Terracom, que utiliza veículos adaptados para a realização desse serviço. Dentro do mesmo contrato está incluída a destinação final. Os resíduos são transportados pela Terracom e incinerados na empresa Silcon, no município de Mauá, atendendo toda a demanda produzida.

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

Quanto ao óleo usado de cozinha, existe um programa da Secretaria Municipal de Esportes, junto às barracas da orla da praia, e há intenção da SEMAM em ampliar. O município não possui legislação específica para tal.

O município é ainda responsável pelo gerenciamento dos resíduos volumosos e dos animais mortos. Os resíduos especiais volumosos são coletados pelo serviço denominado “Cata Treco”, através do qual é disponibilizado para a população um número telefônico de discagem direta gratuita para agendamento dos serviços.

O município não apresenta sistema de coleta específico para resíduos especiais como pilhas e baterias, óleos vegetais e lâmpadas. Quanto aos resíduos industriais e provenientes de portos, terminais rodoviários e ferroviários, são de responsabilidade dos geradores.

Os serviços de limpeza de galerias pluviais foram assumidos pela PRODESAN, contratada da prefeitura.

#### 8.1.2.8. Transbordo, transporte e destinação final

Os resíduos coletados são transportados e descarregados na estação de transbordo pelos veículos de coleta, onde permanecem até que sejam carregados novamente por veículos de transferência e então destinados ao aterro sanitário.

O serviço de transbordo é realizado em estação localizada no antigo aterro da Alemoa, bairro da Alemoa.

A **Figura 8.2** mostra a estação de transbordo, coberta em 2009 pela Terracom em atendimento a um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) com o Ministério Público.

O destino final dos RSU coletados em Santos é o aterro sanitário Sítio das Neves, localizado no próprio município

A distância entre a estação de transbordo e o aterro de destino final dos resíduos é em torno de 32 km. Em média, são realizadas diariamente vinte viagens entre a estação de transbordo e o destino final dos resíduos, ainda assim, se observa o acúmulo de resíduos na estação de transbordo.



**Figura 8.2 - Vista da estação de transbordo - Aterro da Alemoa. Fonte: Concremat.**

Embora haja uma área construída especialmente para armazenamento temporário dos resíduos, com cobertura, piso de concreto impermeável e sistema de drenagem e coleta dos

lixiviados, a estrutura existente é insuficiente para garantir que os resíduos recebidos na estação de transbordo permaneçam adequadamente armazenados até sejam carregados para encaminhamento ao destino final (Figura 8.3).



**Figura 8.3 - Vista parcial dos resíduos acumulados na estação de transbordo. Fonte: Concremat.**

Para o município de Santos, desde o ano de 2003, as condições ambientais e sanitárias do local de disposição final dos resíduos sólidos domiciliares (RSD) estão enquadradas como adequadas, conforme metodologia da CETESB<sup>36</sup> aplicada, ou seja, IQR igual ou superior a 8,1.

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

#### 8.1.2.9. Passivos ambientais

No município há dois passivos ambientais:

---

36 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.

a) O Aterro da Alemoa, ao longo de 30 anos de operação recebeu mais de 5,5 milhões de toneladas de resíduos e deveria ter sido desativado em 1999. Em 2000 foi assinado um TAC prevendo o fechamento do lixão até setembro de 2002, o que não ocorreu, vindo a fechar somente em janeiro de 2003, quando iniciaram as atividades do Aterro Sanitário Controlado Sítio das Neves.

Mesmo assim, o problema da Alemoa ainda não está resolvido. Desativado, hoje o antigo lixão serve apenas como unidade de transbordo para os resíduos sólidos que são encaminhados para disposição no Aterro Sanitário do Sítio das Neves.

A Prefeitura de Santos estuda a possibilidade de que nesta área possa se instalar um empreendimento de terceiros, os quais assumirão o ônus da recuperação ambiental.

b) O antigo lixão da CODESP, da Companhia Docas do Estado de São Paulo, com área de 292.000 m<sup>2</sup>, localizado no município de Santos, dentro dos limites do porto organizado, foi desativado em 2003. Durante 50 anos a CODESP depositou ali materiais contaminados sem tratamento, o que foi objeto de um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC).

A Brasil Terminal Portuário (BTP) iniciou a recuperação ambiental da área do antigo lixão da CODESP para permitir a instalação de um terminal marítimo multiuso na gleba, localizada à margem do estuário, no Porto de Santos.

#### 8.1.2.10. Receitas e despesas

Não foi informado o valor e forma de arrecadação e de receita específicos para os serviços municipais de resíduos sólidos urbanos.

O custo médio do total de serviços informado pela SEMAM é de R\$ 150,00/ton, representando uma despesa em torno de 7% a 8% da receita total do município.

A vencedora da recente licitação para a contratação de empresa para execução dos serviços de coleta de resíduos sólidos e limpeza urbana foi a TERRACOM. Esse contrato está em vigor desde Março de 2010, por um prazo de 12 meses prorrogáveis até 60 meses. Engloba os serviços de coleta, transporte, transbordo e destinação final dos resíduos advindos da coleta domiciliar, limpeza de praias, varrição, remoção de volumosos, limpeza de feiras.

A PRODESAN foi contratada em novembro de 2.009 para a execução dos serviços de limpeza de galerias de águas pluviais, canais de drenagem desassoreamento dos canais.

Está em fase de contratação uma outra empresa para os serviços de limpeza dos locais de chuveiros e WCs da orla da praia, Parque Roberto Santini e Praça Mauá.

O **Quadro 8.3** a seguir apresenta um resumo das informações de contrato obtidas junto ao município.

**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	Quantidade ton/ano (2008)	Valor e forma de cobrança e reajuste	Custo total /ano
Limpeza pública e serviços complementares	Limpeza de logradouros e vias públicas	SESERP	PRODESAN	Terracom Construções Ltda	Contrato de serviços – validade março de 2011		R\$ 98,33 / km	
	Poda e roçagem	SEMAM	SEMAM	Em processo de contratação				
	Limpeza dos canais e galerias	SESERP	SESERP	PRODESAN	Contrato de serviços – validade novembro de 2010			
	Limpeza de praias	SESERP	PRODESAN	Terracom Construções Ltda	Contrato de serviços – validade março de 2011			
	Limpeza de propriedades municipais	SESERP	PRODESAN	Terracom Construções Ltda	Contrato de serviços – validade março de 2011			
Coleta e transporte	Resíduos flutuantes	SESERP	SESERP	PRODESAN	Contrato de serviços – validade novembro de 2010			
	Limpeza de praias	SESERP	PRODESAN	Terracom Construções Ltda	Contrato de serviços – validade março de 2011		R\$ 76,55 / ton	
	Animais mortos	SESERP	SESERP	Terracom Construções Ltda	Contrato específico - validade novembro de 2010	1.861,68		
	Resíduos volumosos especiais (sofá, geladeira, pneus, etc.)	SESERP	PRODESAN	Terracom Construções Ltda	Contrato de serviços – validade março de 2011	48.835,64	R\$ 76,55 / ton	
	Resíduos da limpeza pública e dos serviços complementares	SESERP	PRODESAN	Terracom Construções Ltda	Contrato de serviços – validade março de 2011		R\$ 76,55 / ton	
	Resíduos sólidos domiciliares	SESERP	PRODESAN	Terracom Construções Ltda	Contrato de serviços –	172.475,25	R\$ 76,55 / ton	

SERVIÇOS DE LIMPEZA , COLETA, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS MUNICIPAIS							
TIPOS DE SERVIÇOS	Secretaria Responsável	Gerenciamento	Execução	Tipo e validade do contrato	Quantidade ton/ano (2008)	Valor e forma de cobrança e reajuste	Custo total /ano
				validade março de 2011			
Resíduos sólidos/coleta seletiva	SEMAM	PRODESAN	PRODESAN	Contrato de serviços – validade março de 2011	2.420,46		
Resíduos sólidos dos serviços de saúde	SESERP	SESERP	Terracom Construções Ltda	Contrato específico - validade novembro de 2010	1.861,68		
Resíduos de construção civil e demolição	SESERP	PRODESAN	Terracom Construções Ltda	Contrato de serviços – validade março de 2011	15.585,61		
Operação e manutenção da Estação de transbordo	SESERP	PRODESAN	Terracom Construções Ltda	Contrato de serviços – validade março de 2011		R\$ 9,56 / ton	
Transporte de Resíduos	SESERP	PRODESAN	Terracom Construções Ltda	Contrato de serviços – validade março de 2011		R\$ 0,29 ton x Km	
Tratamento e Disposição final	Central de triagem e pré-beneficiamento de materiais recicláveis	SEMAM e Secretaria da Saúde	PRODESAN	Cooperativa para Todos	Contrato de serviços		
	Resíduos de serviços de saúde	SESERP	SESERP	Terracom (Silcon – incineração)	Contrato específico - validade novembro de 2010		
	Resíduos Sólidos Urbanos	SESERP	PRODESAN	Terracom Construções Ltda- Sítio das Neves	Contrato específico - validade novembro de 2010		R\$ 69,50 / ton
Educação ambiental	SEMAM Programa de educação ambiental para limpeza urbana, resíduos sólidos e reciclagem						
Passivo Ambiental	Recuperação de lixão	Falta Informação Necessário TAC, cronograma, situação atual, valor estimado e se existe verba					
Despesa anual	O custo dos serviços representa entre 7% e 8% da receita total do município.						

**Fonte:** Dados da SEMAM (2010), 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 destinação 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 apóia 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 se torna 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.

A composição do resíduo gerado, conforme caracterização efetuada em 2007, apresenta 42% de matéria orgânica e um potencial de material inorgânico reciclável em torno de 40%.

O rápido desenvolvimento das áreas urbanas, os fatores econômicos e o crescimento populacional, aliados aos diversos fatores, influenciam na composição e nas 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 nº12.300, instituindo a Política Estadual de Resíduos Sólidos, deve haver metas e prazos que, através de alternativas de tratamento dos resíduos, visem à redução progressiva do volume destes para disposição final, definidas no Plano Estadual de Resíduos Sólidos.

Em regiões metropolitanas, mais especificamente, o Decreto nº 54.645, no artigo 8º, expõe a necessidade do plano metropolitano conter a definição de tecnologias eficientes de tratamento de resíduos, que proporcione a redução mínima de 6% do volume de rejeitos encaminhados à disposição final a cada cinco anos.



O modelo de gestão de resíduos sólidos deve ser integrado e visar gradativamente, através do planejamento e apresentação de projetos, à manutenção da limpeza urbana, à redução da geração de resíduos sólidos, à criação de oportunidades sociais, à recuperação de áreas degradadas e proteção ao meio ambiente e, dentro do possível, buscar as melhores técnicas de destinação final que visem à redução de disposição em aterros sanitários, pois estes representam um passivo ambiental para as futuras gerações.

As diferentes formas de gestão devem, dentro do menor custo, buscar:

- Minimizar a geração de resíduos;
- Reduzir o potencial poluente ou perigoso dos resíduos;
- Reduzir as quantidades a serem destinadas a aterro;
- Recuperar a parte reciclável ou reutilizável;
- Valorizar a fração residual depois da reciclagem (matéria orgânica inclusive);
- Respeitar sempre o princípio da proximidade, ou seja, diminuindo o transporte e suas conseqüências ao meio ambiente.

### 8.2.2. *Estudo de demanda*

#### 8.2.2.1. Estimativa da geração de resíduos

Uma vez que as proposições do Plano Municipal de Saneamento devem contemplar ações para atender às demandas no horizonte de 30 anos proposto pelo plano, um fator importante a ser considerado é a projeção da geração de resíduos sólidos urbanos no município para esse período.

Para estimativa da quantidade de resíduos a ser gerada nos próximos anos, dentro do horizonte do plano, se considerou a projeção populacional estimada para o município de Santos 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 domiciliares, recicláveis e de serviços de saúde, entre os anos de 2001 e 2008, fornecidos pela Prefeitura Municipal de Santos e as estimativas populacionais conforme o IBGE (2009), para os anos de 2001 a 2008.

As taxas de geração média per capita de RSU estimadas foram de 1,13 kg/hab.dia, as quais são próximas à taxa de geração média per capita sugerida no Termo de Referência Geral para Elaboração de Projetos de Engenharia e Estudos Ambientais de Obras e Serviços de

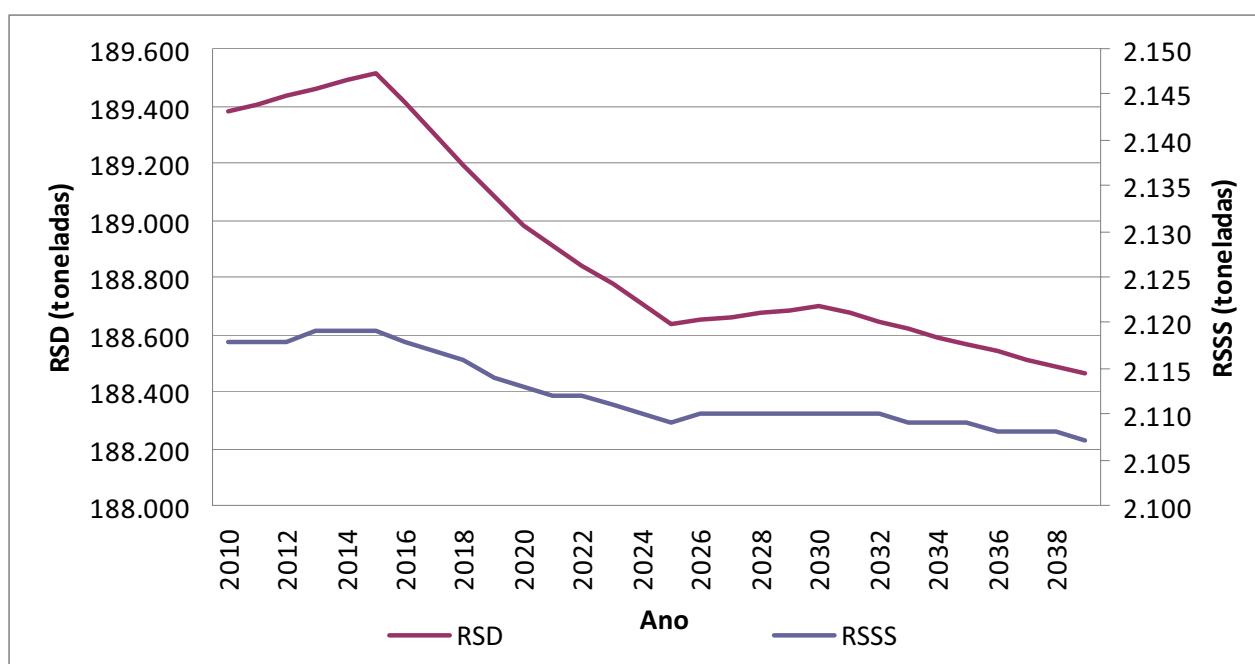
Infraestrutura de Sistemas Integrados de Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos do Ministério das Cidades<sup>37</sup>. Para os RSSS a taxa de geração média per capita calculada foi 0,0126 kg/hab.dia.

### 8.2.2.3. Estimativa de geração futura de resíduos

Para estimativa de geração futura de resíduos sólidos urbanos e RSD considerou-se a evolução da população do município e a geração per capita de resíduos estimada e as seguintes 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 - Projeção da geração de resíduos em Santos. Fonte: Concremat.**

37 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.

#### 8.2.2.4. Áreas de risco e aglomerados a serem erradicados

Conforme informações do Plano Municipal de Habitação estima-se um total de 17.262 famílias em assentamento a serem regularizados, das quais, 5.547 famílias devem ser removidas.

Conforme verificado, o atendimento à coleta de RSU nestas áreas, mesmo de difícil acesso é de 100% de cobertura dos serviços de coleta normal e seletiva, com o aporte voluntário dos habitantes do bairro. Um sistema de containerização deverá facilitar e otimizar estes serviços.

A **Figura 8.5** apresenta um exemplo de áreas de difícil acesso.



**Figura 8.5 - Áreas de difícil acesso. Fonte: Concremat.**

### *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, por conseqüência, facilitar as próximas etapas de gestão, além de evitar a contaminação na fonte, duas ações devem ser implementadas, com metas pré-definidas:

- Aumentar esforços na implantação da coleta seletiva e a containerização;
- Disponibilização de serviços novos para os resíduos especiais.

A limpeza de áreas de difícil acesso (manguezais), de terrenos e de pontos de lixo acumulado é essencial para garantia da ordem e estética urbana. O melhor é desenvolver medidas de prevenção para minimizar, ou mesmo evitar que sejam necessárias.

#### 8.2.3.2. Coleta seletiva

Ao implantar um sistema de coleta seletiva eficiente, os ganhos indiretos nas questões de limpeza do município serão uma consequência, criando um novo fluxo de recursos na economia local de diferentes formas:

- Rendimento dos catadores envolvidos na operação, que se transforma em consumo local;
- Geração adicional de tributos, derivados desse aumento de consumo;
- Diminuição no volume de resíduos urbanos transportados e encaminhados para destinação final pelo município.

Para a realidade brasileira, implantar um sistema dito de “Dois Fluxos”, ou seja, “resíduos secos” e “resíduos orgânicos” já é uma meta bastante ambiciosa.

Para efetivar a coleta seletiva são necessárias ações conjuntas e concomitantes:

- Estruturação dos setores de coleta seletiva no município;
- Estabelecer pontos de entrega voluntária (PEVs) em cada setor;
- Cooperativar os catadores de cada setor para que estes se responsabilizem pela 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.

#### Estruturação de setores de coleta seletiva no município

As questões relativas à educação e conscientização ambiental da comunidade de Santos 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 frequência da coleta deve ser aumentada, se possível para no mínimo duas vezes por semana.

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 implantação de sistemas de contêineres tem efeito imediato sobre a conscientização dos municípios, facilitam o manuseio dentro das residências e na coleta e resultam em um custo final de transporte e disposição menor (menos umidade e maior operacionalidade), assim como em uma redução nos custos de serviço de limpeza.

#### 8.2.3.3. Containerização

A containerização pode ser exigida pelo município dentro dos contratos de prestação de serviços de coleta. O modelo que foi desenvolvido na Europa e que hoje está migrando para a América Latina, tendo iniciado em diversos municípios no Chile, é a utilização de empresas específicas especializadas no “aluguel” de serviços de containerização.

Grandes empresas do setor plástico se especializaram neste segmento, otimizando os serviços através de um planejamento específico, com a utilização de *softwares* para o planejamento, manutenção de grandes estoques, definição de pessoal e equipamentos especializados para a manutenção e limpeza. Dentro deste modelo, a prestação de serviço pode ser diretamente ao município ou subcontratada pela empresa contratada pelo município para os serviços de limpeza e coleta considerando os serviços de:

- Colocação de contêineres individuais ou coletivos, no caso de prédios;
- Serviço de conscientização (comunicação, cartas, folhetos educativos e etc.);
- Manutenção;
- Substituição devido a roubo, vandalismo, quebra (limitado a 12% ao ano);
- Cartografia, cadastro e acompanhamento informático do conjunto de contêineres;
- Lavagem dos contêineres.

Em termos de redução da quantidade de resíduos obtêm-se para curto, médio e longo prazos de 5.200, 10.000 e 15.000 toneladas por ano, respectivamente. Tal redução se deve, basicamente, ao aumento da reciclagem e à diminuição de peso devido à umidade, o que impactará na diminuição dos custos de limpeza, coleta, transbordo e destinação final.

A utilização de contêineres traz benefícios aos serviços de limpeza, à conscientização da população e à eficiência da segregação na fonte, além de melhorar a eficiência de coleta, de forma que obtenha uma redução da quantidade de resíduos a ser disposta em aterro sanitário.

#### 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.

No município de Santos, embora o Código de Posturas defina que não há envolvimento da Prefeitura com os RSCC, a operadora dos serviços de limpeza pública realiza a coleta destes resíduos e os destina para o Aterro Sanitário do Sítio das Neves.

##### Proposta

Para auxiliar o serviço de limpeza e coleta de resíduos é proposta a implantação de Pontos de Entrega Voluntária - PEVs - no município de Santos, a qual 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 seria a destinação correta de resíduos especiais, como óleos de cozinha, pilhas e baterias e lâmpadas, que hoje não tem destinação adequada.

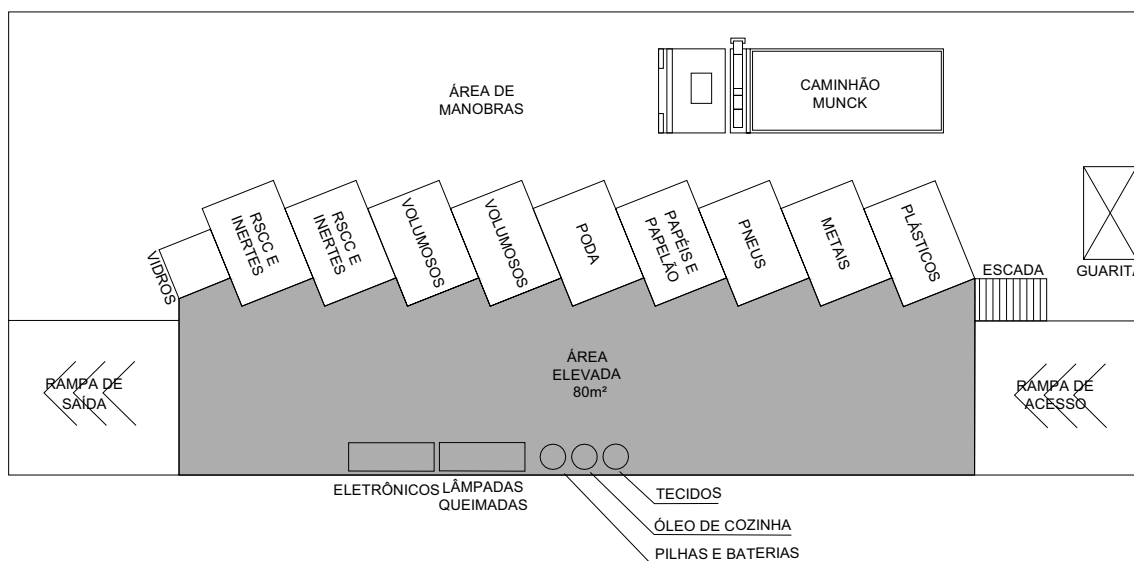
Juntamente com os PEVs, podem ser criados projetos que absorvam catadores irregulares de cada região.

Neste estudo, considerando a população atual de Santos, foi adotado como tamanho recomendado um PEV que atenda em torno de 10% da população, ou seja, 40.000 habitantes.

O tamanho médio da área necessária para construção de cada PEV estimado é de 295 m<sup>2</sup>. Dentro deste terreno, 80 m<sup>2</sup> 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 8.6** apresenta um modelo básico de PEV.



**Figura 8.6 - Sistema de PEV. Fonte: Concremat.**

Como uma ação de resultado global a curto prazo considera-se como objetivo final disponibilizar uma quantidade de PEVs que venha a servir uma população de aproximadamente 50% que efetivamente faça o aporte voluntário de seus resíduos.

Para atingir esta projeção, são necessárias as seguintes ações e investimentos:

Ação imediata: construção de 1 PEV.

Implantar nos próximos 12 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 40.000 pessoas residentes, é primeiro necessário realizar o estudo de localização, avaliando os locais onde mais ocorre depósito de resíduos de maneira irregular – centros de geração.

Ação de curto prazo: construção de 1 PEV a cada ano.

A curto prazo, ou seja, no máximo em quatro anos, é proposta a complementação da ação em prazo imediato através da construção de mais quatro PEVs, sendo um a cada ano, até 2014.

Ao final da instalação dos 5 PEVs estarão atendidos aproximadamente 200.000 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. Cumprem a função de auxiliar na coleta seletiva, possibilitando que um maior número de pessoas tenha oportunidade de separar e encaminhar corretamente os resíduos gerados.

#### 8.2.3.5. Centros de triagem

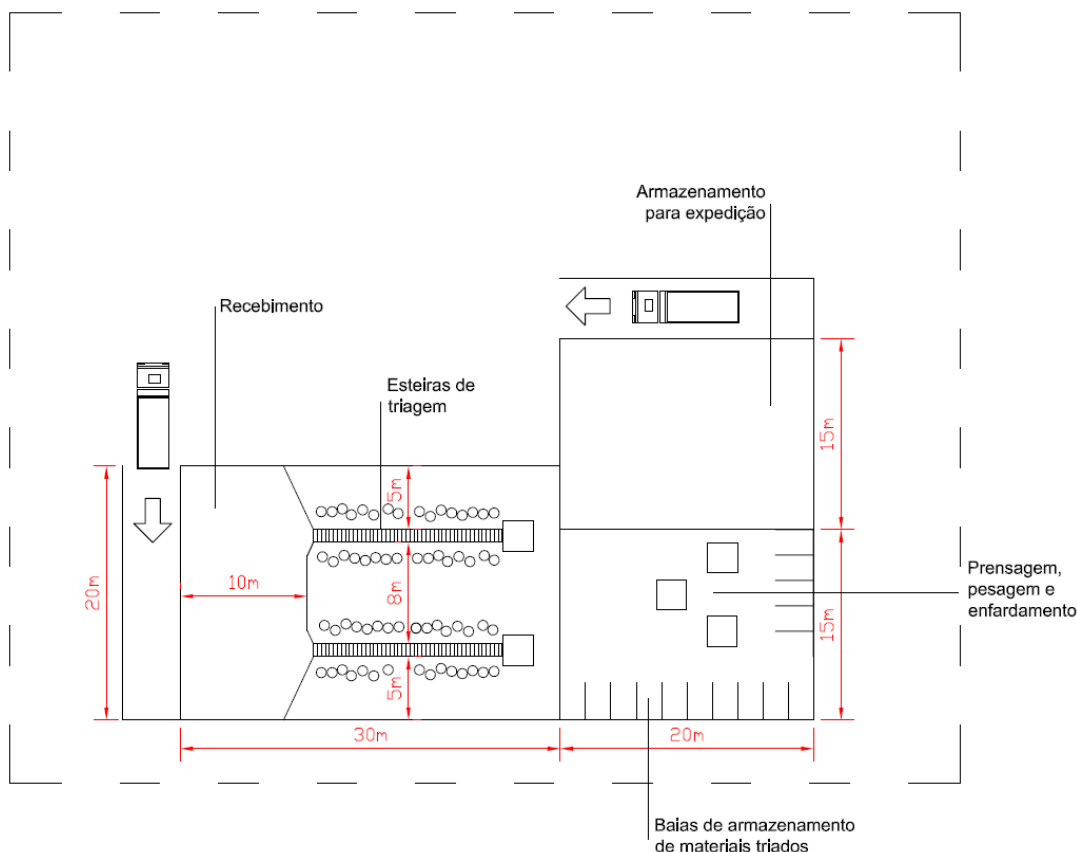
Propõe-se a instalação de galpões de triagem para seleção, separação e classificação dos resíduos provenientes da coleta seletiva e dos PEVs para posterior comercialização para empresas recicladoras, visando a aumentar a quantidade recuperada de resíduos recicláveis e assim reduzindo a quantidade de resíduos a ser destinada 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.

Nessa proposição sugere-se a construção de galpões de triagem, envolvendo 60 pessoas na operação em cada galpão, sendo os galpões fechados, com área total edificada de 1.200 m<sup>2</sup> sendo a área operacional de aproximadamente 700 m.

A **Figura 8.7** 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.





**Figura 8.7 - Layout típico de um galpão de triagem de recicláveis. Fonte: Concremat.**

Considerando a geração diária de RSD no município e sua composição a quantidade de materiais potencialmente recicláveis é de 40,67% (tomando as frações de papel/papelão, plásticos filme, duro e PET, vidro, metais ferrosos, alumínio, embalagens Tetra Pack® e madeira), o que representa 98.666 toneladas/ano, o equivalente a 317 t/dia, definiu-se objetivos e quantidades apresentadas no **Quadro 8.4**.

A instalação dos galpões deve ocorrer gradualmente, considerando os panoramas de curto, médio e longo prazos, em quantidade e com capacidade de processamento compatível com as quantidades de recicláveis a serem recuperadas estabelecidas em função da projeção de geração, conforme apresentado no **Quadro 8.4**.

**Quadro 8.4 - Quantidades projetadas de recicláveis recuperados**

<b>Prazo</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Quantidade total de galpões estimada</b>	<b>Quantidade de recicláveis recuperada (t/ano)</b>
Curto	20% de recuperação	3	15.413
Médio	40 % de recuperação	3	30.778
Longo	60% de recuperação	3	45.988
-	60% de recuperação	9	45.988

**Fonte:** Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

Cada galpão poderá ser operado por uma cooperativa formada por moradores da região das proximidades.

O modelo atual praticado pela PRODESAN pode ser mantido, funcionando como uma central de venda, por meio de licitação, a ser realizada com frequência semestral e os recursos arrecadados com a venda dos resíduos seriam repassados à cooperativa envolvida nas atividades de operação daquele galpão.

Poderão também as cooperativas serem contratadas pela prefeitura para prestação dos serviços de coleta seletiva e triagem, atuando de forma independente, com fornecimento por parte da administração pública de materiais e equipamentos necessários às atividades.

#### 8.2.3.6. Adequação da operação da estação de transbordo

A Estação de Transbordo de Santos, situada na área do antigo Aterro da Alemoa, recebe toda a carga de RSU do município para transbordo em caminhões com caçambas de 30 m<sup>3</sup> para transporte ao Aterro Sanitário do Sítio das Neves, na área continental de Santos.

Para os problemas detectados na estação de transbordo são propostas soluções imediatas e de curto a longo prazo.

#### **Problema 1: ação imediata - solução de logística e capacidade de transporte:**

Atualmente a estação recebe cerca de 600 toneladas de resíduos por dia, sendo necessária uma média de 7 viagens diárias ao aterro sanitário. Esta capacidade de transporte resulta:

- Em acúmulo de resíduos que acabam sendo dispostos a céu aberto;
- Em não atendimento a questões contratuais, ultrapassando o tempo máximo de permanência dos resíduos, fixado no contrato em 12 horas.

A proposta consiste em uma reformulação na logística da estação:

- Disponibilizar na estação de transbordo 02 caçambas de 30 m<sup>3</sup> permanentemente e mais 2 caçambas de 30 m<sup>3</sup> de reserva. Desta forma se torna possível o carregamento de 2

caçambas, enquanto outras 2 estão sendo transportadas ao aterro com um veículo do tipo Romeu e Julieta, diminuindo assim o acúmulo de resíduos na estação.

- Aumento da capacidade de transporte utilizando caminhões do tipo “Romeu e Julieta”, ou seja, tracionando ao mesmo tempo duas caçambas de 30 m<sup>3</sup> cada, mantendo o mesmo número de operações de transporte até a destinação final - o Aterro do Sitio das Neves.
- Rebaixar a rampa de estacionamento e carga das caçambas, para permitir sempre que possível o descarregamento dos caminhões de coleta diretamente sobre as caçambas, diminuindo assim o manuseio dos resíduos e, por consequência, a diminuição do custo de uso da pá carregadeira.

Para a melhoria da logística com o aumento da capacidade de transporte utilizando caminhões do tipo “Romeu e Julieta”, e disponibilização de quatro caçambas de 30 m<sup>3</sup> cada para recebimento dos resíduos não há necessidade de investimento, pois se trata de uma questão logística a ser resolvida pela empresa que presta os serviços.

Para rebaixar a rampa de estacionamento e carga das caçambas de maneira a otimizar a operação de transbordo ficará por conta da empresa de transbordo e transporte pois os custos de manutenção e operação da estação fazem parte de suas obrigações contratuais.

## **Problema 2: ação de curto a longo prazo**

Outra questão a ser resolvida é que atualmente a estação está localizada na área do antigo lixão da Alemoa: área localizada no município de Santos.

A área é objeto de um termo de ajustamento de conduta (TAC) do Ministério Público e CETESB com a Prefeitura de Santos. Trata-se de um aterro (lixão) com uma área de cerca de 292.000 m<sup>2</sup>, pela qual empresas do setor portuário já demonstraram interesse em implantar um terminal, por se tratar de uma área retro portuária com acesso pelo canal do estuário do Porto de Santos, administrado pela CODESP.

Uma proposta de curto a longo prazo tem por base a possível recuperação do terreno onde se encontra a atual estação de transbordo.

O uso futuro do terreno, após a remediação, determinará a necessidade ou não de relocação da estação de transbordo. Todavia, frente às perspectivas de expansão dos setores portuários e de petróleo, e da escassa quantidade de áreas disponíveis no município para novas construções, e mesmo pela localização da área do antigo lixão, a valorização do terreno pode definir outros usos, diferentes do uso atual de local de transferência de RSU.

Caso isto ocorra, a estação de transbordo terá que ser instalada em outra área.

A estação de transbordo deverá ser projetada para atender a 100 % dos resíduos sólidos urbanos gerados no município (Termo de Referência Técnica para Transbordos do Ministério das Cidades).

Estima-se a necessidade de um terreno com área de aproximadamente 5.000 m<sup>2</sup>. É importante que este esteja localizado o mais próximo possível do centro gerador de resíduos do município, pois sua função é justamente diminuir a distância percorrida pelos caminhões coletores.

A partir da quantidade diária de resíduos recebidos, a área coberta necessária para a disposição deve ser de aproximadamente 1.000 m<sup>2</sup>.

Deve ainda ser implantado prédio para administração e vigia, cercas, acessos internos revestidos com asfalto ou concreto, estação de tratamento de águas de lavagem e drenagem.

### **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, em 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, serem 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.

### **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.

Além dos PEVs, a estação de transbordo deve servir como local de recebimento destes resíduos, os quais são atualmente beneficiados pela empresa TERRESTRE.

É necessário que em paralelo ao Plano de Saneamento de Santos, o município atenda à legislação federal, desenvolvendo o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da

Construção Civil e implantando regras para o licenciamento de novas construções dos grandes geradores.

O **Quadro 8.5** resume as proposições ao longo do horizonte do Plano de Saneamento e as respectivas estimativas de investimentos salientando-se que nos valores apresentados não estão contemplados os custos de operação, administração e manutenção.

**Quadro 8.5 - Resumo de proposições**

Diagnóstico	Ação	Investimentos de capital (*)	Custo de operação e manutenção anual
<b>PRAZO EMERGENCIAL</b>			
Disposição irregular de resíduos sólidos em terrenos desocupados e áreas de proteção ambiental.	Programa de Educação Ambiental	R\$ 332.000,00	R\$ 52.800,00
Percentual de recicláveis recuperado no município de Santos corresponde a aproximadamente 2% do total destinado ao aterro. Necessidade de redução da quantidade de resíduos destinada à aterro sanitário.	Aumentar a frequência de coleta seletiva para no mínimo duas vezes por semana.		
Acúmulo de resíduos a céu aberto, diretamente sobre o solo.	Alteração da logística de transbordo, disponibilizando permanentemente caçambas reserva para descarregamento dos resíduos. Aumento da capacidade de transporte utilizando veículos do tipo Romeu e Julieta. Rebaixamento da área de permanência das caçambas para permitir o descarregamento dos coletores diretamente nas caçambas.		
Permanência dos resíduos na área de transferência por período superior a 12 horas, não atendendo a questão contratual			
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) que atenda 10% da população, 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			

Diagnóstico	Ação	Investimentos de capital (*)	Custo de operação e manutenção anual
<b>CURTO PRAZO</b>			
Ausência de um sistema específico de disposição temporária dos resíduos junto aos domicílios e grandes geradores que facilitem a coleta e permitam evitar o aumento da demanda de serviços de limpeza pública	Implantação do serviço de containerização atendendo 30% da população total objetivando facilitar o manuseio dos resíduos dentro das residências, melhor a operacionalidade do serviço de coleta, a umidade dos resíduos e reduzir a demanda de serviços de limpeza pública.		
Necessidade de desenvolver sistemas que auxiliem a coleta seletiva reduzindo os custos de coleta seletiva e otimizando o sistema.			
Necessidade de desenvolver medidas de prevenção de disposição irregular de resíduos em áreas de difícil acesso e terrenos desocupados	Instalação de quatro pontos de entrega voluntária (PEVs), para atendimento de 50% da população, como instrumento para a minimização dos problemas de disposição irregular de RSCC, podas e especiais.	R\$ 11.295.000,00	R\$ 4.698.798,00
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 três galpões de triagem para seleção, separação e classificação dos resíduos proveniente da coleta seletiva e PEVs para posterior comercialização para empresas recicladoras, objetivando a recuperação de 20% dos materiais potencialmente recicláveis.		
Necessidade de implantação de projetos sociais que absorvam os catadores clandestinos que atuam na cidade			
<b>MÉDIO PRAZO</b>			
Remediação da área do aterro da Alemoa promoverá a valorização da área e poderá definir outros usos para o terreno	Relocação da estação de transbordo do município, devendo a mesma ser localizada o mais próximo possível do centro gerador e projetada para atendimento de 100% dos resíduos sólidos urbanos gerados.	R\$ 8.665.430,00	R\$ 8.039.346,00
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	Ampliação do serviço de containerização para atender 50% da população total objetivando facilitar o manuseio dos resíduos dentro das residências, melhor a operacionalidade do serviço de		

Diagnóstico	Ação	Investimentos de capital (*)	Custo de operação e manutenção anual
pública	coleta, a umidade dos resíduos e reduzir a demanda de serviços de limpeza pública.		
Necessidade de aumento na recuperação de recicláveis, reduzindo assim a quantidade de resíduos disposta em aterro.	Instalação de três galpões de triagem para seleção, separação e classificação dos resíduos proveniente da coleta seletiva e PEVs para posterior comercialização para empresas recicladoras, objetivando a recuperação de 40% dos materiais potencialmente recicláveis.		
Necessidade de implantação de projetos sociais que absorvam os catadores clandestinos que atuam na cidade			
<b>LONGO PRAZO</b>			
Ausência de um sistema específico de disposição temporária dos resíduos junto aos domicílios e grandes geradores que facilitem a coleta e permitam evitar o aumento da demanda de serviços de limpeza pública	Ampliação do serviço de containerização para atender 100% da população total objetivando facilitar o manuseio dos resíduos dentro das residências, melhor a operacionalidade do serviço de coleta, a umidade dos resíduos e reduzir a demanda de serviços de limpeza pública.	R\$ 8.030.880,00	R\$ 14.134.644,00
Necessidade de aumento na recuperação de recicláveis, reduzindo assim a quantidade de resíduos disposta em aterro.	Instalação de três galpões de triagem para seleção, separação e classificação dos resíduos proveniente da coleta seletiva e PEVs para posterior comercialização para empresas recicladoras, objetivando a recuperação de 60% dos materiais potencialmente recicláveis.		
Necessidade de implantação de projetos sociais que absorvam os catadores clandestinos que atuam na cidade			

(\*)Custos de investimentos incluem aquisição de equipamentos, aquisição/desapropriação de terrenos, terraplanagem, materiais e obras civis. Custo de terraplanagem e aquisição/desapropriação de terrenos estimados em R\$1.000,00 por m<sup>2</sup>.

**Fonte:** Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

As ações de implantação de containerização, coleta seletiva e implantação dos PEVs , somadas às ações de educação ambiental, têm como resultado global não somente uma diminuição direta da quantidade a ser destinadas ao aterro, mas principalmente uma conscientização da população sobre a questão de resíduos sólidos urbanos e por conseqüência uma diminuição na taxa de geração per capita de resíduos.

#### 8.2.3.1. Alternativas de disposição final de RSU

A disposição final dos RSU deve obedecer a critérios técnicos e ambientais aceitáveis, objetivando redução dos custos associados e ainda garantindo que os impactos negativos ao meio ambiente sejam minimizados.

É importante lembrar que sejam quais forem as ações e tecnologias implantadas para diminuir a geração ou para reciclagem (valorização de reciclagem da 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 matéria (já abordada nos itens anteriores);
- A biodigestão anaeróbia;
- A compostagem; e
- E a valorização térmica.

Todas gerando um resíduo último que será destinado à disposição final em aterros classificados.

A biodigestão anaeróbia vem sendo utilizada extensivamente para o tratamento dos resíduos agrícolas e provenientes de esgotos. O seu uso no tratamento de RSU produz metano que pode ser utilizado na geração de eletricidade, ou, como energia térmica. A digestão anaeróbia também produz um resíduo sólido ou "digerido", que pode ser tratado através de compostagem e usado como fertilizante, sendo uma alternativa a ser considerada.

O presente plano municipal não estabelece novas soluções de tratamento/destinação final dos RSU de Santos, conforme orientação do 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, depender 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, 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.

#### 8.2.3.1.1. Disposição em aterros sanitários

A solução adotada atualmente pelo município de Santos para destinação final de seus RSU é a disposição em aterro sanitário privado, localizado no próprio município – aterro do Sítio das Neves. O aterro do Sítio das Neves possui uma capacidade limitada (vida útil) e vem recebendo resíduos de diversos municípios como Santos, Guarujá, Bertioga e Cubatão, além de empresas privadas e supermercados. 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.

O aterro sanitário Sítio das Neves iniciou suas atividades em janeiro de 2003, foi projetado para ter uma vida útil de 20 anos recebendo 500 t/dia de resíduos<sup>38</sup>. Porém, de acordo com dados da empresa TERRACOM, o aterro recebe cerca de 1.200 t/dia de resíduos, ou seja, mais que o dobro da quantidade esperada na projeção inicial, o que diminui drasticamente a vida útil prevista para o aterro.

É necessário portanto desenvolver um estudo de alternativas futuras de destinação final dos RSU, caso essa grande redução da vida útil desse aterro sanitário se confirme.

Cumprе 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.

#### 8.2.3.1.2. 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 exequibilidade da implantação de Usinas de Recuperação de Energia (URE) em municípios do Estado de São Paulo e em especial na Região

---

<sup>38</sup> Diário Oficial de Santos, 2002.

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.

### 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.

### Ações em andamento

O estudo desenvolve opções de um projeto típico modular de tratamento térmico de resíduos sólidos com tecnologia “*mass burning*” (capacidades de 600 e 1.200 toneladas de resíduos por dia) e envolve as seguintes etapas:

- Caracterização técnico-operacional e de orçamento para implantação de unidade de tratamento térmico de resíduos sólidos urbanos no Estado de São Paulo (Pré-viabilidade).
- Modelagem de negócio para implantação de unidade de tratamento térmico de resíduos sólidos urbanos no Estado de São Paulo.
- Estudo de viabilidade técnica – econômica de unidade de tratamento térmico de resíduos na Baixada Santista e Litoral Norte.
- Caracterização dos resíduos produzidos nos nove municípios da Baixada Santista e nos quatro municípios do Litoral Norte.
- Plano de trabalho para contratação de EIA-RIMA para implantação de URE na Baixada Santista.

O 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.

#### 8.2.3.2. 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 containerização, associados às ações de educação e conscientização ambiental buscando o aumento da valorização da reciclagem;
- Implementar as ações de organização, criação de cooperativas e cadastro dos “catadores” dentro do programa de implantação dos PEVs e centrais de triagem, associadas às ações hoje existentes, em Santos, da Secretaria da Saúde;
- 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 que hoje representa em torno de 50% da quantidade de RSU de Santos;
- 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;
- Implantar um sistema de indicadores para avaliação anual dos serviços contratados para a gestão de RSU.

#### 8.2.4. Plano de Metas de Resíduos Sólidos

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

##### 8.2.4.1. Indicadores e metas

O que diferencia o Plano de Saneamento Básico nos termos da Lei nº 11.445 e os Planos de caráter mais técnico - como os Planos Diretores ou os Estudos de Viabilidade, é o fato de o primeiro ser um documento de caráter legal. O PMISB que ora se coloca em debate será parte integrante dos Contratos que regerão a prestação dos serviços.

A prestação será regulada por contrato, derivado 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 a agência reguladora, sem prejuízo de que outras ações de fiscalização com competência legal definidas, como as da qualidade dos produtos ofertados, sejam também exercidas paralelamente.

Para o exercício da 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.

#### **Indicadores:**

##### 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.

### 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.

### 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 de 20% dos materiais potencialmente recicláveis em 2014, 40% em 2018 e 60% até 2039.

As quantidades de materiais recuperados serão indicadas por relatórios mensais elaborados 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.

### 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.

#### Índice de cobertura para os PEV's

- 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 de 10% da população até 2011 e 50% até 2014.

#### Índice de cobertura para Containerização

- Sigla do Indicador:  $I_{CONT}$
- Função de cálculo:

$$I_{CONT} = \frac{CONT}{POP}$$

Sendo:

- CONT: População atendida pelos contêineres
- POP: População Total no ano.

Meta e prazo: Atendimento de 30% população até 2014, 50% da população até 2018 e 100% até 2039.

#### 8.2.4.2. Mecanismos de avaliação das metas

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

Estes relatórios serão elaborados com objetivo de viabilizar a regulação e fiscalização dos serviços de 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 8.6**) visando a universalização dos serviços no município de Santos. Após, no **Quadro 8.7**, estão resumidas as propostas por prazo de implantação, com os respectivos investimentos e custos de operação, além dos resultados esperados.



**Quadro 8.6 - Cronograma Geral**

Ação	Curto			Médio				Longo																						
	Anos																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Aumentar a frequência de coleta seletiva para no mínimo duas vezes por semana.																														
Alteração da logística de transbordo, disponibilizando permanentemente caçambas reserva para descarregamento dos resíduos. Aumento da capacidade de transporte utilizando veículos do tipo Romeu e Julieta.																														
Rebaixamento da área de permanência das caçambas para permitir o descarregamento dos coletores diretamente nas caçambas.																														
Instalação de um ponto de entrega voluntária (PEV) como instrumento para a minimização de problemas de disposição irregular de RSCC, podas e especiais.																														
Implantação do serviço de containerização atendendo 30% da população total objetivando facilitar o manuseio dos resíduos dentro das residências, melhor a operacionalidade do serviço de coleta, a umidade dos resíduos e reduzir a demanda de serviços de limpeza pública.																														
Instalação de quatro pontos de entrega voluntária (PEVs) como instrumento para a minimização dos problemas de disposição irregular de RSCC, podas e especiais.																														
Instalação de três galpões de triagem para seleção, separação e classificação dos resíduos proveniente da coleta seletiva e PEVs para posterior comercialização para empresas recicladoras.																														
Relocação da estação de transbordo do município, devendo a mesma ser localizada o mais próximo possível do centro gerador e projetada para atendimento de 100% dos resíduos sólidos urbanos gerados.																														
Ampliação do serviço de containerização para atender 50% da população total objetivando facilitar o manuseio dos resíduos dentro das residências, melhor a operacionalidade do serviço de coleta, a umidade dos resíduos e reduzir a demanda de serviços de limpeza pública.																														
Instalação de três 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 containerização para atender 100% da população total objetivando facilitar o manuseio dos resíduos dentro das residências, melhor a operacionalidade do serviço de coleta, a umidade dos resíduos e reduzir a demanda de serviços de limpeza pública.																														
Instalação de três 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 8.7 - Resumo das propostas**

<b>Projeto</b>	<b>Prazo</b>	<b>Investimento*</b>	<b>Custo de operação anual**</b>	<b>Resultado</b>
Containerização***	Curto	-	R\$ 2.490.750,00	30% da população atendida
	Médio	-	R\$ 4.151.250,00	50% da população atendida
	Longo	-	R\$ 8.302.500,00	100% da população atendida
PEVs	Imediato	R\$ 332.000,00	R\$ 52.800,00	10% da população atendida
	Curto	R\$ 443.000,00	R\$ 264.000,00	50% da população atendida
	Total	R\$ 775.000,00	****	50% da população atendida
Centros de Triagem	Curto	R\$ 8.030.880,00	R\$ 1.944.048,00	20% do resíduo recuperado
	Médio	R\$ 8.030.880,00	R\$ 3.888.096,00	40% do resíduo recuperado
	Longo	R\$ 8.030.880,00	R\$ 5.832.144,00	60% do resíduo recuperado
	Total	R\$ 24.092.640,00	****	60% do resíduo recuperado
Transbordo	Imediato	(Sem custos)	****	100% da população atendida
	Curto-Longo	R\$ 5.634.550,00	*****	100% da população atendida
	Total	R\$ 5.634.550,00	*****	100% da população atendida
<b>Total</b>	<b>Imediato</b>	<b>R\$ 332.000,00</b>	<b>R\$ 52.800,00</b>	-
	<b>Curto</b>	<b>R\$ 13.473.880,00</b>	<b>R\$ 4.698.798,00</b>	
	<b>Médio</b>	<b>R\$ 8.665.430,00</b>	<b>R\$ 8.039.346,00</b>	
	<b>Longo</b>	<b>R\$ 8.030.880,00</b>	<b>R\$ 14.134.644,00</b>	

\* Custo de terraplanagem e aquisição/desapropriação de terrenos estimado com custo unitário de R\$1.000,00 por m<sup>2</sup>.

\*\* 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.

\*\*\*\* Total é representado pelo custo anual de operação multiplicado pela quantidade de anos em operação.

\*\*\*\*\* Custo de operação não será alterado.

**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 apresentar a condição de viabilidade do empreendimento do Sistema de Resíduos Sólidos de Santos, 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 não só a universalização, mas também a melhoria e qualidade dos serviços, com a busca de renda dos subprodutos, tendo 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 custo oportunidade de 12% a.a. com taxas reduzidas até 8,75% (taxa SELIC da data base).

A análise foi procedida tendo em conta o sistema existente e a proposta de ampliação e melhoria no Sistema de Resíduos Sólidos no município de Santos, onde esse considera também os atuais e novos custos de operação, administração e manutenção e os 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);

Nas etapas anteriores apresentaram-se os critérios adotados na avaliação econômica do projeto do Sistema de Resíduos Sólidos de Santos.

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 os setores da indústria, comércio e outros serviços.

Com efeito, o sistema proposto tem como finalidade precípua atender às demandas futuras do município, segundo as previsões para o ano horizonte de 2039.

Como decorrência, considerou-se apropriada uma avaliação utilizando o Método de Avaliação pelo Fluxo de Caixa Descontado de Longo Prazo, considerando o cenário na situação “Com Projeto”, denominado “Plano Municipal do Sistema de Resíduos Sólidos”, que considera os investimentos em melhoria, aumento da capacidade de tratamento do lixo e da qualidade dos novos sistemas. Para tanto neste relatório apresenta-se a situação Com Plano, considerando condição única.

Como já foi dito anteriormente, a avaliação econômico-financeira do projeto foi realizada através da obtenção das figuras de mérito, tais como: Valor Presente Líquido (VPL) e a relação Benefício/Custo (B/C), obtidas a partir da confrontação dos benefícios financeiros e custos, apresentados nos fluxos de caixa, tendo como base o novo cenário, seus custos e benefícios inerentes.

As variáveis que compõem os benefícios e os custos para este projeto são os custos de capital, o orçamento de custeio e os ganhos financeiros. Os custos de capital envolvidos no

Projeto referem-se aos custos de implantação da infraestrutura. O orçamento de custeio expressa a parcela dos custos totais de produção, que envolvam custos de 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 custo de oportunidade.

#### 8.2.4.4.1. Informações básicas para parametrização do modelo econômico-financeiro

Para execução da avaliação econômica-financeira foi necessário levantar uma série de dados básicos, que servem de insumos para a rodada do modelo, no qual procura-se fornecer informações adicionais sobre cada dado de entrada que não tenha sido descrito no corpo deste capítulo, 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) Containerização;
- b) PEV's;
- c) Centros de Triagem;
- d) Transbordo.

Para determinação dos custos periódicos de operação e manutenção dos investimentos, que compreende aproximadamente 4 (quatro) projetos de melhorias, adotou-se 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 valores obtidos, para cada um dos benefícios considerados, sempre a preços de dezembro de 2008.

Os benefícios considerados no projeto foram:

- **Os investimentos em PEVs**

Os PEVs podem gerar economia, reduzindo investimentos em coleta de recicláveis. Resultariam, ainda, em criação de oportunidades sociais para os catadores irregulares existentes nas regiões da cidade. Outro aspecto positivo seria a destinação correta de resíduos especiais, como óleos de cozinha, pilhas e baterias e lâmpadas, que hoje não tem destinação adequada.

- **Os investimentos em containerização**

Os resultados de investimento em containerização podem resultar em benefícios sobre os serviços de limpeza, aumentando a eficiência de coleta e reduzindo a massa de resíduos a ser destinada para aterro, uma vez que promove o aumento da reciclagem de materiais e diminuição do peso provocado pela umidade. 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) As receitas da unidade de reciclagem;
- d) Geração emprego, renda e de impostos do centro de triagem.

### **Resultados da avaliação**

Conforme se pode verificar no **Quadro 8.8**, a apuração do resultado do fluxo de caixa demonstra a plena viabilidade do projeto, do ponto de vista econômico-financeiro, posto que o **VPL** positivo de R\$ 22,332 milhões (a preços de dezembro de 2008) indica que os benefícios superam os custos totais de capital e OAM (operação, administração e manutenção)..

Da mesma forma, a relação **B/C** de 1,337 mostra que os benefícios auferidos são 33,7% superiores as inversões necessárias para a implantação das obras, mais os custos de manutenção e operação do Sistema nos 30 anos.

**Quadro 8.8 - Fluxo de caixa do plano municipal de resíduos sólidos R\$ 10<sup>3</sup> - dez./2008 - Santos/SP**

ANO	Investimentos				Custos de OAM			Educação Ambiental	SUB TOTAL	SUB TOTAL VPC	Receitas (R\$.10 <sup>3</sup> )					TOTAL Receitas R\$ mil	SUB TOTAL VPR R\$ mil	TOTAL R\$ mil	
	PEV'S	Centro de Triagem	Transbordo	Desapropriação de Terrenos	Containerização	PEV'S	Centro de Triagem				PEV'S	Containerização	Centro de Triagem	Redução Custo do Aterro	Redução Custo do transbordo				Receita de Impostos e Tributos
2008																			
2009																			
2010	37,00			295,00				9,96	341,96	243,40							-	-	(243,40)
2011	148,00	2.030,88	634,55	11.295,00	2.490,75	52,80		499,56	17.151,54	10.900,11	241,27	398,21		1.071,20	147,35		1.858,03	1.180,81	(9.719,30)
2012					2.490,75	264,00	1.944,05	140,96	4.839,76	2.746,21	1.206,43	398,21	4.576,76	1.071,20	147,35	2.453,14	9.853,09	5.590,91	2.844,70
2013					2.490,75	263,84	1.944,05	140,96	4.839,60	2.451,89	1.206,43	398,21	4.576,76	1.071,20	147,35	2.453,14	9.853,09	4.991,88	2.539,99
2014					2.490,75	263,68	1.942,88	140,92	4.838,23	2.188,57	1.206,43	398,21	4.576,76	1.071,20	147,35	2.453,14	9.853,09	4.457,04	2.268,47
2015		2.030,88		6.000,00	4.151,25	263,52	3.888,10	490,01	16.823,76	6.794,84	1.206,43	398,21	4.576,76	1.071,20	147,35	2.453,14	9.853,09	3.979,50	(2.815,34)
2016					4.151,25	263,21	3.888,10	249,08	8.551,63	3.083,80	1.206,43	796,43	9.139,27	2.139,07	294,24	4.906,28	18.481,71	6.664,69	3.580,89
2017					4.151,25	262,89	3.888,10	249,07	8.551,31	2.753,29	1.206,43	796,43	9.139,27	2.139,07	294,24	4.906,28	18.481,71	5.950,62	3.197,32
2018					4.151,25	262,58	3.888,10	249,06	8.550,98	2.458,20	1.206,43	796,43	9.139,27	2.139,07	294,24	4.906,28	18.481,71	5.313,05	2.854,85
2019					4.151,25	262,26	3.888,10	249,05	8.550,66	2.194,74	1.206,43	796,43	9.139,27	2.139,07	294,24	4.906,28	18.481,71	4.743,79	2.549,05
2020		2.030,88		6.000,00	8.302,50	261,95	5.832,14	672,82	23.100,30	5.293,99	1.206,43	796,43	9.139,27	2.139,07	294,24	7.359,42	20.934,85	4.797,73	(496,26)
2021					8.302,50	261,75	5.832,14	431,89	14.828,28	3.034,16	1.206,43	1.194,64	11.379,99	2.663,52	366,38	7.359,42	24.170,37	4.945,74	1.911,58
2022					8.302,50	261,54	5.832,14	431,89	14.828,07	2.709,03	1.206,43	1.194,64	11.379,99	2.663,52	366,38	7.359,42	24.170,37	4.415,84	1.706,80
2023					8.302,50	261,34	5.832,14	431,88	14.827,86	2.418,75	1.206,43	1.194,64	11.379,99	2.663,52	366,38	7.359,42	24.170,37	3.942,71	1.523,97
2024					8.302,50	261,14	5.832,14	431,87	14.827,66	2.159,56	1.206,43	1.194,64	11.379,99	2.663,52	366,38	7.359,42	24.170,37	3.520,28	1.360,71
2025					8.302,50	260,93	5.832,14	431,87	14.827,45	1.928,16	1.206,43	1.194,64	11.379,99	2.663,52	366,38	7.359,42	24.170,37	3.143,11	1.214,95
2026					8.302,50	260,81	5.832,14	431,86	14.827,32	1.721,55	1.206,43	1.194,64	11.379,99	2.663,52	366,38	7.359,42	24.170,37	2.806,34	1.084,79
2027					8.302,50	260,69	5.832,14	431,86	14.827,19	1.537,09	1.206,43	1.194,64	11.379,99	2.663,52	366,38	7.359,42	24.170,37	2.505,66	968,58
2028					8.302,50	260,57	5.832,14	431,86	14.827,07	1.372,39	1.206,43	1.194,64	11.379,99	2.663,52	366,38	7.359,42	24.170,37	2.237,20	864,81
2029					8.302,50	260,44	5.832,14	431,85	14.826,94	1.225,34	1.206,43	1.194,64	11.379,99	2.663,52	366,38	7.359,42	24.170,37	1.997,50	772,16
2030					8.302,50	260,32	5.832,14	431,85	14.826,81	1.094,04	1.206,43	1.194,64	11.379,99	2.663,52	366,38	7.359,42	24.170,37	1.783,48	689,44
2031					8.302,50	260,20	5.832,14	431,85	14.826,69	976,81	1.206,43	1.194,64	11.379,99	2.663,52	366,38	7.359,42	24.170,37	1.592,39	615,58
2032					8.302,50	260,08	5.832,14	431,84	14.826,56	872,15	1.206,43	1.194,64	11.379,99	2.663,52	366,38	7.359,42	24.170,37	1.421,78	549,63
2033					8.302,50	259,95	5.832,14	431,84	14.826,43	778,70	1.206,43	1.194,64	11.379,99	2.663,52	366,38	7.359,42	24.170,37	1.269,45	490,75
2034					8.302,50	259,83	5.832,14	431,83	14.826,31	695,26	1.206,43	1.194,64	11.379,99	2.663,52	366,38	7.359,42	24.170,37	1.133,44	438,18
2035					8.302,50	259,71	5.832,14	431,83	14.826,18	620,76	1.206,43	1.194,64	11.379,99	2.663,52	366,38	7.359,42	24.170,37	1.012,00	391,23
2036					8.302,50	259,59	5.832,14	431,83	14.826,06	554,25	1.206,43	1.194,64	11.379,99	2.663,52	366,38	7.359,42	24.170,37	903,57	349,32
2037					8.302,50	259,46	5.832,14	431,82	14.825,93	494,86	1.206,43	1.194,64	11.379,99	2.663,52	366,38	7.359,42	24.170,37	806,76	311,90
2038					8.302,50	259,34	5.832,14	431,82	14.825,80	441,83	1.206,43	1.194,64	11.379,99	2.663,52	366,38	7.359,42	24.170,37	720,32	278,48
2039					8.302,50	259,22	5.832,14	431,82	14.825,68	394,49	1.206,43	1.194,64	11.379,99	2.663,52	366,38	7.359,42	24.170,37	643,14	248,65
<b>VP</b>										<b>66.138,22</b>								<b>88.470,72</b>	<b>22.332,50</b>

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. Tem que elevar o grau de segurança e garantir a continuidade operacional dos serviços de coleta e destinação de resíduos sólidos.

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.

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, a empresa que gerencia os serviços – a PRODESAN – é quem deve realizar o acionamento. Caso não seja possível, a SESERP realizará este serviço.

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.

#### **A - Ações de controle operacional**

Acompanhamento do serviço de coleta por meio de:

- a) Fiscalização da execução dos serviços.

Fiscalização da abrangência de atendimento e qualidade do serviço:

- a) Número de reclamações.

Prevenção de acidentes nos sistemas

- a) plano de ação nos casos de incêndio;
- b) gestão de riscos ambientais em conjunto com órgãos ambientais e de recursos hídricos.

## **B - Ações Administrativas**

Sistema de contratações emergenciais:

- a) manter cadastro de empresas fornecedoras dos serviços para contratação em caráter emergencial;
- b) 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.

#### **A - Paralisação do serviço de varrição**

- origens possíveis:

- a) Greve geral da empresa operadora do serviço;

- ações emergenciais:

- a) Contratar empresa especializada para execução dos serviços em caráter emergencial;
- b) Realizar campanha visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa;
- c) Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.

#### **B - Paralisação do serviço de roçada**

- origens possíveis:

- a) Greve geral da empresa operadora do serviço;

- ações emergenciais

- a) Contratar empresa especializada para execução dos serviços em caráter emergencial;
- b) Realizar campanha visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa;
- c) Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.

#### **C - Paralisação do serviço de coleta de animais mortos**

- origens possíveis:

- a) Greve geral da empresa operadora do serviço;



b) Avaria/Falha mecânica nos veículos de coleta;

- ações emergenciais

a) Contratar empresa especializada para execução dos serviços em caráter emergencial;

b) Realizar campanha visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa;

c) Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.

d) Agilidade no reparo de veículos avariados.

**D - Paralisação do serviço de coleta de resíduos especiais e volumosos**

- origens possíveis:

a) Greve geral da empresa operadora do serviço;

b) Avaria/Falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos;

d) Inoperância do local de disposição.

- ações emergenciais

a) Contratar empresa especializada para execução dos serviços em caráter emergencial;

b) Realizar campanha visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa;

c) Agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados.

d) Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.

**E - Paralisação do sistema de Coleta Domiciliar**

- origens possíveis:

a) Greve geral da empresa operadora do serviço;

b) Avaria/Falha mecânica nos veículos de coleta.

- ações emergenciais

a) Comunicação à população;

b) Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.

c) Substituição dos veículos avariados por veículos reserva.

d) Agilidade no reparo de veículos avariados.

**F - Paralisação do sistema de Coleta de RSSS**

- origens possíveis:

a) Greve geral da empresa operadora do serviço;

- b) Avaria/Falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos.
- c) Obstrução do sistema viário;

- ações emergenciais:

- a) Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
- b) Substituição dos veículos avariados por veículos reserva.
- c) Agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados.
- d) Estudo de rotas alternativas

**G - Paralisação do sistema de Coleta Seletiva;**

- origens possíveis:

- a) Greve geral da empresa operadora do serviço;
- b) Avaria/Falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos;
- c) Obstrução do sistema viário;
- d) Inoperância dos galpões de triagem e/ou PEVs.

- ações emergenciais:

- a) Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
- b) Realizar a venda dos resíduos recicláveis no sistema de venda de caminhão fechado.
- c) Substituição dos veículos avariados por veículos reserva.
- d) Agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados.
- e) Estudo de rotas alternativas

**H - Paralisação do sistema de Coleta de RSCC**

- origens possíveis:

- a) Greve geral da empresa operadora do serviço;
- b) Avaria/Falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos.
- c) Obstrução do sistema viário;

- ações emergenciais:

- a) Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
- b) Substituição dos veículos avariados por veículos reserva.
- c) Agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados.
- d) Estudo de rotas alternativas

### **I - Paralisação do serviço de recolhimento de resíduos do estuário**

- origens possíveis:

- a) Greve geral da empresa operadora do serviço;
- b) Greve da empresa operadora;
- c) Avaria/Falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos;

- ações emergenciais:

- a) Realizar campanha visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa;
- b) Contratação de empresa especializada em caráter de emergência;
- c) Agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados.

### **J - Paralisação da operação do Transbordo**

- origens possíveis:

- a) Greve geral da empresa operadora do serviço;
- b) Obstrução do sistema viário;
- c) Embargo pela CETESB;
- d) Avaria/Falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos.

- ações emergenciais

- a) Encaminhar os resíduos diretamente para o local de disposição final.
- b) Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
- c) Agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados.
- d) Estudo de rotas alternativas

### **K - Paralisação parcial da operação do Aterro Sanitário**

- origens possíveis:

- a) Ruptura de taludes;
- b) Vazamento de chorume.
- c) Avaria/Falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos.

- ações emergenciais

- a) Reparo dos taludes;
- b) Contenção e remoção do chorume através de caminhão limpa fossa e envio para estação de tratamento de esgoto da SABESP ou outro sistema privado de tratamento terceirizado de efluentes.
- c) Agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados.

**L - Paralisação total da operação do aterro sanitário**

- origens possíveis:

- a) Greve geral da empresa operadora do serviço;
- b) Obstrução do sistema viário;
- c) Esgotamento da área de disposição;
- d) Explosão/Incêndio;
- e) Vazamento Tóxico;
- f) Embargo pela CETESB.

- ações emergenciais:

- a) Acionamento da CETESB e dos Bombeiros;
- b) Evacuação da área cumprindo os procedimentos internos de segurança;
- c) Envio dos resíduos orgânicos provisoriamente a um outro aterro particular.  
(O aterro mais próximo, passível de ser utilizado, é o Aterro Sanitário Lara, em Mauá.)
- d) Estudo de rotas alternativas

**M - Inoperância do Centro de Triagem**

- origens possíveis:

- a) Escassez de materiais;
- b) Avaria/Falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos.
- c) Falta de mercado para comercialização de agregados reciclados;
- d) Falta de operador;
- e) Alto custo de transporte à destinação dos resíduos.

- ações emergenciais:

- a) Substituição dos veículos avariados por veículos reserva.
- b) Agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados.

- c) Acionamento dos funcionários da prefeitura para manutenção do serviço;
- d) Implantação de áreas de transbordo e triagem intermediárias.

#### **N - Inoperância do sistema de Containerização**

- origens possíveis:

- a) Greve geral da empresa operadora do serviço;
- b) Greve da empresa operadora do serviço;
- c) Avaria/Falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos.

- ações emergenciais

- a) Comunicação à população;
- b) Acionar funcionários da prefeitura para que realizem limpeza nos locais mais críticos;
- c) Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
- d) Agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados.

#### **O - Inoperância dos PEVs**

- origens possíveis:

- a) Insuficiência de informação à população;
- b) Obstrução do sistema viário (até destinação dos resíduos);
- c) Inoperância do destino final;
- d) Ações de vandalismo;
- e) Falta de operador.
- f) Avaria/Falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos.
- g) Estudo de rotas alternativas

- ações emergenciais

- a) Comunicação à população;
- b) Implantação de novas áreas para disposição;
- c) Reforço na segurança
- d) Comunicação à polícia;
- e) Reparo das instalações danificadas;
- f) Acionamento dos funcionários da prefeitura para manutenção do serviço.
- g) Agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados.

## **P - Tombamento de árvores em massa**

- origens possíveis:

a) Tempestades e ventos atípicos;

- ações emergenciais

a) Acionamento dos funcionários da prefeitura;

b) Acionamento das equipes regionais;

c) Acionamento da concessionária de energia elétrica;

d) Acionamento dos Bombeiros e Defesa Civil;

## **Q - Destinação inadequada dos resíduos**

- origens possíveis:

a) Inoperância do sistema de gestão;

b) Falta de fiscalização;

c) Insuficiência de informação à população;

d) Avaria/Falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos.

- ações emergenciais:

a) Implementação de ações de adequação do sistema;

b) Comunicação à CETESB e Polícia Ambiental;

c) Elaboração de cartilhas e propagandas;

d) Agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados.

## **R - Obstrução do sistema viário**

- origens possíveis:

a) Acidentes de trânsito;

b) Protestos e manifestações populares;

c) Obras de infra-estrutura.

- ações emergenciais

a) Estudo de rotas alternativas para o fluxo dos resíduos;

## **9. EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

### **9.1. Avaliação da situação atual**

No caso do município de Santos estão em andamento várias atividades de educação ambiental 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 (PEA)<sup>39</sup> da SABESP - 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.

Diversas escolas de Santos dispõem de projetos de educação ambiental. O Portal da Secretaria de Educação (SEDUC) disponibiliza a relação completa das propostas em andamento e realizadas.

### **Outras iniciativas**

A SEMAM apóia diversas iniciativas de ONGs, Clubes e Associações de Serviços (como o Rotary) com a execução de programas como o Lixo Limpo e Nossa Casa que promovem e incentivam a coleta e a destinação correta de materiais recicláveis, com a distribuição de sacos de

---

<sup>39</sup> Guia de Educação Ambiental da SABESP/2009 - Superintendência de Gestão Ambiental - TA - Diretoria de Tecnologia, Empreendimentos e Meio Ambiente.

papel reciclado e folders sobre a importância da limpeza das praias que é realizada nos fins de semana e feriados por monitores da SEMAM patrocinados por empresas privadas.

### **Município Verde Azul**

O governo de São Paulo lançou em 2007 o programa “Município Verde” cuja denominação mudou para Verde Azul para incluir a questão dos recursos hídricos. O objetivo é descentralizar a política ambiental, ganhando eficiência na gestão e valorizando a base da sociedade.

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

**Quadro 9.1 - “Município Verde Azul” - Pontuação obtida por Santos - 2009**

<b>Posição no Estado</b>	<b>Município</b>	<b>Nota final</b>	<b>Certificado</b>
143 <sup>a</sup>	Santos	81,21	sim

Fonte: [www.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/](http://www.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/)

### **Programa Santos Novos Tempos<sup>40</sup>**

O Programa Santos Novos Tempos, cujas ações abrangem as áreas de drenagem e habitação, contempla um Subprograma de Comunicação Social e Educação Ambiental dividido em projetos de: Marketing Institucional, Comunicação sobre a Realização das Obras, Divulgação Específica de Resultados, Educação Sanitária e Ambiental, Qualificação de Agentes Ambientais para Preservação Ambiental e Mobilização e Educação Sanitária.

## **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.

<sup>40</sup> Programa de Desenvolvimento Estratégico de Santos e Infraestrutura Urbana e Habitacional das Zonas Noroeste e dos Morros.



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 no item relativo ao esgotamento sanitário deste documento, 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.

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 a ampliação da coleta seletiva estão estreitamente ligadas a uma maior participação da população fazendo a sua parte na separação dos materiais recicláveis e até mesmo na entrega voluntária nos PEVs. Levando-se em conta, adicionalmente, que há uma parcela expressiva de população flutuante na região estima-se uma demanda permanente por programas de educação ambiental, como atestam as inúmeras iniciativas já em andamento e as ações priorizadas no Plano de Bacia da Baixada Santista.

### 9.2.3. Alternativas propostas

Já existem no Plano de Bacia da Baixada Santista ações 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. No **Quadro 9.3** estão resumidas as propostas de Educação Ambiental para este PMISB.

**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 27 - Elaborar e editar material pedagógico.	40.000,00	100.000,00	100.000,00
	Ação 28 - 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 30 - Realizar anualmente a Semana da Água.	90.000,00	90.000,00	120.000,00
	Ação 31 - Promover visitas educacionais monitoradas.			450.000,00
8.1.2a - Incentivar, promover e divulgar a pesquisa e o desenvolvimento dos recursos hídricos.	Ação 33 - 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**

<b>Objetivos</b>	<b>Ação</b>	<b>Prazo</b>	<b>Estimativa de investimentos (R\$)</b>
I. Ampliar o conhecimento sobre a percepção da população a respeito do saneamento.	Realizar pesquisa qualitativa sobre saneamento e meio ambiente.	Imediato	150.000,00
I. Melhorar a eficácia dos programas de EA. II. Evitar desperdício de recursos, pessoal e infraestrutura. III. Capacitar melhor o corpo docente das escolas do município.	- Relacionar, sistematizar e avaliar os programas de educação ambiental existentes. - Relacionar, sistematizar e avaliar os programas e/ou projetos de capacitação de professores sobre temas ambientais e de saneamento. - Fazer a adequação de modo a incluir as diretrizes e fundamentos do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMISB).	Curto prazo	150.000,00
I. Obter o apoio dos meios de comunicação para a divulgação do PMISB. II. Ampliar o espectro de difusão de idéias e conceitos sobre saneamento.	Fazer um levantamento a respeito de espaços fixos e eventuais na imprensa local e regional para publicação de matérias relacionadas ao saneamento, meio ambiente, educação ambiental, ecoturismo.	Curto prazo	
I. Ampliar o conhecimento da população a respeito dos serviços de saneamento. II. Esclarecer sobre a importância da participação do usuário para a melhoria dos serviços de água, esgoto, drenagem e resíduos.	Operacionalizar a recomendação de incluir o componente de educação ambiental/comunicação e mobilização em todas as alternativas propostas.	Curto, Médio, Longo	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.	Definir forma permanente de informação à população do andamento do PMISB (ex painel digital).	Imediato	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.

A pesquisa é o ponto de partida para avaliar a percepção da população sobre saneamento e poder planejar ações. Precisa ser feita no início de aplicação do Plano por isto foi indicada como emergencial. O mesmo se aplica ao painel para acompanhamento das ações.

As ações de curto prazo se referem apenas a adequações e inclusão do tema saneamento em programas já existentes e podem ser realizado em um horizonte de até quatro anos. Outras foram estimadas para todo o horizonte do Plano. Como em cada componente (água, esgoto, resíduos e drenagem) foram previstos recursos para educação ambiental de acordo com os investimentos seria recomendável manter os prazos sugeridos.

#### 9.2.4. *Plano de metas de educação ambiental*

##### 9.2.4.1. Indicadores e metas

Por se tratarem de ações cujos objetivos dependem da mobilização social para que seja obtida uma mudança cultural que conduza a um cenário ideal de pró-atividade da população as metas se configuram como permanentes até o final do plano. A quantificação das metas intermediárias só será possível na medida em que for identificada a percepção da população relativamente às questões de saneamento e a sua participação na execução do plano e no exercício do controle social exigido pela legislação (Lei nº 11.445/2007 e Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010).

Os indicadores aqui descritos têm sido sugeridos para o monitoramento de programas de controle de perdas e foram adaptados para avaliação da eficácia das ações de educação ambiental.

### **A - Indicadores de mudança cultural<sup>41</sup>**

**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:

---

<sup>41</sup> Fonte: 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.

- das atividades desenvolvidas e;
- 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 existência 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 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**

	<b>Institucionalidade</b>	<b>Mudança cultural interna</b>	<b>Mudança cultural externa</b>
<b>Visão sobre o saneamento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existência de instâncias legalmente constituídas - relacionadas com o tema nos três poderes;</li> <li>Existência de ONGs atuantes relacionadas com o tema;</li> <li>Existência de eventos institucionalizados sobre o tema com ampla participação da população;</li> <li>Existência de comitês de bacias atuantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planejamento participativo;</li> <li>Reconhecimento da importância da participação da população em todas as etapas (aumento do número de eventos com esta participação).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Campanhas de valorização da água em geral e do saneamento, em especial;</li> <li>Aumento da participação da população nos debates e eventos (audiências públicas);</li> <li>Aumento do número e da frequência de abordagens sobre os temas relacionados ao saneamento, como palestras e outros eventos.</li> <li>Integração em redes virtuais;</li> <li>Diminuição dos índices de inadimplência e ilegalidade dos usuários dos atuais serviços de água, esgoto e resíduos.</li> </ul>
<b>Comunicação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Assessorias de imprensa estruturadas, com jornalista, relações públicas, equipe e logística e participação em todas as etapas de debate das propostas contidas nos Planos;</li> <li>Relacionamento permanente com a mídia;</li> <li>Possibilidade de utilização de serviços de agências de publicidade e de espaços pagos ou cedidos para veiculação de peças publicitárias e outdoors.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Murais;</li> <li>Intranet;</li> <li>Boletins periódicos;</li> <li>Folhetos;</li> <li>Vídeos;</li> <li>Eventos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eventos de visibilidade;</li> <li>Produções em parceria;</li> <li>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.</li> </ul>
<b>Educação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estruturação de um setor de educação ambiental;</li> <li>Coordenação com as secretarias de Educação dos municípios e Estado;</li> <li>Inclusão de atividades de educação ambiental no calendário oficial da área.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cursos de capacitação;</li> <li>Seminários;</li> <li>Eventos internos nas diversas instâncias;</li> <li>Espaços para reuniões e treinamentos.</li> <li>Equipamentos e recursos pedagógicos;</li> <li>Materiais educativos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visitas monitoradas;</li> <li>Cooperação com instituições escolares.</li> </ul>
<b>Cultura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grupos artísticos contratados e/ou próprios;</li> <li>Envolvimentos de talentos da casa em eventos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Produção de artigos e sistematização;</li> <li>Participação nas produções de comunicação e de educação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solicitação de apresentação dos grupos artísticos em eventos públicos.</li> </ul>

**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

O **Quadro 9.5**, a seguir, sugere os prazos das ações previstas.

**Quadro 9.5 - Prazos de implantação**

<b>Ação</b>	<b>Prazo</b>
Pesquisa quali-quantitativa sobre saneamento e meio ambiente.	Imediato
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.	Curto, Médio, Longo
Definir forma permanente de informação à população do andamento do PMISB (ex painel digital).	Imediato

**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 Santos foi que o maior objetivo - a universalização dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos - deverá ser alcançada no prazo imediato (2010-2011) sendo que, considerando mais o curto prazo, este período (imediato + curto prazo) terá conjuntamente a maior concentração dos investimentos (38,92%), enquanto no longo prazo o percentual é de 37,84%, porém diluído em 20 anos. Os investimentos totais preliminarmente estimados a preços de mercado referentes a dezembro de 2008 atingem a R\$ 662,194 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\$ 1.299,63 por habitante ao longo dos 30 anos. Isto representa um esforço por habitante/ano de R\$ 43,32, 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\$ 3,61 /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  
Município de Santos / 2010-2039 - (R\$.10º/Dez.2008) (revisão 0)**

<b>Sistemas</b>	<b>Período</b>	<b>Investimento</b>
<b>Água</b>	Imediato (2010)	14.391,99
	Curto Prazo (2011 - 2015)	54.106,48
	Médio Prazo (2016 - 2020)	73.082,22
	Longo Prazo (2021 - 2039)	42.834,75
	<b>Total</b>	<b>184.415,45</b>
<b>Esgoto</b>	Imediato (2010)	130.191,02
	Curto Prazo (2011 - 2015)	52.295,91
	Médio Prazo (2016 - 2020)	29.013,65
	Longo Prazo (2021 - 2039)	205.686,02
	<b>Total</b>	<b>417.186,60</b>
<b>Resíduos Sólidos</b>	Imediato (2010)	37,00
	Curto Prazo (2011 - 2015)	2.178,88
	Médio Prazo (2016 - 2020)	2.665,43
	Longo Prazo (2021 - 2039)	2.030,88
	<b>Total</b>	<b>6.912,19</b>
<b>Drenagem</b>	Imediato (2010)	1.050,00
	Curto Prazo (2011 - 2015)	3.470,00
	Médio Prazo (2016 - 2020)	49.115,00
	Longo Prazo (2021 - 2039)	45,00
	<b>Total</b>	<b>53.680,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>662.194,25</b>

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)**

<b>População em 2010 (Hab.)</b>	<b>509.524</b>	
<b>Investimento Per Capita (R\$)</b>	<b>1.299,63</b>	
<b>Investimento Per Capita (R\$)</b>	Imediato (2010)	285,89
	Curto Prazo (2011 - 2015)	219,91
	Médio Prazo (2016 - 2020)	302,00
	Longo Prazo (2021 - 2039)	491,83
	<b>Total</b>	<b>1.299,63</b>
<b>Investimento Per Capita anual nos 30 anos (R\$)</b>	<b>43,32</b>	

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.



## 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. Programa de Desenvolvimento Estratégico de Santos e Infra-Estrutura Urbana e Habitacional das Zonas Noroeste e dos Morros - Programa Santos Novos Tempos - Relatório de Avaliação Ambiental dos Componentes do Programa – maio 2008.  
[http://www.portal.santos.sp.gov.br/conselhos/e107\\_files/downloads/relatrio\\_ambiental\\_-\\_santos\\_novos\\_tempos.pdf](http://www.portal.santos.sp.gov.br/conselhos/e107_files/downloads/relatrio_ambiental_-_santos_novos_tempos.pdf).
3. Plano Estadual de Recursos Hídricos – 2004-2007 – PERH – resumo.  
[http://www.dae.sp.gov.br/acervoepesquisa/perh2204\\_2207/perh01.pdf](http://www.dae.sp.gov.br/acervoepesquisa/perh2204_2207/perh01.pdf)
4. 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>
5. Plano Diretor de Turismo da Baixada Santista – 2002.  
[http://www.agem.sp.gov.br/projetos\\_pdtur.htm](http://www.agem.sp.gov.br/projetos_pdtur.htm)
6. Plano Metropolitano de Desenvolvimento Integrado – PMDI – 2002 - Região Metropolitana da Baixada Santista.  
[http://www.agem.sp.gov.br/projetos\\_pmdi.htm](http://www.agem.sp.gov.br/projetos_pmdi.htm)
7. 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](http://www.agem.sp.gov.br/projetos_primac.htm)
8. Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas de Habitação Desconforme – PRIMAHHD – Relatório final – 2005.  
[http://www.agem.sp.gov.br/projetos\\_primahhd.htm](http://www.agem.sp.gov.br/projetos_primahhd.htm).
9. Planejamento Ambiental Estratégico das Atividades Portuárias, Industriais, Navais e Offshore do Litoral Paulista (Pino) - Avaliação Ambiental Estratégica – AAE - Dimensão Portuária, Industrial, Naval e Offshore no Litoral Paulista – relatório parcial – frente I.  
<http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/files/RelatrioParcialFrentel.pdf>
10. Plano Diretor de Abastecimento de Água da Baixada Santista (PDAABS) – 2006 - Consórcio Estática – SEREC.

11. Giansante, Antônio E. Proposição de Indicadores de Prestação do Serviço de Drenagem Urbana. Parte 1.
12. Plano de Contingência 2009/2010 - Enchentes - Comdec - Prefeitura Municipal de Santa Rita do Sapucaí-MG.
13. 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.
14. 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.
15. Guia de Educação Ambiental da SABESP/2009 - Superintendência de Gestão Ambiental - TA - Diretoria de Tecnologia, Empreendimentos e Meio Ambiente.
16. 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.
17. 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.
18. 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**





MINISTÉRIO DA SAÚDE

# Portaria MS n.º 518/2004



Brasília – DF  
2005



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
Secretaria de Vigilância em Saúde  
Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental

# Portaria MS n.º 518/2004

Série E. Legislação de Saúde



Brasília – DF  
2005

© 2005 Ministério da Saúde.

Todos os direitos reservados. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e que não seja para venda ou qualquer fim comercial.

Série E. Legislação de Saúde

Tiragem: 1.<sup>a</sup> 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:* svcs@saude.gov.br

*Home page:* www.saude.gov.br/svs

Impresso no Brasil / *Printed in Brazil*

#### Ficha Catalográfica

---

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental.

Portaria MS n.º 518/2004 / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2005.

28 p. – (Série E. Legislação em Saúde)

ISBN 85-334-0935-4

1. Legislação. 2. Qualidade da água. 3. Saúde pública. I. Título. II. Série.

NLM QZ 50

---

Catálogo na fonte – Editora MS – OS 2005/0358

*Títulos para indexação:*

Em inglês: Regulation MS N. 518/2004

Em espanhol: Regulación MS n.º 518/2004

EDITORA MS

Documentação e Informação

SIA, trecho 4, lotes 540/610

CEP: 71200-040, Brasília – DF

Tels.: (61) 3233 1774/2020 Fax: (61) 3233 9558

*E-mail:* editora.ms@saude.gov.br

*Home page:* <http://www.saude.gov.br/editora>

*Equipe Editorial:*

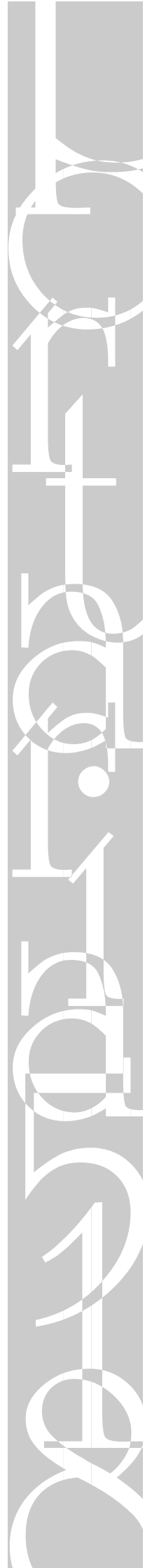
Normalização: Andréa Campos e Gabriela Leitão

Revisão: Lilian Assunção e Marjorie Leitão

Projeto gráfico e editoração: Carla Vianna Prates

## SUMÁRIO

Apresentação .....	5
Portaria n.º 518, de 25 de março de 2004 .....	7
Norma de qualidade da água para consumo humano .....	8
Capítulo I – Das disposições preliminares .....	8
Capítulo II – Das definições .....	8
Capítulo III – Dos deveres e das responsabilidades .....	10
Capítulo IV – Do padrão de potabilidade .....	15
Capítulo V – Dos planos de amostragem .....	23
Capítulo VI – Das exigências aplicáveis aos sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água .....	28
Capítulo VII – Das penalidades .....	29
Capítulo VIII – Das disposições finais .....	30



## APRESENTAÇÃO

O Ministério da Saúde, por meio da Fundação Nacional de Saúde (Funasa), da Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental (CGVAM), do Centro Nacional de Epidemiologia (Cenepi), promoveu, ao longo do ano 2000, a atualização das normas de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano, resultando na publicação da Portaria n.º 1469, do Ministério da Saúde, em 29 de dezembro de 2000.

Esse processo de atualização contou com a revisão da então portaria em vigor – Portaria n.º 36/GM-MS/90 – publicada em 19 de janeiro de 1990, que continha a recomendação para sua revisão, num prazo máximo de cinco anos da sua promulgação, o que poderia ser solicitado por qualquer dos componentes do setor Saúde.

Objetivando elaborar uma norma que fosse factível e que possibilitasse a sua aplicação em todas as regiões do País, a CGVAM/SVS buscou promover um processo de revisão bastante participativo, no qual todos os setores interessados tomaram parte, sendo, portanto, um documento normativo onde profissionais e representantes de diversas entidades do setor público, privado e ONGs puderam opinar e contribuir.

Contando com o apoio da Organização Pan-Americana da Saúde (Opas), foi elaborado um documento base que foi discutido em Seminário Internacional, o qual contou com a participação de profissionais do Brasil e do exterior, de várias entidades e instituições. Após a incorporação das sugestões, foram realizadas cinco oficinas macrorregionais, a saber: Região Norte (Belém/PA), Região Nordeste (Recife/PE), Região Centro-Oeste (Brasília/DF), Região Sudeste (São Paulo/SP) e Região Sul (Curitiba/PR).

Além disso, visando a ampliar a participação, a CGVAM/SVS coordenou um processo de consulta pública (Consulta Pública n.º 1, publicada no DOU, em 13 de outubro de 2000), que recebeu contribuições de profissionais, entidades e de instituições de todas as regiões do País. As propostas apresentadas no processo de consulta pública foram analisadas e sistematizadas, não só pela área técnica como também pelas áreas jurídicas e de modernização. Finalmente, a nova versão foi apresentada e discutida numa oficina de trabalho, onde representantes de entidades do poder público do setor Saúde, Saneamento e Meio Ambiente, além de ONGs, se reuniram para aprovar a portaria, em seguida publicada pelo Ministério da Saúde sob o número 1.469. Nessa portaria, foram dispostos os

procedimentos e as responsabilidades relativos ao controle e à vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, em razão da importância que a qualidade e a quantidade de água representam para melhoria da qualidade de vida e da manutenção da saúde humana.

Em junho de 2003, foi instituída a Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (SVS/MS), que assumiu as atribuições do Cenepi, até então localizado na estrutura da Funasa. Em virtude desse novo ordenamento na estrutura do Ministério da Saúde, a Portaria MS n.º 1.469/2000 foi revogada, passando a vigorar a **Portaria MS n.º 518, de 25 de março de 2004**.

As alterações processadas foram, **apenas**, relacionadas à transferência de competências da Funasa para a SVS e à prorrogação no prazo, para que as instituições ou os órgãos aos quais a Portaria se aplica promovessem as adequações necessárias ao seu cumprimento em alguns quesitos.

A Portaria MS n.º 518/2004 estabelece, em seus capítulos e artigos, as responsabilidades por parte de quem produz a água, no caso, os sistemas de abastecimento de água e de soluções alternativas, a quem cabe o exercício de “controle de qualidade da água” e das autoridades sanitárias das diversas instâncias de governo, a quem cabe a missão de “vigilância da qualidade da água para consumo humano”. Também ressalta a responsabilidade dos órgãos de controle ambiental no que se refere ao monitoramento e ao controle das águas brutas de acordo com os mais diversos usos, incluindo o de fonte de abastecimento de água destinada ao consumo humano.

A presente publicação é um instrumento a ser utilizado pelas vigilâncias da qualidade da água para consumo humano dos estados e dos municípios, bem como pelos prestadores de serviço, tanto de sistemas de abastecimento de água como de soluções alternativas.

A ampla difusão e a implementação desta portaria no País constituem um importante instrumento para o efetivo exercício da vigilância e do controle da qualidade da água para consumo humano, com vistas a garantir a prevenção de inúmeras doenças e a promoção da saúde da população.

## PORTARIA N.º 518, DE 25 DE MARÇO DE 2004\*

Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.

O MINISTRO DE ESTADO DA SAÚDE, no uso de suas atribuições e considerando o disposto no Art. 2.º do Decreto n.º 79.367, de 9 de março de 1977,

RESOLVE:

Art. 1.º Aprovar a Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano, na forma do Anexo desta Portaria, de uso obrigatório em todo território nacional.

Art. 2.º Fica estabelecido o prazo máximo de 12 meses, contados a partir da publicação desta Portaria, para que as instituições ou órgãos aos quais esta Norma se aplica, promovam as adequações necessárias a seu cumprimento, no que se refere ao tratamento por filtração de água para consumo humano suprida por manancial superficial e distribuída por meio de canalização e da obrigação do monitoramento de cianobactérias e cianotoxinas.

Art. 3.º É de responsabilidade da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal a adoção das medidas necessárias para o fiel cumprimento desta Portaria.

Art. 4.º O Ministério da Saúde promoverá, por intermédio da Secretaria de Vigilância em Saúde – SVS, a revisão da Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano estabelecida nesta Portaria, no prazo de 5 anos ou a qualquer tempo, mediante solicitação devidamente justificada de órgãos governamentais ou não governamentais de reconhecida capacidade técnica nos setores objeto desta regulamentação.

Art. 5.º Fica delegada competência ao Secretário de Vigilância em Saúde para editar, quando necessário, normas regulamentadoras desta Portaria.

Art. 6.º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

HUMBERTO COSTA

---

\* Publicada no Diário Oficial da União n.º 59, de 26 de março de 2004, seção 1, p. 266-270.

Anexo à Portaria n.º 518, de 25 de março de 2004

## NORMA DE QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

### CAPÍTULO I DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1.º Esta Norma dispõe sobre procedimentos e responsabilidades inerentes ao controle e à vigilância da qualidade da água para consumo humano, estabelece seu padrão de potabilidade e dá outras providências.

Art. 2.º Toda a água destinada ao consumo humano deve obedecer ao padrão de potabilidade e está sujeita à vigilância da qualidade da água.

Art. 3.º Esta Norma não se aplica às águas envasadas e a outras, cujos usos e padrões de qualidade são estabelecidos em legislação específica.

### CAPÍTULO II DAS DEFINIÇÕES

Art. 4.º Para os fins a que se destina esta Norma, são adotadas as seguintes definições:

I - água potável – água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde;

II - sistema de abastecimento de água para consumo humano – instalação composta por conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, destinada à produção e à distribuição canalizada de água potável para populações, sob a responsabilidade do poder público, mesmo que administrada em regime de concessão ou permissão;

III - solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano – toda modalidade de abastecimento coletivo de água distinta do sistema de abastecimento de água, incluindo, entre outras, fonte, poço comunitário, distribuição por veículo transportador, instalações condominiais horizontal e vertical;

IV - controle da qualidade da água para consumo humano – conjunto de atividades exercidas de forma contínua pelo(s) responsável(is) pela operação de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água, destinadas a verificar se a água fornecida à população é potável, assegurando a manutenção desta condição;



V - vigilância da qualidade da água para consumo humano – conjunto de ações adotadas continuamente pela autoridade de saúde pública, para verificar se a água consumida pela população atende a esta Norma e para avaliar os riscos que os sistemas e as soluções alternativas de abastecimento de água representam para a saúde humana;

VI - coliformes totais (bactérias do grupo coliforme) – bacilos gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase-negativos, capazes de desenvolver na presença de sais biliares ou agentes tensoativos que fermentam a lactose com produção de ácido, gás e aldeído a  $35,0 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  em 24-48 horas, e que podem apresentar atividade da enzima  $\beta$ -galactosidase. A maioria das bactérias do grupo coliforme pertence aos gêneros *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella* e *Enterobacter*, embora vários outros gêneros e espécies pertençam ao grupo;

VII - coliformes termotolerantes – subgrupo das bactérias do grupo coliforme que fermentam a lactose a  $44,5 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$  em 24 horas; tendo como principal representante a *Escherichia coli*, de origem exclusivamente fecal;

VIII - *Escherichia coli* – bactéria do grupo coliforme que fermenta a lactose e manitol, com produção de ácido e gás a  $44,5 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$  em 24 horas, produz indol a partir do triptofano, oxidase negativa, não hidroliza a uréia e apresenta atividade das enzimas  $\beta$ -galactosidase e  $\beta$ -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:  $35,0 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  por 48 horas;

X - cianobactérias – microorganismos procarióticos autotróficos, também denominados como cianofíceas (algas azuis), capazes de ocorrer em qualquer manancial superficial especialmente naqueles com elevados níveis de nutrientes (nitrogênio e fósforo), podendo produzir toxinas com efeitos adversos à saúde; e

XI - cianotoxinas – toxinas produzidas por cianobactérias que apresentam efeitos adversos à saúde por ingestão oral, incluindo:

a) microcistinas – hepatotoxinas heptapeptídicas cíclicas produzidas por cianobactérias, com efeito potente de inibição de proteínas fosfatases dos tipos 1 e 2A e promotoras de tumores;

b) cilindrospermopsina – alcalóide guanidínico cíclico produzido por cianobactérias, inibidor de síntese protéica, predominantemente hepatotóxico,

apresentando também efeitos citotóxicos nos rins, baço, coração e outros órgãos; e

c) saxitoxinas – grupo de alcalóides carbamatos neurotóxicos produzido por cianobactérias, não sulfatados (saxitoxinas) ou sulfatados (goniautoxinas e C-toxinas) e derivados decarbamil, apresentando efeitos de inibição da condução nervosa por bloqueio dos canais de sódio.

## CAPÍTULO III DOS DEVERES E DAS RESPONSABILIDADES

### Seção I Do Nível Federal

Art. 5.º São deveres e obrigações do Ministério da Saúde, por intermédio da Secretaria de Vigilância em Saúde – SVS:

I - promover e acompanhar a vigilância da qualidade da água, em articulação com as Secretarias de Saúde dos Estados e do Distrito Federal e com os responsáveis pelo controle de qualidade da água, nos termos da legislação que regulamenta o SUS;

II - estabelecer as referências laboratoriais nacionais e regionais, para dar suporte às ações de maior complexidade na vigilância da qualidade da água para consumo humano;

III - aprovar e registrar as metodologias não contempladas nas referências citadas no artigo 17 deste Anexo;

IV - definir diretrizes específicas para o estabelecimento de um plano de amostragem a ser implementado pelos Estados, Distrito Federal ou Municípios, no exercício das atividades de vigilância da qualidade da água, no âmbito do Sistema Único de Saúde – SUS; e

V - executar ações de vigilância da qualidade da água, de forma complementar, em caráter excepcional, quando constatada, tecnicamente, insuficiência da ação estadual, nos termos da regulamentação do SUS.

### Seção II Do Nível Estadual e Distrito Federal

Art. 6.º São deveres e obrigações das Secretarias de Saúde dos Estados e do Distrito Federal:

I - promover e acompanhar a vigilância da qualidade da água em sua área de competência, em articulação com o nível municipal e os responsáveis pelo controle de qualidade da água, nos termos da legislação que regulamentava 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 <sup>(1)</sup>
Água para consumo humano <sup>(2)</sup>	
<i>Escherichia coli</i> ou coliformes termotolerantes <sup>(3)</sup>	Ausência em 100ml
Água na saída do tratamento	
Coliformes totais	Ausência em 100ml
Água tratada no sistema de distribuição (reservatórios e rede)	
<i>Escherichia coli</i> ou coliformes termotolerantes <sup>(3)</sup>	Ausência em 100ml
Coliformes totais	Sistemas que analisam 40 ou mais amostras por mês: Ausência em 100ml em 95% das amostras examinadas no mês. Sistemas que analisam menos de 40 amostras por mês: Apenas uma amostra poderá apresentar mensalmente resultado positivo em 100ml.

Notas: (1) valor máximo permitido.

(2) água para consumo humano em toda e qualquer situação, incluindo fontes individuais como poços, minas, nascentes, dentre outras.

(3) a detecção de *Escherichia coli* deve ser preferencialmente adotada.

§1.º No controle da qualidade da água, quando forem detectadas amostras com resultado positivo para coliformes totais, mesmo em ensaios presuntivos, novas amostras devem ser coletadas em dias imediatamente sucessivos até que as novas amostras revelem resultado satisfatório.

§2.º Nos sistemas de distribuição, a coleta deve incluir, no mínimo, três amostras simultâneas, sendo uma no mesmo ponto e duas outras localizadas a montante e a jusante.

§3.º Amostras com resultados positivos para coliformes totais devem ser analisadas para *Escherichia coli* e/ou coliformes termotolerantes, devendo, neste caso, ser efetuada a verificação e a confirmação dos resultados positivos.

§4.º O percentual de amostras com resultado positivo de coliformes totais em relação ao total de amostras coletadas nos sistemas de distribuição deve ser calculado mensalmente, excluindo as amostras extras (recoleta).

§5.º O resultado negativo para coliformes totais das amostras extras (recoletas) não anula o resultado originalmente positivo no cálculo dos percentuais de amostras com resultado positivo.

§6.º Na proporção de amostras com resultado positivo admitidas mensalmente para coliformes totais no sistema de distribuição, expressa na tabela 1, não são tolerados resultados positivos que ocorram em recoleta, nos termos do §1.º deste artigo.

§7.º Em 20% das amostras mensais para análise de coliformes totais nos sistemas de distribuição, deve ser efetuada a contagem de bactérias heterotróficas e, uma vez excedidas 500 unidades formadoras de colônia (UFC) por ml, devem ser providenciadas imediata recoleta, inspeção local e, se constatada irregularidade, outras providências cabíveis.

§8.º Em complementação, recomenda-se a inclusão de pesquisa de organismos patogênicos, com o objetivo de atingir, como meta, um padrão de ausência, dentre outros, de enterovírus, cistos de *Giardia* spp e oocistos de *Cryptosporidium* sp.

§9.º Em amostras individuais procedentes de poços, fontes, nascentes e outras formas de abastecimento sem distribuição canalizada, tolera-se a presença de coliformes totais, na ausência de *Escherichia coli* e/ou coliformes termotolerantes, nesta situação devendo ser investigada a origem da ocorrência, tomadas as providências imediatas de caráter corretivo e preventivo e realizada nova análise de coliformes.

Art. 12. Para a garantia da qualidade microbiológica da água, em complementação às exigências relativas aos indicadores microbiológicos, deve ser observado o padrão de turbidez expresso na tabela 2 abaixo:

Tabela 2  
Padrão de turbidez para água pós-filtração ou pré-desinfecção

Tratamento da água	VMP <sup>(1)</sup>
Desinfecção (água subterrânea)	1,0 UT <sup>(2)</sup> em 95% das amostras



Filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta)	1,0 UT <sup>(2)</sup>
Filtração lenta	2,0 UT <sup>(2)</sup> 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 <sup>(1)</sup>
<b>Inorgânicas</b>		
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 <sup>(2)</sup>	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
<b>Orgânicas</b>		
Acrilamida	µg/L	0,5
Benzeno	µg/L	5
Benzo[a]pireno	µg/L	0,7
Cloreto de Vinila	µg/L	5
1,2 Dicloroetano	µg/L	10
1,1 Dicloroetano	µg/L	30
Diclorometano	µg/L	20

Estireno	µg/L	20
Tetracloroeto de Carbono	µg/L	2
Tetracloroeteno	µg/L	40
Triclorobenzenos	µg/L	20
Tricloroeteno	µg/L	70
<b>Agrotóxicos</b>		
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
<b>Cianotoxinas</b>		
Microcistinas <sup>(3)</sup>	µg/L	1,0
<b>Desinfetantes e produtos secundários da desinfecção</b>		
Bromato	mg/L	0,025
Clorito	mg/L	0,2
Cloro livre <sup>(4)</sup>	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

<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>VMP<sup>(1)</sup></b>
Radioatividade alfa global	Bq/L	0,1 <sup>(2)</sup>
Radioatividade beta global	Bq/L	1,0 <sup>(2)</sup>

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

<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>VMP<sup>(1)</sup></b>
Alumínio	mg/L	0,2
Amônia (como NH <sub>3</sub> )	mg/L	1,5
Cloreto	mg/L	250
Cor Aparente	uH <sup>(2)</sup>	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 <sup>(3)</sup>
Gosto	-	Não objetável <sup>(3)</sup>

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 <sup>(4)</sup>	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 <sup>(1)</sup>	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 <sup>(2)</sup>	4 <sup>(2)</sup>	4 <sup>(2)</sup>
	Subterrâneo	–	1 <sup>(2)</sup>	1 <sup>(2)</sup>	1 <sup>(2)</sup>
Demais parâmetros <sup>(3)</sup>	Superficial ou Subterrâneo	1	1 <sup>(4)</sup>	1 <sup>(4)</sup>	1 <sup>(4)</sup>

Notas: (1) Cloro residual livre.

(2) As amostras devem ser coletadas, preferencialmente, em pontos de maior tempo de detenção da água no sistema de distribuição.

(3) Apenas será exigida obrigatoriedade de investigação dos parâmetros radioativos quando da evidência de causas de radiação natural ou artificial.

(4) Dispensada análise na rede de distribuição quando o parâmetro não for detectado na saída do tratamento e/ou, no manancial, à exceção de substâncias que potencialmente possam ser introduzidas no sistema ao longo da distribuição.



Tabela 7

Frequência mínima de amostragem para o controle da qualidade da água de sistema de abastecimento, para fins de análises físicas, químicas e de radioatividade, em função do ponto de amostragem, da população abastecida e do tipo de manancial

Parâmetro	Tipo de manancial	Saída do tratamento (frequência por unidade de tratamento)	Sistema de distribuição (reservatórios e rede)		
			População abastecida		
			<50.000 hab.	50.000 a 250.000 hab.	>250.000 hab.
Cor, turbidez, pH e fluoreto	Superficial	A cada 2 horas	Mensal	Mensal	Mensal
	Subterrâneo	Diária			
CRL <sup>(1)</sup>	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 <sup>(2)</sup>	Superficial ou Subterrâneo	Semestral	Semestral <sup>(3)</sup>	Semestral <sup>(3)</sup>	Semestral <sup>(3)</sup>

Notas: (1) Cloro residual livre.

(2) Apenas será exigida obrigatoriedade de investigação dos parâmetros radioativos quando da evidência de causas de radiação natural ou artificial.

(3) Dispensada análise na rede de distribuição quando o parâmetro não for detectado na saída do tratamento e/ou, no manancial, à exceção de substâncias que potencialmente possam ser introduzidas no sistema ao longo da distribuição.

Tabela 8

Número mínimo de amostras mensais para o controle da qualidade da água de sistema de abastecimento, para fins de análises microbiológicas, em função da população abastecida

Parâmetro	Sistema de distribuição (reservatórios e rede)			
	População abastecida			
	<5.000 hab.	5.000 a 20.000 hab.	20.000 a 250.000 hab.	>250.000 hab.
Coliformes totais	10	1 para cada 500 hab.	30 + (1 para cada 2.000 hab.)	105 + (1 para cada 5.000 hab.) Máximo de 1.000

Nota: na saída de cada unidade de tratamento devem ser coletadas, no mínimo, 2 (duas) amostras semanais, recomendando-se a coleta de, pelo menos, 4 (quatro) amostras semanais.

Tabela 9

Número mínimo de amostras e frequência mínima de amostragem para o controle da qualidade da água de solução alternativa, para fins de análises físicas, químicas e microbiológicas, em função do tipo de manancial e do ponto de amostragem

Parâmetro	Tipo de manancial	Saída do tratamento (para água canalizada)	Número de amostras retiradas no ponto de consumo <sup>(1)</sup> (para cada 500 hab.)	Frequência de amostragem
Cor, turbidez, pH e coliformes totais <sup>(2)</sup>	Superficial	1	1	Semanal
	Subterrâneo	1	1	Mensal
CRL <sup>(2) (3)</sup>	Superficial ou Subterrâneo	1	1	Diário

Notas: (1) Devem ser retiradas amostras em, no mínimo, 3 (três) pontos de consumo de água.

- (2) Para veículos transportadores de água para consumo humano, deve ser realizada 1 (uma) análise de CRL em cada carga e 1 (uma) análise, na fonte de fornecimento, de cor, turbidez, pH e coliformes totais com frequência mensal, ou outra amostragem determinada pela autoridade de saúde pública.
- (3) Cloro residual livre.

§1.º A amostragem deve obedecer aos seguintes requisitos:

I - distribuição uniforme das coletas ao longo do período; e

II - representatividade dos pontos de coleta no sistema de distribuição (reservatórios e rede), combinando critérios de abrangência espacial e pontos estratégicos, entendidos como aqueles próximos a grande circulação de pessoas (terminais rodoviários, terminais ferroviários, etc.) ou edifícios que alberguem grupos populacionais de risco (hospitais, creches, asilos, etc.), aqueles localizados em trechos vulneráveis do sistema de distribuição (pontas de rede, pontos de queda de pressão, locais afetados por manobras, sujeitos à intermitência de abastecimento, reservatórios, etc.) e locais com sistemáticas notificações de agravos à saúde tendo como possíveis causas agentes de veiculação hídrica.

§2.º No número mínimo de amostras coletadas na rede de distribuição, previsto na tabela 8, não se incluem as amostras extras (recoletas).

§3.º Em todas as amostras coletadas para análises microbiológicas deve ser efetuada, no momento da coleta, medição de cloro residual livre ou de outro composto residual ativo, caso o agente desinfetante utilizado não seja o cloro.

§4.º Para uma melhor avaliação da qualidade da água distribuída, recomenda-se que, em todas as amostras referidas no §3.º deste artigo, seja efetuada a determinação de turbidez.

§5.º Sempre que o número de cianobactérias na água do manancial, no ponto de captação, exceder 20.000 células/ml ( $2\text{mm}^3/\text{L}$  de biovolume), durante o monitoramento que trata o §1.º do artigo 19, será exigida a análise semanal de cianotoxinas na água na saída do tratamento e nas entradas (hidrômetros) das clínicas de hemodiálise e indústrias de injetáveis, sendo que esta análise pode ser dispensada quando não houver comprovação de toxicidade na água bruta por meio da realização semanal de bioensaios em camundongos.

Art. 19. Os responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistemas e de soluções alternativas de abastecimento supridos por manancial superficial devem coletar amostras semestrais da água bruta, junto do ponto de captação, para análise de acordo com os parâmetros exigidos na legislação vigente de classificação e enquadramento de águas superficiais, avaliando a compatibilidade entre as características da água bruta e o tipo de tratamento existente.

§1.º O monitoramento de cianobactérias na água do manancial, no ponto de captação, deve obedecer freqüência mensal, quando o número de cianobactérias não exceder 10.000 células/ml (ou 1mm<sup>3</sup>/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<sup>3</sup>/L de biovolume), sob pena de comprometimento da avaliação de riscos à saúde associados às cianotoxinas.

Art. 20. A autoridade de saúde pública, no exercício das atividades de vigilância da qualidade da água, deve implementar um plano próprio de amostragem, consoante as diretrizes específicas elaboradas no âmbito do Sistema Único de Saúde – SUS.

## CAPÍTULO VI DAS EXIGÊNCIAS APLICÁVEIS AOS SISTEMAS E SOLUÇÕES ALTERNATIVAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Art. 21. O sistema de abastecimento de água deve contar com responsável técnico, profissionalmente habilitado.

Art. 22. Toda água fornecida coletivamente deve ser submetida a processo de desinfecção, concebido e operado de forma a garantir o atendimento ao padrão microbiológico desta Norma.

Art. 23. Toda água para consumo humano suprida por manancial superficial e distribuída por meio de canalização deve incluir tratamento por filtração.

Art. 24. Em todos os momentos e em toda sua extensão, a rede de distribuição de água deve ser operada com pressão superior à atmosférica.

§1.º Caso esta situação não seja observada, fica o responsável pela operação do serviço de abastecimento de água obrigado a notificar a autoridade de saúde pública e informar à população, identificando períodos e locais de ocorrência de pressão inferior à atmosférica.

§2.º Excepcionalmente, caso o serviço de abastecimento de água necessite realizar programa de manobras na rede de distribuição, que possa submeter trechos a pressão inferior à atmosférica, o referido programa deve ser previamente comunicado à autoridade de saúde pública.

Art. 25. O responsável pelo fornecimento de água por meio de veículos deve:

- I - garantir o uso exclusivo do veículo para este fim;
- II - manter registro com dados atualizados sobre o fornecedor e/ou, sobre a fonte de água; e
- III - manter registro atualizado das análises de controle da qualidade da água.

§1.º A água fornecida para consumo humano por meio de veículos deve conter um teor mínimo de cloro residual livre de 0,5 mg/L.

§2.º O veículo utilizado para fornecimento de água deve conter, de forma visível, em sua carroceria, a inscrição “ÁGUA POTÁVEL”.

## CAPÍTULO VII DAS PENALIDADES

Art. 26. Serão aplicadas as sanções administrativas cabíveis aos responsáveis, pela operação dos sistemas ou soluções alternativas de abastecimento de água, que não observarem as determinações constantes desta Portaria.

Art. 27. As Secretarias de Saúde dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios estarão sujeitas à suspensão de repasse de recursos do Ministério da Saúde e órgãos ligados, diante da inobservância do contido nesta Portaria.

Art. 28. Cabe ao Ministério da Saúde, por intermédio da SVS/MS, e às autoridades de saúde pública dos Estados, do Distrito Federal e dos

Municípios, representadas pelas respectivas Secretarias de Saúde ou órgãos equivalentes, fazer observar o fiel cumprimento desta Norma, nos termos da legislação que regulamenta o Sistema Único de Saúde – SUS.

## CAPÍTULO VIII DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 29. Sempre que forem identificadas situações de risco à saúde, o responsável pela operação do sistema ou solução alternativa de abastecimento de água e as autoridades de saúde pública devem estabelecer entendimentos para a elaboração de um plano de ação e tomada das medidas cabíveis, incluindo a eficaz comunicação à população, sem prejuízo das providências imediatas para a correção da anormalidade.

Art. 30. O responsável pela operação do sistema ou solução alternativa de abastecimento de água pode solicitar à autoridade de saúde pública a alteração na frequência mínima de amostragem de determinados parâmetros estabelecidos nesta Norma.

Parágrafo único. Após avaliação criteriosa, fundamentada em inspeções sanitárias e/ou em histórico mínimo de dois anos do controle e da vigilância da qualidade da água, a autoridade de saúde pública decidirá quanto ao deferimento da solicitação, mediante emissão de documento específico.

Art. 31. Em função de características não conformes com o padrão de potabilidade da água ou de outros fatores de risco, a autoridade de saúde pública competente, com fundamento em relatório técnico, determinará ao responsável pela operação do sistema ou solução alternativa de abastecimento de água que amplie o número mínimo de amostras, aumente a frequência de amostragem ou realize análises laboratoriais de parâmetros adicionais ao estabelecido na presente Norma.

Art. 32. Quando não existir na estrutura administrativa do estado a unidade da Secretaria de Saúde, os deveres e responsabilidades previstos no artigo 6.º deste Anexo serão cumpridos pelo órgão equivalente.

A coleção institucional do Ministério da Saúde pode ser acessada gratuitamente na Biblioteca Virtual do Ministério da Saúde:

<http://www.saude.gov.br/bvs>

O conteúdo desta e de outras obras da Editora do Ministério da Saúde pode ser acessado gratuitamente na página:

<http://www.saude.gov.br/editora>



EDITORA MS

Coordenação-Geral de Documentação e Informação/SA/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](mailto:editora.ms@saude.gov.br)

*Home page:* <http://www.saude.gov.br/editora>

Brasília – DF, julho de 2005

OS 0358/2005

**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](http://www.empresasconcremat.com.br)

