



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO

ITANHAÉM/SP



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO

ÍNDICE

1.	APRESENTAÇÃO	4
2.	A REGIÃO METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA	6
2.1.	Características regionais	6
2.2.	Aspectos físicos e territoriais	14
2.3.	Potencialidades	16
2.4.	Fragilidades	20
3.	O MUNICÍPIO DE ITANHAÉM	24
3.1.	Caracterização físico-ambiental	24
3.2.	Gestão territorial e desenvolvimento urbano	25
3.3.	Ocupações em áreas irregulares	28
3.4.	Bacias hidrográficas, clima e relevo	28
3.5.	Aspectos sociais e econômicos	33
3.6.	Estatísticas vitais e de saúde	39
3.7.	Estrutura organizacional	39
4.	PROJEÇÃO POPULACIONAL	42
5.	OBJETIVOS E METAS DO PLANO	45
5.1.	Objetivos gerais	45
5.2.	Conceituação do plano no contexto geral da lei	46
5.3.	O plano como instrumento regulatório	47
5.4.	O plano de metas	48
6.	ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	51
6.1.	Avaliação da prestação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário	51
	Descrição sucinta dos sistemas.	45
6.2.	O plano de abastecimento de água e esgotamento sanitário para 2010-2039	57
	Estudo de demandas	52
	Propostas	55
	Plano de Metas	58
	Mecanismos de avaliação das metas	60



	Análise de sustentabilidade	65
	Plano de emergências e contingências	76
7.	DRENAGEM URBANA	82
7.1.	Avaliação da prestação dos serviços de drenagem urbana	82
	Condição atual do sistema.	87
7.2.	O plano de drenagem urbana para 2010-2039	89
	Alternativas propostas	90
	Plano de Metas	96
	Cronograma geral	101
	Análise de sustentabilidade	102
	Plano de emergências e contingências	106
8.	RESÍDUOS SÓLIDOS	112
8.1.	Avaliação da prestação dos serviços de resíduos sólidos	112
8.2.	O plano de resíduos sólidos para 2010-2039	121
	Estudo de demandas	122
	Propostas	124
	Indicadores e metas	138
	Cronograma geral	142
	Análise de sustentabilidade	144
	Plano de emergências e contingências	152
9.	EDUCAÇÃO AMBIENTAL	160
9.1.	Avaliação da situação atual	160
9.2.	O plano de educação ambiental para 2010-2039	162
	Alternativas propostas	164
	Plano de Metas	166
10.	AVALIAÇÃO E IMPACTO DISTRIBUTIVO DOS INVESTIMENTOS DO PMS	171

ANEXO I : DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

ANEXO II : MAPAS DA BAIXADA SANTISTA E DO MUNICÍPIO



1. APRESENTAÇÃO

Este Plano está fundamentado no trabalho objeto do contrato nº 2009/15/00004.8 firmado entre o DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica e a CONCREMAT Engenharia e Tecnologia S/A em 02/02/2009, no âmbito do programa da Secretaria de Saneamento e Energia para 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.

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, acrescidos das contribuições recebidas nos processos de participação da Consulta Pública, reuniões técnicas de trabalho, Audiência Pública e demais contribuições recebidas.

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



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

Observa-se que os estudos detalhados que subsidiaram as propostas apresentadas constam no Relatório R3 do BLOCO 3, documentos arquivados na Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente.

Como este trabalho iniciou-se em 2009, ressaltamos que vários dados do diagnóstico e principalmente relatos da situação atual – alguns transcritos e citados neste Plano, referem-se a este período ou anos anteriores. Na medida do possível e principalmente quando necessário, procuramos atualizá-los, mas sempre com a ressalva de que este relatório, eventualmente, poderá conter relatos de situação atual que não são necessariamente a deste ano de conclusão, mas sim referentes ao ano de 2009, pelos motivos expostos.

Este texto final contém, ainda, propostas e sugestões recebidas durante período de consulta pública, reuniões técnicas de trabalho e audiência pública.



2. A REGIÃO METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA

2.1. Características regionais

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

O **Mapa 2.1** mostra os limites dos municípios e as respectivas áreas urbanas, além de indicar a localização no Estado de São Paulo da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Baixada Santista (UGRHI-7), onde os municípios estão inseridos e que corresponde à 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 e Itanhaém são os mais antigos povoados do Brasil, ambos fundados em 1532. Em função das águas protegidas no estuário, São Vicente tornou-se o local preferido para ancoragem dos navios e saída das expedições exploratórias ao interior do país, passando por São Paulo, no planalto paulista, de onde saíam as “Entradas” e as “Bandeiras”.

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

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

¹ Fonte: 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 da orla marítima e da proximidade com a Região Metropolitana de São Paulo, a RMBS passou a receber também afluxos de turistas nas temporadas, desenvolvendo uma ocupação urbana mista de habitação local com casas e apartamentos de veraneio, conjugada com serviços e infraestrutura urbana. Alguns dos municípios da RMBS são morada de um contingente de aposentados que, com independência econômico-financeira, aliam a oportunidade de viver próximo ao litoral sem abrir mão das comodidades que existem em uma cidade mais desenvolvida.

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

A RMBS conta com várias unidades de conservação ambiental, como os parques estaduais Xixová-Japuí, Marinho de Laje de Santos e da Serra do Mar (núcleos Curucutu e Itutinga-Pilões), as estações ecológicas Tupiniquins, de Juréia-Itatins² e dos banhados do Iguape, além de duas reservas particulares do patrimônio natural (RPPNs), Marina do Conde, em Guarujá, e Ecofuturo, em Bertioga. Em outubro de 2008 foi criada, através de decreto estadual, a área de proteção ambiental (APA) Marinha do Litoral Centro. Devem ser mencionadas ainda, a APA de Cananéia-Iguape-Peruíbe e as áreas de relevante interesse ecológico (ARIE) da Ilha do Ameixal (Peruíbe) e das ilhas Queimada Pequena e Queimada Grande (Peruíbe e Itanhaém). São consideradas áreas naturais tombadas³: a Serra do Mar e de Paranapiacaba, a Paisagem Envoltória do Caminho do Mar (Cubatão), os morros do Botelho, do Monduba, do Pinto (Toca do Índio) e do Icanhema (Ponte Rasa), a Serra do Guararu (Guarujá), o Vale do Quilombo (Santos) e as ilhas do Litoral Paulista existentes na Baixada Santista.

Mais recentemente, em 2010 foi criado o Parque Estadual Restinga de Bertioga, unidade de conservação de proteção integral que engloba as fozes dos rios Itaguapé e Guaratuba e a floresta localizada - entre a rodovia Mogi-Bertioga e a faixa das linhas de alta tensão. Há, também, sete terras indígenas distribuídas em quatro municípios (Peruíbe, Itanhaém, Mongaguá e São Vicente).

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

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



Estado de São Paulo

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

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

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

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

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

Quadro 2.1 – Subdivisão da UGRHI-7

Sub-bacia	Área de drenagem (km ²)	Municípios
Praia do Uma	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

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



Sub-bacia	Área de drenagem (km ²)	Municípios
Rio Quilombo	86,88	Santos
Rio Itapanhaú	149,32	Bertioga
Rio Itatinga	114,88	Bertioga
Rio dos Alhas	108,27	Bertioga
Ribeirão Sertãozinho	131,66	Bertioga
Guaratuba	108,78	Bertioga
Total	2.788,82	

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

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

O esquema de plena reversão foi alterado a partir de 1982 por decisão operacional de Governo, e passou a ser oficialmente restrito a partir da Constituição Estadual de 1989. Atualmente, a UHE Henry Borden opera apenas nos horários de pico com sua plena capacidade. Isso segue uma resolução conjunta da Secretaria do Meio Ambiente e da antiga Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras (hoje Secretaria de Saneamento e Energia), que regulamenta a Disposição Transitória nº 46 da própria Constituição Paulista. O bombeamento do Rio Pinheiros para o reservatório Billings só pode ser feito em casos de riscos de enchentes na RMSP.

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

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

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



Estado de São Paulo

Município / Praia / Local		1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
	Prainha																		
	Guaraú																		

LEGENDA



Ótima



Boa



Regular



Ruim



Péssima

Sistematicamente
boa

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



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

Praias do Município de ITANHAÉM	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
Campos Elíseos	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
Suarão	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
Parque Balneário	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
Centro	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
Praia dos Pescadores	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
Sonho	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
Jardim Cibratel	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
Estância Balneária	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
Jardim São Fernando	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
Balneário Gaivota	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						

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 ITANHAÉM	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
Campos Elíseos	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Suarão	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Parque Balneário	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Centro	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Praia dos Pescadores	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Sonho	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Jardim Cibratel	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Estância Balneária	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Jardim São Fernando	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Balneário Gaivota	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				

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



Institucionalmente, conforme consta no Plano Metropolitano de Desenvolvimento Integrado (PMDI), elaborado em 2002 pela EMPLASA⁶ para a AGEM, a Região Metropolitana da Baixada Santista foi pioneira na adoção do novo modelo de ordenamento jurídico proposto pela Constituição Federal de 1988, que compreende o Conselho de Desenvolvimento da RMBS (CONDESB), a Agência Metropolitana da Baixada Santista (AGEM) e o Fundo de Desenvolvimento Metropolitano da Baixada Santista (FUNDO).

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

2.2. Aspectos físicos e territoriais

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

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

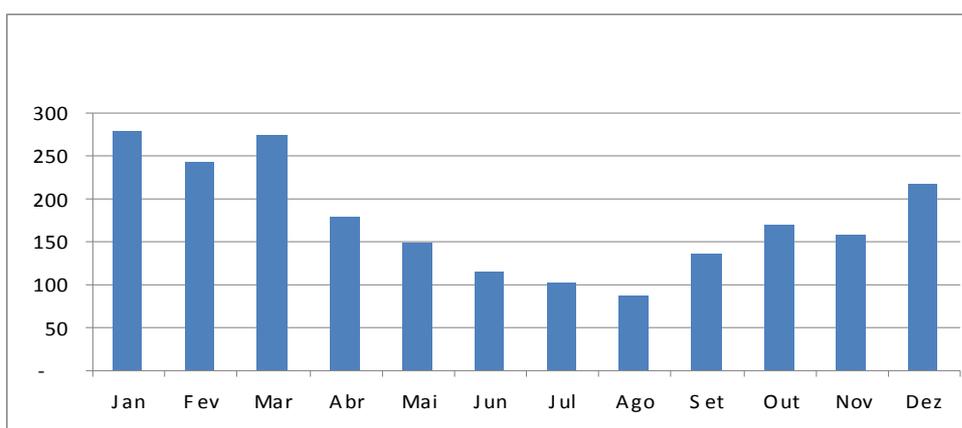


Figura 2.1 - Precipitações médias mensais na RMBS entre 1941 e 2003 (mm / mês).

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



Fonte: FCTH/DAEE – SP.

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

As observações entre 1941 e 2003, mostradas na **Figura 2.2** a seguir, indicam que a precipitação média anual varia de um mínimo absoluto de 1.200 mm no ano de 1969 a 3.400 mm em 1966, com a maioria dos anos oscilando entre 1.500 e 2.500 mm/ano. Note-se que chegou a ultrapassar os 3.000 mm/ano pelo menos em 3 anos deste período, bem como ultrapassou os 2.500 mm/ano outras 10 vezes.

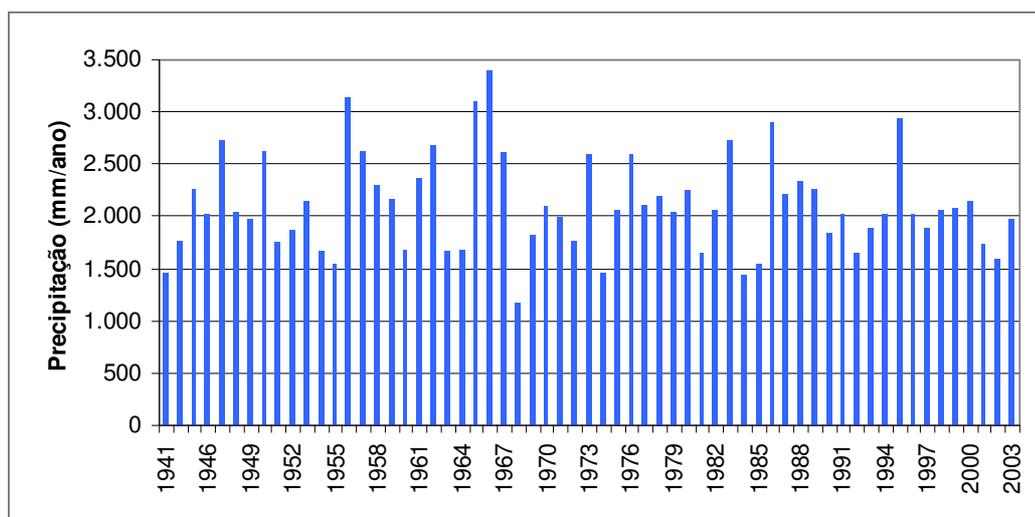


Figura 2.2 - Evolução das precipitações anuais na RMBS entre 1941 e 2003 (mm/ano).

Fonte: FCTH/DAEE – SP.

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

Os cursos naturais dos rios Guaratuba, em Bertioga, e Capivari, em Itanhaém, que possuem suas nascentes nas encostas da Serra do Mar, são revertidos através de represamentos e bombeamentos para o planalto, com o intuito de incrementar o abastecimento de água da Região Metropolitana de São Paulo. Em contrapartida, as águas do Rio Tietê são revertidas à Baixada



Estado de São Paulo

Santista, através do sistema Pinheiros/Reservatório Billings, pois, após serem utilizadas na geração de energia elétrica na Usina Henry Borden, são lançadas no Rio Cubatão, principal manancial que atende ao abastecimento humano das cidades de Santos, Cubatão, São Vicente e parcela de Praia Grande, assim como às atividades industriais do pólo de Cubatão. A RMBS, portanto, convive há décadas com transferências de vazões da RMSP.

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

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

Quadro 2.6 - Rios identificados pela abrangência e relevância municipal

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

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

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

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

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

2.3. Potencialidades



Estado de São Paulo

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

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

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

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

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

Fonte: Fundação SEADE, 2008.

Conforme mencionado anteriormente, a dinâmica econômica se originou no desenvolvimento do Porto de Santos para escoamento das safras de café produzidas no interior do Estado, seguido pelo desenvolvimento do pólo industrial (petroquímico, químico e siderúrgico)



de Cubatão, e pelo turismo e veraneio, conjugando um litoral extenso, a proximidade com a RMSP, maior aglomeração urbana do País.

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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



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



Figura 2.3 – Praça em Itanhaém.
Fonte: Concremat, 2010.

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, Mongaguá, Cubatão, e Guarujá) e outros municípios (Praia Grande, São Vicente e Itanhaém) depositando seus resíduos em um segundo aterro igualmente bem avaliado pela CETESB, mas a uma grande distância (em Mauá, na RMSP). Apenas Peruíbe continua destinando seus resíduos para um aterro sanitário que chegou a receber Licença de Instalação (LI), mas nunca obteve a Licença de Operação (LO), e vem sendo sistematicamente mal avaliado pela CETESB desde 2002, na contramão dos demais municípios. Ocorre que alguns destes municípios praticam um transbordo de resíduos para otimizar o transporte, o que nem sempre é feito em condições ambientais adequadas, além disso, o reaproveitamento e a reciclagem de resíduos sólidos na RMBS são muito limitados, demandando ações planejadas e concatenadas de longo prazo. Trata-se de uma mudança cultural difícil de ser fomentada, mas de cunho estratégico importante não apenas para resgatar uma relação mais digna dos munícipes com seu meio ambiente, mas também para não



comprometer a vida útil dos aterros sanitários utilizados, cuja substituição por novas unidades envolve muito mais do que grandes investimentos, um potencial ônus político em conflitos de vizinhança. Os estudos da Secretaria de Saneamento e Energia (SSE) e da Empresa Metropolitana de Águas e Energia S/A (EMAE) para verificar a eventual viabilidade de incineração com ou sem recuperação de energia para os resíduos sólidos da RMBS estão em curso, e devem ser analisados com cuidado quando terminados e disponíveis.

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

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

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



3. O MUNICÍPIO DE ITANHAÉM

3.1. Caracterização físico-ambiental

O município possui uma área territorial de aproximadamente 600 km² e apresenta aglomerados de ocupação urbana ao longo da orla, na região central e ao longo da Rodovia SP-55, que totalizam menos de 10% de sua área total (54 km²).

O Plano Diretor de Macrodrenagem da Estância Balneária de Itanhaém (FCTH, 2001) apresenta a seguinte caracterização geomorfológica para a região:

“O município de Itanhaém segue a característica dos demais componentes da Baixada Santista, inseridos na Província Geomorfológica denominada de Província Costeira.

Esta província corresponde à área drenada diretamente para o mar, constituindo o rebordo do Planalto Atlântico. Forma uma região serrana, que nas áreas mais próximas do mar cede lugar a uma sequência de planícies de variadas origens.

...

O relevo de Itanhaém, a partir da borda do Planalto Atlântico, tem cotas que chegam a ultrapassar 800 m e declividades superiores a 30%. Na planície litorânea, as cotas topográficas oscilam, em média, entre 200 m e 10 m e as declividades entre 20 e 30%. A faixa dos relevos aplainados de planícies atinge cerca de 16 km na região de Itanhaém.

A Planície Costeira em geral possui altitudes baixas e declividades inferiores a 2%, sendo formadas por sedimentos marinhos inconsolidados e sedimentos fluviais arenoso-argilosos, também inconsolidados. Os Terraços Marinhos correspondem a uma forma de relevo vinculado às Planícies Costeiras, porém mais elevada, embora a altimetria de ambas varie de 0 a 20 m e as declividades sejam inferiores a 2%.

*Os Mangues constituem planícies rebaixadas (Planícies de Mangue) e são caracterizados pela extrema interação entre a forma de relevo, os tipos de solo e a cobertura vegetal sob influência diária das marés. Este ambiente natural é identificado pelas suas espécies vegetais típicas, especialmente os gêneros *Rhizophora*, *Laguncularia* e *Avicennia*. “Os Manguezais na região de Itanhaém estão associados aos estuários ou foz dos principais rios, como o Itanhaém, Branco, Aguapeú e Preto.”*

A **Figura 3.1** apresenta a distribuição urbana do município em relação à faixa litorânea, a Serra do Mar e a foz do Rio Itanhaém.



Figura 3.1 - Ocupação urbana de Itanhaém.
Fonte: Google Earth – abril/2010.

3.2. Gestão territorial e desenvolvimento urbano

A distribuição atual da população no município sofre significativa influência da sazonalidade, sendo constituída basicamente por domicílios permanentes (45%) e não permanentes (veraneio – 55%), por sua condição de estância balneária.

A projeção populacional 2010/2039 (30 anos) apresentada neste estudo⁷ estabeleceu um acréscimo de 20,9% (235.081 hab.) em relação à quantidade atual (194.408 hab.), já incluída a população flutuante.

A análise do zoneamento do município de Itanhaém aponta significativa disponibilidade de áreas previstas para urbanização futura, conforme pode ser observado pela **Figura 3.2**, apresentada adiante.

⁷ Estudo de crescimento populacional deste Plano de Saneamento.



Em termos de ampliação da porção urbanizada estima-se um aumento da densidade da área atualmente ocupada (54 km²), bem como a ocupação parcial da Área de Expansão Urbana (84 km²).

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

Podem ser constatadas as seguintes tendências de expansão urbana:

- Alteração do status de economias “flutuantes” para “permanentes”, uma vez que os valores dos imóveis são competitivos em relação aos demais municípios da região;
- Baixa verticalização da área já urbanizada (prevista restrição na atualização do PDDI);
- Aumento da densidade habitacional na área já urbanizada.

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



Na última década, as gestões com foco nas questões ambientais foram intensificadas a partir do aperfeiçoamento da legislação complementar por parte dos municípios e do aparelhamento administrativo para o exercício da fiscalização e autuação⁸.

3.3. Ocupações em áreas irregulares

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

De acordo com levantamento realizado no PRIMAHD (2005)⁹, Itanhaém possuía 975 habitações desconformes, distribuídas em áreas que totalizavam 73,72 ha – ocupações em áreas de preservação permanente (APP) e, também, em área de mangue nas APP's.

O número de habitações encontrado foi através de cálculos baseados nos setores censitários do IBGE.

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

3.4. Bacias hidrográficas, clima e relevo

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

O rio homônimo que banha o município de Itanhaém é o seu principal curso d'água. Recebe a contribuição de vários municípios conforme pode ser verificado pela **Figura 3.3**, que mostra a abrangência da bacia hidrográfica.

O Rio Itanhaém é formado por contribuintes que nascem em municípios vizinhos, como São Paulo (Capivari), São Vicente (Branco), Mongaguá (Aguapeú), Juquitiba e Peruíbe (Preto). O Rio Mambu nasce dentro dos limites do município de Itanhaém.

Outra vertente drena as águas superficiais diretamente para o Oceano Atlântico, denominada: porção da orla ou litorânea, que apresenta as seguintes características:

- ocupação urbana mais consolidada;
- a drenagem é feita diretamente para o mar;
- a divisão em bacias não é explícita;

⁸ Conforme o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares (CETESB, 2007), nos municípios de Itanhaém, Mongaguá e Peruíbe, todos os aterros possuem TAC (Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta).

⁹ PRIMAHD - Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas de Habitação Desconforme, 2005.



- ruas pavimentadas, com pouca declividade;
- deficiência do escoamento superficial das ruas.

O Rio do Poço escoa suas águas em direção ao Rio Itanhaém, enquanto os rios Paraná Mirim e Piaçaguera, diretamente ao Oceano.

A outra parcela da área urbanizada drena suas águas diretamente ao Rio Itanhaém e é denominada porção interna ou continental

O complexo do sistema de drenagem desta porção abrange as bacias que se iniciam no alto da Serra do Mar e descem a vertente da serra, através dos Rios Itariru, Mambu e Capivari, formadores dos rios Preto e Branco. Estes cursos d'água são formadores do Rio Itanhaém, que deságua no mar em pleno centro da cidade.

Alguns estudos caracterizam o município em duas grandes zonas distintas:

- Zona rural – localizada nas regiões mais internas do continente, abrangendo bacias que se iniciam no alto da Serra do Mar e descem a vertente da serra através dos grandes cursos d'água que cortam a região;
- Zona urbana – região mais próxima à orla, de ocupação urbana consolidada e em expansão, na qual o relevo, praticamente plano, pouco influi no escoamento das águas da chuva.

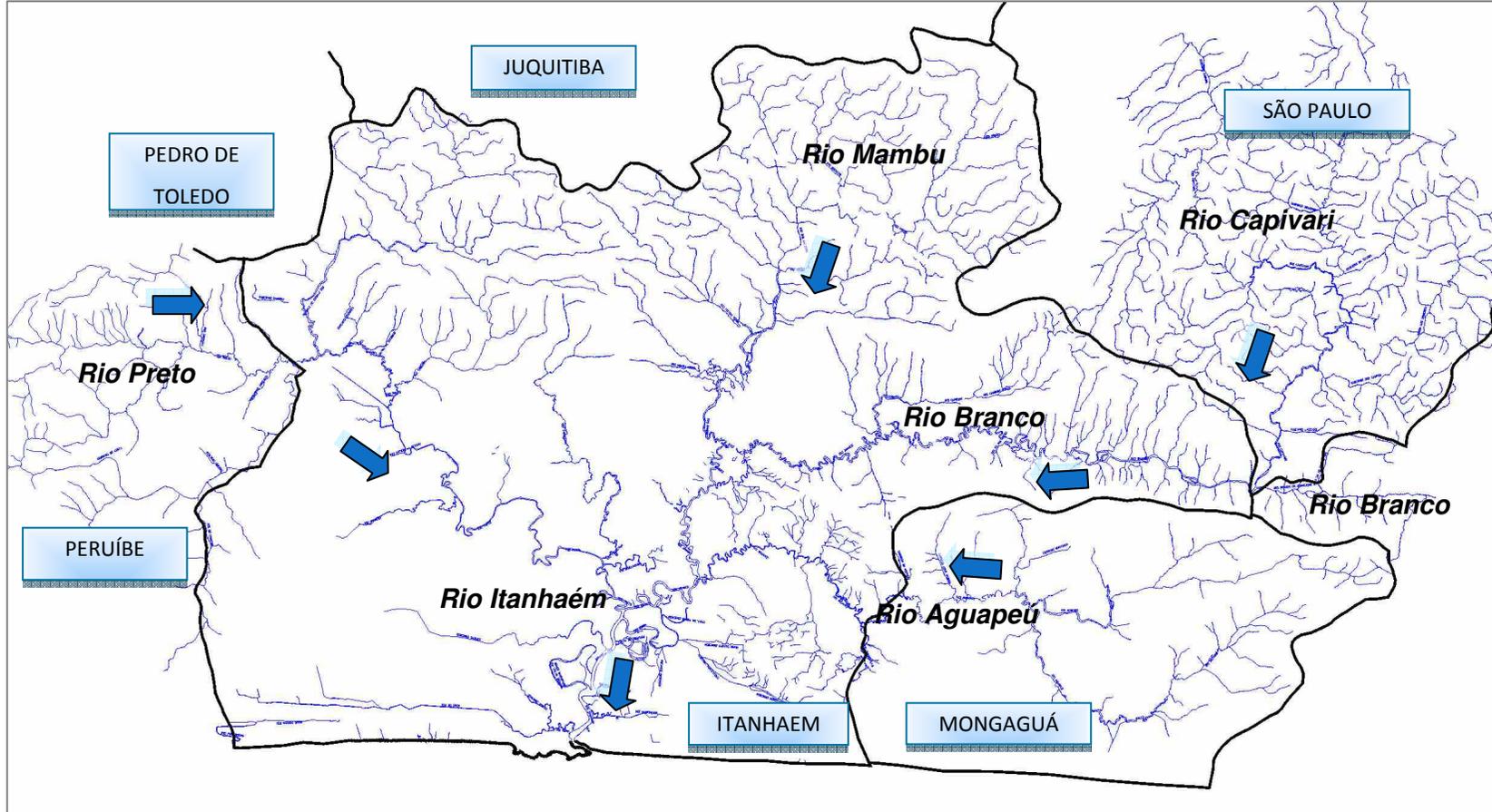




Figura 3.3 – Rios formadores do Rio Itanhaém e interfaces com os municípios vizinhos.

Fonte: Adaptado de Plano Diretor de Macrodrenagem – FCTH, 2001.



As principais bacias rurais identificadas correspondem às dos rios Preto, Branco, Aguapeú e Mambu que, após formarem o Rio Itanhaém, alcançam sua foz, desaguando no Oceano Atlântico.

Na porção urbana, por sua vez, a divisão em bacias não é explícita, e a presença da planície litorânea impede a identificação de divisores de águas naturais. O principal divisor de águas da região constitui-se de parte do traçado da Rodovia Padre Manoel da Nóbrega (SP-55) e parte do leito da antiga Estrada de Ferro Sorocabana, os quais cortam a área de forma aproximadamente paralela à costa.

A Estância Balneária de Itanhaém sofre os efeitos dos fenômenos orográficos proporcionados pela proximidade da Serra do Mar, potencializados pelas oscilações periódicas da maré, e o remanso do Rio Itanhaém que deságua próximo à área central do município.

De acordo com as cartas de classificação climáticas de Kottek T alii. (2006), quase a totalidade da bacia hidrográfica da Baixada Santista encontra-se sob a classificação climática "Cfa" (clima principal: quente, muito úmido e com verão quente), não sendo, entretanto uniforme para toda região devido a fatores geográficos que acentuam determinadas características das massas de ar dos sistemas Atlântico Polar e Tropical.

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

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

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

O Índice pluviométrico é muito significativo devido à sua localização encravada na Serra do Mar, cercada por todos os lados de mangues, cortada por braços de mar e rios. Chove em Itanhaém cerca de 170 dias por ano e a média das precipitações varia com a altitude em que se



encontra o posto pluviométrico, com 2.400 mm/ano na Baixada e superando 3.100 mm/ano na serra.

3.5. Aspectos sociais e econômicos

Assim como a maioria dos municípios da Baixada Santista, a economia de Itanhaém está calcada no setor serviços, com destaque no segmento turístico, já que 83,3% do seu Produto Interno Bruto (PIB) é gerado no setor serviços, enquanto o da indústria responde por 14,8%, movido por pequenas indústrias da cadeia turística e hotelaria, e o setor primário com 1,9% onde se destaca o cultivo da banana que registrou, em 2007, a produção de 49,9 toneladas.

Em termos de PIB gerado (2007), se verifica a preços correntes o montante de R\$ 606.532.000,00 e o seu PIB *per capita* atinge a R\$ 7.508,63 segundo dados publicados pelo IBGE.

As principais características demográficas e socioeconômicas da população de Itanhaém, importantes para as análises dos modelos de viabilidade, se referem essencialmente à população residente que segundo estimativas do IBGE é de 80.778 habitantes (2007), na sua quase totalidade urbana (98,8%). A densidade demográfica resulta em 134,85 hab./km², que pode ser considerada muito baixa quando comparada com a de São Paulo que é de 7.148 hab./km². O número de domicílios é estimado em 23.003 (2007)¹⁰, o que representa uma taxa de ocupação de 3,51 hab./domicílio, indicador médio dentro dos parâmetros brasileiros.

Para efeito de análise de projeções, constata-se que a taxa média de crescimento verificada no período de 2001-2007 é de 1,94% ao ano (a.a), quando comparada à evolução demográfica nestes dois anos.

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

Com isto verifica-se que Itanhaém possui 44% da sua população com rendimento. Por outro lado São Paulo, a maior cidade do País, registra uma média de 52%. No entanto só 22% dos paulistanos recebem até três (3) salários mínimos enquanto Itanhaém tem 62,15% de seus

¹⁰ De moradores fixos, sendo maior o de domicílios ocasionais.



moradores dentro desta faixa, o que demonstra um perfil de um município de baixa capacidade de pagamento, como pode ser visto no quadro a seguir.



Quadro 3.1 – Distribuição de renda no município de Itanhaém – 2007

Faixas salariais (SM)	População com rendimentos	Participação (%)
Até 1 salário mínimo	7.696	22%
De 1 a 2	8.708	25%
De 2 a 3	5.507	15%
De 3 a 5	5.534	15%
De 5 a 10	5.614	16%
De 10 a 20	1.591	5%
Acima de 20	606	2%
SOMA	35.256	44%
População Total	80.778	

Fonte: IBGE, 2007.

Nas modelagens do plano de expansão dos sistemas é importante buscar a configuração econômico-financeira em que os comprometimentos da renda familiar com o pagamento dos serviços de saneamento estejam abaixo dos limites estabelecidos pelos organismos internacionais, considerando as tarifas e/ou taxas praticadas pelos operadores, na situação com projeto, ou seja, com o Plano de Saneamento.

A análise das finanças da Prefeitura de Itanhaém foi feita a partir dos dados publicados pelo IBGE, que tiveram como base a execução orçamentária de 2007, sem se ater às realizações anteriores e futuras. Isto poderá ser feito caso seja necessária a participação do Poder Público Municipal nos investimentos dos novos projetos que irão compor o Plano de Saneamento e/ou à habilitação a empréstimos de instituições financeiras internacionais ou nacionais.

A partir dos dados básicos coletados, verifica-se que o comportamento da receita e da despesa através do resultado orçamentário do município apresenta superávit em suas contas correntes. Em 2007, esse superávit foi de R\$ 4,4 milhões, o que representou aproximadamente 3,3% de sua receita arrecadada, significando que o município vem atendendo às normas da Lei de Responsabilidade Fiscal.

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

Conforme a SEADE, o IPRS tem como finalidade caracterizar os municípios paulistas no que se refere ao desenvolvimento humano, por meio de indicadores sensíveis a variações de curto prazo e capazes de incorporar informações referentes às diversas dimensões que compõem



o índice. Nesse sentido, ele preserva as três dimensões consagradas pelo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) – renda, longevidade e escolaridade.

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

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

O indicador de riqueza municipal é composto por quatro variáveis:

- consumo anual de energia elétrica por ligações residenciais;
- consumo de energia elétrica na agricultura, no comércio e nos serviços por ligações;
- valor adicionado fiscal *per capita*¹¹; e
- 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 pela SEADE por meio do modelo de estatística multivariada, denominado Análise Fatorial. De modo a facilitar o manuseio dos dados e a comparação de municípios, o indicador foi transformado em uma escala que varia de 0 a 100.

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

Antes da análise específica, em âmbito municipal é importante destacar que a Região de Santos se manteve em 1^º lugar no ranking estadual, desde o ano 2000 até 2006, conforme ressaltado anteriormente, vindo em 2^º lugar a Região Metropolitana de São Paulo. Este fato é relevante na medida em que apesar de alguns municípios que formam a Região apresentarem indicadores bem abaixo da média, o conjunto como um todo mostra potencial para a sustentabilidade.

Quando se analisa a evolução de Itanhaém no período de 2000 a 2006 (**Quadro 3.2**) os índices de riqueza municipal (IPRS) mostram que, em 2006, o município estava abaixo da média da região em 15 pontos. Nestes seis anos o município decresceu em 20,63%, enquanto a média da região foi de 8,45%. Isto mostra que houve uma desaceleração econômica no município e na

¹¹ 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.



região, apesar de que esta se mantém em 1º lugar no ranking estadual. No entanto, já se verifica uma inversão na curva de transição de 2004 para 2006, tendência que continua para 2008. Quando comparamos somente o período de 2006 a 2008 temos acréscimo de três pontos na região e de dois pontos em Itanhaém, isoladamente; confirmando a tendência.

Quadro 3.2 – Região Administrativa de Santos – IPRS – Dimensão Riqueza

Unidades Territoriais	2000	2002	2004	2006	2008
Região Administrativa de Santos	71	58	61	65	68
Bertioga	73	72	72	74	74
Cubatão	62	56	56	57	61
Guarujá	75	61	63	71	73
Itanhaém	63	49	49	50	52
Mongaguá	58	47	48	54	53
Peruíbe	62	46	49	51	53
Praia Grande	65	51	56	62	64
Santos	76	63	65	69	71
São Vicente	53	41	43	48	51

Fonte: Fundação SEADE, 2008.

O **Quadro 3.3** ilustra a situação de Itanhaém em 2006, em valores absolutos, segundo as variáveis que compõem o IPRS, onde se destaca a variável de pior desempenho que está representada no valor adicionado *per capita* com apenas R\$ 2.000,00, abaixo de todos os demais municípios da região. Outro indicador de baixo desempenho e de grande peso na equação do IPRS é o consumo anual de energia elétrica nos setores produtivos com 9,6 MW por ligação, bem abaixo da média da região que é de 19,8 MW/ligação e superando somente Mongaguá e Peruíbe.

Quadro 3.3 – Valores absolutos da riqueza municipal

Unidades Territoriais	Riqueza Municipal	Consumo anual de energia elétrica no comércio, agricultura e em serviços por ligação (MW)	Consumo anual de energia elétrica residencial por ligação (MW)	Rendimento médio do emprego formal (R\$ dez 2006)	Valor adicionado per capita (R\$ dez 2006)
Região 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 características vitais e de saúde do município de Itanhaém em relação ao estado de São Paulo.

Quadro 3.4 - Estatísticas vitais e de saúde

Descrição	Ano	Município	Estado
Taxa de natalidade (por mil habitantes)	2008	15,24	14,63
Taxa de fecundidade geral (por mil mulheres entre 15 e 49 anos)	2008	55,23	51,76
Taxa de mortalidade infantil (por mil nascidos vivos) ¹²	2008	13,16	12,56
Taxa de mortalidade na infância (por mil nascidos vivos) ¹³	2008	16,81	14,56
Taxa de mortalidade da população entre 15 e 34 anos (por 100 mil habitantes nessa faixa etária)	2008	162,93	120,75
Taxa de mortalidade da população de 60 anos e mais (por 100 mil habitantes nessa faixa etária)	2008	3.729,91	3.656,94
Mães adolescentes (com menos de 18 anos) (em %)	2008	7,60	7,13
Mães que tiveram sete e mais consultas de pré-natal (em %)	2008	70,36	76,89
Partos cesáreos (em %)	2008	45,10	56,69
Nascimentos de baixo peso (menos de 2,5 kg) (em %)	2008	7,06	9,03

Fonte: Fundação SEADE, 2008.

3.7. Estrutura organizacional

A **Figura 3.4** apresenta a estrutura organizacional da Prefeitura Municipal de Itanhaém.

¹² 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:

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

¹³ 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.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITANHAÉM
Estado de São Paulo

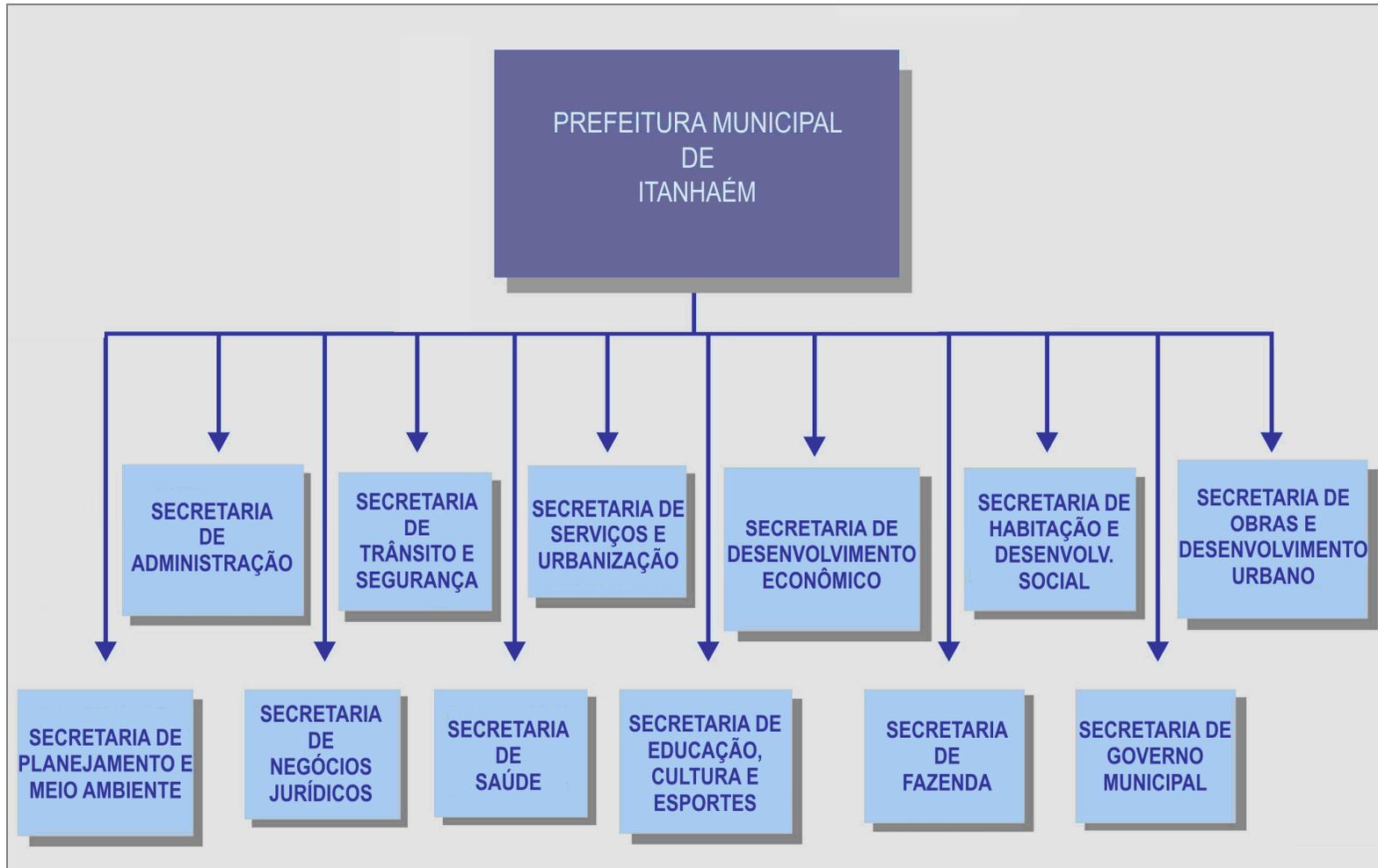


Figura 3.4 - Estrutura organizacional.

PMSI



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITANHAÉM
Estado de São Paulo

41

Fonte: Prefeitura Municipal.



4. PROJEÇÃO POPULACIONAL¹⁴

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

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

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

A **Figura 4.1** mostra a projeção populacional do município.

¹⁴ 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.

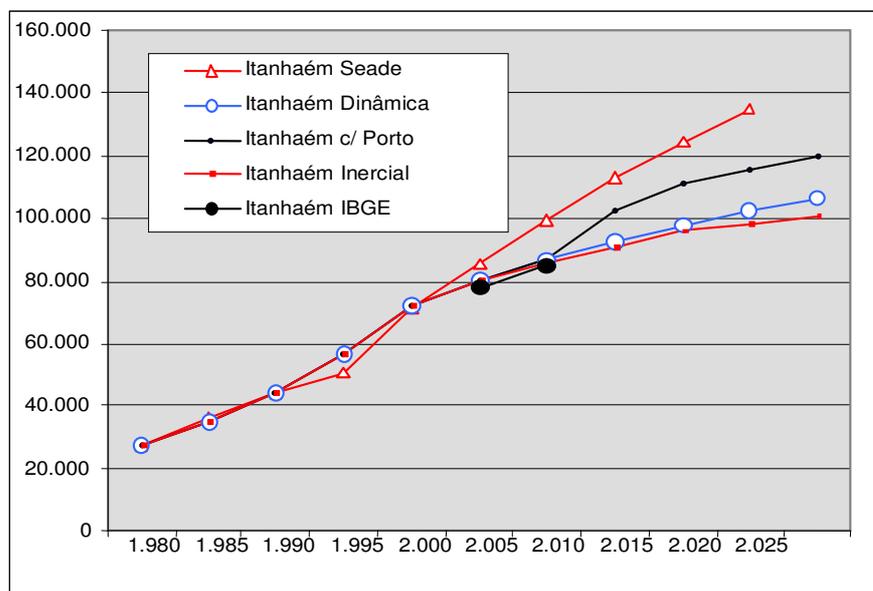


Figura 4.1 - Itanhaém segundo diferentes projeções

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

Quadro 4.1 – Cenários estudados no PDAABS

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

Fonte: PDAABS/SABESP.

Quadro 4.2 – Estudos populacionais do PDAABS – conclusões

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

Fonte: PDAABS/SABESP.



Estado de São Paulo

Assim, pela análise dos estudos já realizados, optou-se por também adotar no presente PMS 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 - Itanhaém¹⁵

Ano	População			Domicílios		
	Residente	Flutuante	Total	Ocupados	Ocasionais	Total
2010	86.897	107.511	194.408	27.766	34.125	61.891
2011	88.085	108.782	196.867	28.419	34.927	63.345
2012	89.274	110.053	199.327	29.071	35.729	64.800
2013	90.462	111.324	201.786	29.724	36.531	66.254
2014	91.650	112.595	204.246	30.376	37.333	67.709
2015	92.839	113.866	206.705	31.029	38.135	69.164
2016	93.788	114.956	208.743	31.631	38.874	70.504
2017	94.737	116.045	210.782	32.232	39.613	71.845
2018	95.686	117.134	212.820	32.834	40.353	73.186
2019	96.634	118.224	214.858	33.435	41.092	74.527
2020	97.583	119.313	216.896	34.037	41.831	75.868
2021	98.519	120.177	218.697	34.573	42.490	77.064
2022	99.455	121.042	220.497	35.110	43.150	78.259
2023	100.391	121.906	222.297	35.646	43.809	79.455
2024	101.326	122.770	224.097	36.183	44.468	80.651
2025	102.262	123.635	225.897	36.719	45.128	81.847
2026	103.115	123.850	226.964	37.121	45.622	82.743
2027	103.967	124.065	228.032	37.523	46.116	83.640
2028	104.819	124.280	229.099	37.926	46.611	84.536
2029	105.671	124.495	230.166	38.328	47.105	85.433
2030	106.524	124.710	231.234	38.730	47.599	86.329
2031	106.963	124.818	231.781	38.939	47.856	86.796
2032	107.402	124.927	232.329	39.149	48.114	87.262
2033	107.842	125.035	232.876	39.358	48.371	87.729
2034	108.281	125.143	233.424	39.567	48.628	88.195
2035	108.720	125.251	233.972	39.777	48.885	88.662
2036	108.943	125.306	234.249	39.883	49.017	88.900
2037	109.166	125.360	234.526	39.990	49.148	89.138
2038	109.390	125.414	234.804	40.097	49.279	89.376
2039	109.613	125.468	235.081	40.204	49.410	89.614

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

¹⁵ O detalhamento do estudo do crescimento demográfico e da expansão urbana está no Relatório R3 - Estudo de demandas, diagnóstico completo, formulação e seleção de alternativas.



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 11.445/2007¹⁶, e complementarmente nas Leis nº 8.987/1995¹⁷ e nº 11.107/2005¹⁸, 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;

¹⁶ 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.

¹⁷ 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.

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



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

5.2. Conceituação do plano no contexto geral da lei

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

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



tendo como contrapartida o recebimento de sua remuneração via taxas, tarifas e preços públicos definidos para os serviços.

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

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

5.3. O plano como instrumento regulatório

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

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

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

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



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

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

5.4. O plano de metas

5.4.1. Premissas básicas

O plano de metas resume o que é essencial no Plano Municipal de Saneamento de Itanhaém (PMS - Itanhaém) e 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 PMS. 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 PMS terá como marco inicial o ano de 2010 e seu planejamento, de 30 anos, se estenderá até o ano de 2039. A vigência do Plano se dará após a sua aprovação e edição mediante instrumento legal municipal.

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



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

5.4.2.1. Planejamento municipal dos serviços

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

5.4.2.2. Prestação dos serviços

5.4.2.2.1. Abastecimento de água e esgotamento sanitário

- objeto: delegar a prestação do serviço dentro do formato da Lei nº 11.445/2007 e Decreto nº 7.217/2010;
- meta e prazo: estabelecer o contrato na forma prevista pela Lei nº 11.445/2007 e Decreto nº 7.217/2010, em até 2 (dois) meses;
- resultado esperado: institucionalização dos serviços em acordo à legislação, buscando assegurar à população serviços de água e esgoto com padrões de qualidade, através de fluxos contínuos de investimentos.

5.4.2.2.2. Resíduos sólidos

- objeto: delegar a prestação dos serviços dentro do formato da Lei nº 11.445/2007 e Decreto nº 7.217/2010 ;
- meta e prazo: estabelecer/rever 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 direta¹⁹ e parte através de delegação²⁰ dentro do formato da Lei nº 11.445/2007 e Decreto nº 7.217/2010;
- metas e prazos:
 - instituir setor responsável pela gestão dos serviços em até 6 (seis) meses;
 - estabelecer contratos para a parte delegada em até 12 (doze) meses;
- resultado esperado: institucionalização dos serviços em acordo à legislação, buscando assegurar à população serviços de drenagem urbana com padrões de qualidade, através de fluxos contínuos de investimentos.

5.4.2.2.4. Regulação e fiscalização dos serviços

- objeto: delegar a atividade de regulação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água, esgotos sanitários e resíduos sólidos a uma agência reguladora;
- meta e prazo: estabelecer o convênio de cooperação para o abastecimento de água, esgotos sanitários e resíduos sólidos em até 6 (seis) meses e para a drenagem urbana em até 12 (doze) meses mediante cláusula aditiva;
- resultado esperado: institucionalização dos serviços em acordo à legislação buscando assegurar o cumprimento das metas e do contrato.

5.4.2.2.5. Controle social dos serviços

- objeto: instituir mecanismo participativo da sociedade, preferencialmente através do Conselho da Cidade;
- meta e prazo: estar instituído em até 6 (seis) meses;
- resultado esperado: garantir a participação da sociedade na execução do PMS.

¹⁹ Ex: gestão dos serviços.

²⁰ Ex: prestação de serviços específicos e de manutenção, limpeza e desassoreamento.



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 atual da relação contratual entre o município e seu prestador requer a adequação à Lei nº 11.445/2007 e Decreto nº 7.217/2010²¹.

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

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

6.1.2. Condição atual dos sistemas

A cobertura dos serviços de água e esgotos, através do último dado disponível de 2009, está mostrada pelos números e indicadores apresentados no **Quadro 6.1**.

Quadro 6.1 - Números e indicadores de cobertura – 2009

Abastecimento de Água	
Economias ativas (faturadas)	54.062
Economias totais (cadastradas)	58.200
População total atendida	169.313
Índice de cobertura	90%
Ligações ativas (faturadas)	50.919
Ligações totais (cadastradas)	54.998
Índice de hidrometração	100%
Extensão de rede (m)	750.261
Indicador - economia/ligação	1,06
Indicador - metro de rede/habitante	4,43
Esgotamento Sanitário	
Economias ativas (faturadas)	5.643
Economias totais (cadastradas)	6.072
População total atendida	16.931
Índice de cobertura	9%
Ligações ativas (faturadas)	3.457
Ligações totais (cadastradas)	3.680
Extensão de rede (m)	216.863

²¹ 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."



Indicador - economia/ligação	1,76
Indicador - metro de rede/habitante	12,8

Fonte: SABESP.

a) Qualidade da água distribuída e do efluente de esgotos

Os dados apontados no diagnóstico mostram que os resultados de qualidade da água bruta do manancial 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 a água distribuída, o sistema atende à Portaria nº 518/04²², do Ministério da Saúde. O tipo de tratamento de água superficial do sistema Mambu, apenas com cloração, não atende esta mesma portaria, devendo, portanto, ser instalado o processo de filtração.

Em algumas épocas do ano, especialmente nos períodos de alta intensidade pluviométrica, a água apresenta turbidez.

Os efluentes das unidades de tratamento vêm atendendo as exigências legais, não se tendo conhecimento de ação da CESTEB questionando os padrões de lançamentos.

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 no abastecimento anual, somente ocorrendo em alguns pontos queda de pressão nos grandes picos de abastecimento (Carnaval e final de ano).

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 vem sendo tratados pela prestadora 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.

²² Dispõe sobre procedimentos e responsabilidades inerentes ao controle e à vigilância da qualidade da água para consumo humano e estabelece seu padrão de potabilidade.



No aspecto de perdas, observa-se que entre os valores conseguidos em 2007 - da ordem de 209 L/lig.dia - e as metas propostas para 2010 (173 L/lig.dia)²³ e para 2018 (80 L/lig.dia), existe um esforço, para o qual seguramente a operação local deverá acelerar suas ações para obtenção de resultados.

Os sistemas de água e esgoto que atendem ao município de Itanhaém têm uma condição operacional satisfatória. A prestadora 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 a distância, através do Centro de Controle Operacional (CCO).

Aspectos ainda preocupantes na operação do serviço de esgotos referem-se a: ações que assegurem a universalização do atendimento, através de estratégias visando à adesão em áreas cobertas, mas com dificuldade de conexão; ações de caça-egoto, 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)²⁴.

6.1.2.1. Descrição sucinta do sistema principal

O município de Itanhaém atualmente é abastecido a partir de um único sistema produtor, o Sistema Mambu (rio Mambu). As águas captadas são aduzidas ao PC Mambu, onde é feito o seguinte tratamento: gradeamento, desinfecção por cloro, fluoretação e correção de pH. A partir da estação elevatória, localizada logo após o PC a água é encaminhada, por meio de uma adutora, para os sistemas de distribuição de Itanhaém, Peruíbe e Mongaguá.

O sistema produtor Mambu compreende a exploração de um único manancial de superfície, o rio Mambu, afluente da margem direita do rio Branco. A vazão máxima atualmente captada é da ordem de 750 l/s. A captação é feita com a utilização de uma barragem de concreto estrutural para elevação do nível d'água.

²³ As perdas atuais são de 182 L/lig.dia conforme dados da SABESP (abril/2010).

²⁴ Deliberação ARSESP nº 082, de 11/08/2009. Dispõe sobre o reajuste dos valores das tarifas e demais condições tarifárias a serem aplicadas pela concessionária SABESP.



O tratamento consiste de simples desinfecção, o que já não atende ao disposto na Portaria nº 518/04, MS, por serem as águas captadas superficiais. O sistema é constituído por uma etapa de separação de sólidos grosseiros (peneiramento), desinfecção, fluoretação e correção final de pH.

A adução de água tratada é feita a partir de uma estação elevatória, localizada na área do PC Mambu, e é constituída por uma linha principal de 700 mm em aço com 11 km de extensão e mais outras 4 linhas subadutoras derivadas desta principal:

- AAT Moenda Matão, 7,90 km, que abastece em marcha os setores Cabuçu e Centro;
- AAT Suarão - Mongaguá com dois trechos, o primeiro ao reservatório Suarão, 2,3 km, e o segundo deste reservatório até a divisa de Mongaguá, 3,05 km;
- AAT Jardim Itanhaém - Peruíbe com dois trechos, o primeiro ao reservatório Jardim Itanhaém 12,7 km, e o segundo deste reservatório até o booster Prados - Peruíbe, 10,0 km;
- AAT Reservatório Cibratel II com três trechos, o primeiro ao booster Cibratel, 1,4 km, o segundo daí a interligação de saída do reservatório Morro do Convento e o terceiro deste ponto ao reservatório Cibratel II, 2,7 km.

O sistema de distribuição atual possui três setores:

- CR Suarão: abrange a região do mesmo nome e tem dois reservatórios, um apoiado e um elevado que pressuriza a rede;
- CR Cibratel II: com dois reservatórios de 5.000 m³ cada, abastece uma parcela do Setor Cibratel inserido na região central de Itanhaém;
- CR Jardim Itanhaém: com um reservatório de 5.000 m³, abastece o Setor Jardim Itanhaém e Bopiranga.

A distribuição contava em 2009 com 750,3 km de tubulações, atendendo 54.998 ligações, todas hidrometradas, e que representava um índice de atendimento da ordem de 90%.

6.1.2.1.1. Obras em andamento no sistema de água principal

As obras previstas para o sistema de água de Itanhaém são as seguintes:

- sistema produtor integrado de Mambu Branco, para Itanhaém, Praia Grande, Mongaguá e Peruíbe, com capacidade incremental de mais 2,38 m³/s e total de 3,20 m³/s; a parcela a incrementar para Itanhaém será de 0,773 m³/s até o final de plano;
- adutoras de água tratada:



Estado de São Paulo

- Trecho 1 - entre a ETA e a interligação Suarão: tubulação com 11.040 m de extensão e 1.500 mm de diâmetro. Interligação de Suarão ao reservatório com 316 m e 900 mm;
- Trecho 2 - entre a interligação Suarão e Solemar: tubulação com 18.195 m de extensão e 1.200 mm de diâmetro. Interligações com 312 m de extensão/800 mm de diâmetro e com 6 m de extensão/500 mm de diâmetro.

A disponibilidade hídrica dos mananciais utilizados no abastecimento de água de Itanhaém está no **Quadro 6.2**.

Quadro 6.2 - Disponibilidade hídrica no SI Mambu-Branco

Curso d'água	Área (km ²) de drenagem	q 7,10 (l/s.km ²)		Q 7,10 (l/s)	
		Restante do ano	Janeiro e Fevereiro	Restante do ano	Janeiro e Fevereiro
Mambu	90,0	14,5	23,0	1.301,4	2.074,0
Branco	235,8	16,9	18,76	3.980,3	4.424,7
Total				5.281,7	6.498,7

Fonte: R5 - T1 - PDAABS - SABESP.

A disponibilidade para ampliação do SI Mambu-Branco, objeto de obras em andamento na região, soma as vazões dos rios Mambu e Branco num total de 5,282 m³/s e 6,499 m³/s, respectivamente, nos períodos do ano inteiro e no verão. O atendimento da demanda de água de Itanhaém; numa média para 2030 (estudada no PDAABS da SABESP) da ordem de 0,773 m³/s, para o período de janeiro e fevereiro, está garantida, mesmo considerando as demais necessidades do sistema Mambu - Branco neste período, que somam 3,641 m³/s.

6.1.2.1.2. Capacidade e qualidade do tratamento

A capacidade da unidade atual de tratamento do sistema Mambu, de simples desinfecção, é de 1,0 m³/s, conforme dados do PDAABS. Do ponto de vista de qualidade, contudo, este tratamento não atende às condições legais. Por isto mesmo estão previstas obras de implantação de ETA no sistema Mambu-Branco, nas capacidades de 1,600 m³/s em primeira etapa e 3,200 m³/s em segunda. Ainda, conforme informações locais, em algumas épocas do ano, especialmente nos períodos de alta intensidade pluviométrica, a água apresenta turbidez.



6.1.2.1.3. Capacidade do sistema de reservação

As obras em andamento do SI Mambu-Branco introduzem as capacidades seguintes de transporte no sistema:

- adutora principal entre a ETA e a interligação ao Suarão em Ø1.500 mm;
- interligação da AAT ao reservatório do Suarão em Ø900 mm.

O sistema de reservação atual de Itanhaém totaliza 15.000 m³, um volume hoje suficiente para a demanda atual da cidade. Conforme aponta o PDAABS estão planejados ainda mais 5.800 m³ a serem incorporados em médio e longo prazo.

6.1.2.1.4. Sistemas isolados

Não foram identificados sistemas isolados na área urbana.

6.1.3. Condição atual do sistema de esgotamento sanitário (descrição referente ao ano de 2009)

O sistema de esgotamento da cidade de Itanhaém tem abrangência muito pequena, constituindo-se de rede coletora, elevatórias e duas unidades de tratamento, sendo uma restrita a um conjunto habitacional. O sistema conta com 216,9 km de rede coletora e 3.680 ligações totais, sendo o esgoto transportado através de cerca de 7 km de emissários e 01 elevatória final.

Existem duas estações de tratamento. A maior ETE (Anchieta) atende ao centro e às áreas 3 e 4, todos da margem esquerda do rio Itanhaém, e se constitui de um sistema *unitank* (conjunto de tanques de aeração e clarificação), capacidade de 207 l/s. A ETE menor (CDHU – Guapiranga), específica desse conjunto habitacional, é constituída de fossa e filtro anaeróbio com capacidade de 9 l/s. Sua desativação foi prevista com a entrada em operação da ETE do Onda Limpa, programada para receber também as contribuições do Conjunto Guapiranga.

6.1.3.1. Cobertura para universalização

A cobertura atual da coleta, de 9% (2009), terá no curto prazo um grande incremento de domicílios atendidos através das ações de novas ligações em andamento.

6.1.3.1.1. Obras de esgotamento sanitário em andamento

Um conjunto de obras em andamento refere-se à execução de ligações prediais em áreas dotadas de rede coletora. Além disso, as obras previstas pelo programa Onda Limpa no município referem-se a:

- ligações prediais: 24.002 unidades;



- redes coletoras: 277,9 km, com diâmetro entre 150 e 400 mm;
- coletor tronco: 16,3 km, com diâmetro entre 200 e 800 mm;
- estações elevatórias de esgotos: 21 elevatórias, mais a elevatória final;
- linhas de recalque: 9,7 km, com diâmetro entre 100 e 700 mm;
- emissário final: 1,6 km e diâmetro 600 mm;
- ETE: uma unidade para a margem direita, de 372 l/s, do tipo lodos ativados por batelada, com aeração prolongada e desinfecção do efluente tratado²⁵.

Considerando a ETE Anchieta (margem esquerda) e a ETE (margem direita), a capacidade de tratamento será de 574 l/s. Diante da demanda de final de plano, que está em torno de 620 l/s, significa a necessidade de pequena ampliação futura.

Dentre as obras em andamento no Programa Onda Limpa, o atendimento a algumas economias na orla da praia por tubulação de coleta implantada pela areia, constitui-se na maior preocupação do município, sendo necessário esforços que viabilizem sua substituição por outro caminhamento, garantindo a prestação de serviço com segurança e qualidade.

6.1.3.2. Sistemas isolados

Não foram identificados sistemas isolados na área urbana.

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

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

6.2.1. Situação institucional dos serviços

Os elementos do diagnóstico consideram que a atual prestação dos serviços em Itanhaém é em geral satisfatória. Desde os primeiros estudos diagnósticos, a alternativa de renovar o contrato da prestação dos serviços com o atual prestador, a SABESP, através de novo instrumento contratual: o contrato de Programa, apareceu como uma ótima possibilidade. Os termos legais do referido contrato deverão, por sua vez, obedecer à Lei nº 11.445²⁶, onde os requisitos para sua validade contemplam: a existência de Plano de Saneamento Básico e de estudo comprovando a

²⁵ Essa ETE já está em fase de operação, inclusive recebendo as contribuições do conjunto Guapiranga.

²⁶ E seu instrumento de regulamentação: Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010.



sua viabilidade técnica e econômico-financeira; a existência de normas de regulação, incluindo a designação do regulador; a realização prévia de audiência e de consulta pública sobre a minuta do contrato. A alternativa de continuidade da prestação dos serviços com a SABESP passa, então, pela formatação de Contrato de Programa, onde as metas e respectivos investimentos são estabelecidos em comum acordo com a administração municipal.

Quanto à regulação, não foram identificadas iniciativas de exercer a regulação por autarquia própria ou por autarquia vinculada a um possível consórcio regional. Neste caso, a alternativa é que se busque a cooperação técnica com o Estado, tanto na gestão associada da prestação (contrato de programa com a SABESP) quanto na gestão associada da regulação (convênio de delegação à Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (ARSESP). No entanto, é possível que o município busque outras alternativas como a criação de uma agência reguladora regional em cooperação com outros municípios, apesar de ainda não identificadas ações neste sentido.

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 Itanhaém é adotada metodologia elaborada pela Fundação SEADE.

O dado disponibilizado pela SABESP no diagnóstico sobre a cobertura no ano de 2009 (até outubro) está no **Quadro 6.3**, onde se apresentam ainda as metas futuras propostas.

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

Cobertura atual				
Ano	2009			
%	90,0%			
Cobertura futura proposta				
Ano	2010	2020	2030	2039
%	95,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: Dados da SABESP e projeção por Concremat.



A cobertura verificada em 2009 mostra a existência em Itanhaém de áreas com população urbana não atendida, o que deve ser objeto de ação de curto prazo na busca da universalização. Por outro lado é relevante destacar que não existem, dentro da área urbanizada considerada no escopo do Plano, situações que poderiam impedir, de forma definitiva, a universalização pretendida.

As áreas de restrição²⁷ 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, de forma geral, no município, o que se confirma pelo índice universal já obtido; podendo ocorrer só pontualmente.

Um forte limitante para o atendimento, em função dos impedimentos legais, são as áreas com ocupações irregulares. De acordo com levantamento realizado no PRIMAHD (2005), Itanhaém possuía 975 habitações desconformes distribuídas em áreas que totalizavam 73,72 ha – ocupações em áreas de preservação permanente (APP) e em APP, área de mangue.

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 m³) e a demanda mensal mínima (agosto = 7,7 milhões m³) foi da ordem de 40%. Constatou-se também que o pico de verão verifica-se na semana de ano novo (réveillon) quando ocorre um afluxo de população flutuante cerca de 15% maior que a média verificada nos meses de janeiro e fevereiro.

O resultado de toda a triagem realizada e a melhor hipótese representativa do consumo, conduziu a um valor médio no ano de 2007 de 15 m³ 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 13%, para valores de 13 m³.economia.mês.

Com relação à evolução do índice de perdas, o PDAABS considerou três possibilidades 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;

²⁷ São áreas de proteção e/ou risco ou aquelas onde não devem ser construídas moradias.



- 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 6.4** mostra as projeções de perdas feitas pelo PDAABS, em termos de litros por ligação ao dia, nos distintos cenários para o sistema de Itanhaém.

Quadro 6.4 - Metas de perdas projetadas

Hipótese	2010	2020	2030
Ultraconservadora	199	199	199
Tendencial/conservadora	199	199	199
Dirigida	173	80	80

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

Para avaliar se a demanda de Itanhaém pode estar garantida pelos mananciais e sistemas produtores, devem ser consideradas as demandas dos demais municípios que recebem água destes sistemas. Estas demandas para o ano 2039, dentro do Cenário Tendencial e para o período de janeiro-fevereiro estão no **Quadro 6.5** a seguir.

Quadro 6.5 - Demandas do Sistema Sul

Cenário Tendencial - Demanda de janeiro-fevereiro - 2039	
Município	Vazão máxima diária (l/s)
Municípios abastecidos diretamente	
Praia Grande	3.582
São Vicente continental	631
Mongaguá	692
Itanhaém	802
Peruíbe	460
Subtotal	6.167
Importação para complemento de vazão	
SI Centro para Praia Grande	(-1139)
SI Centro para S Vicente continental	(-160)
Subtotal	(-1.299)
Demanda total	4.868

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.

O dado disponibilizado pela SABESP no diagnóstico sobre a cobertura no ano de 2009 (até outubro) está no **Quadro 6.6** onde se apresentam ainda as metas futuras propostas.

Quadro 6.6 - Índice de cobertura de esgotos - atual e futura

Cobertura atual				
Ano	2009			
%	9,0%			
Cobertura futura proposta				
Ano	2010	2012	2015	2018
%	15,0%	50,0%	80,0%	100,0%

Fonte: Dados da SABESP e projeção por Concremat.

O índice de tratamento se mede pela razão entre o volume tratado e o volume coletado. Evidentemente, fica implícito que o volume tratado se dá num grau de tratamento que faça desaguar um efluente que atenda às condições legais.

Parte dos esgotos gerados em Itanhaém tem tratamento prévio antes de serem lançados no destino final. A SABESP apresenta que 81% dos esgotos coletados são tratados.

Assim, para efeito deste Plano, as metas de tratamento deverão ser formuladas nos termos do proposto no **Quadro 6.7**.

Quadro 6.7 - Índice de tratamento de esgotos - atual e futuro

Tratamento primário - atual		
Ano	2010	
%	81%	
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 DBO₅ (Demanda Bioquímica de Oxigênio padrão - análise no 5º dia) será adotada com taxa de contribuição per capita de 54g de DBO₅ por habitante ao dia e em termos de SST (Sólidos em Suspensão Totais), será de 62 g de SST por habitante ao dia.

6.2.3. Proposta de alternativas

Na elaboração das alternativas previstas neste PMS de Itanhaém foram analisadas várias propostas.

Nos **Quadros 6.8 a 6.10** a seguir é apresentado um resumo das ações propostas para o abastecimento de água e esgotamento sanitário, classificadas por prazo:

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

Quadro 6.8 - Resumo das propostas emergenciais e de curto prazo de abastecimento de água e esgotamento sanitário

Prazo	Objetivo	Ação proposta
Emergencial (2 meses)	Planejamento dos serviços	Instituir o sistema municipal de planejamento.
Emergencial (2 meses)	Prestação dos serviços de água e esgotos	Delegar a prestação dos serviços
Emergencial (2 meses)	Regulação dos serviços	Delegar a regulação e fiscalização dos serviços para uma agência reguladora.
Curto (6 meses)	Controle social dos serviços	Instituir mecanismo participativo da sociedade.

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

Quadro 6.9 – Investimento Água – Itanhaém

Período	Tipo de Investimento	Total (R\$)
	Melhorias	
2010-2013	Reserva para aquisição de hidrômetros – RS.	603.847
2010-2012	Hidrometria.	485.891
2014-2016	Plano Diretor RMBS.	133.000
2014	Implantação de setorização no bairro Umuarama.	50.000
2014	Implantação de setorização no bairro Tupi.	100.000
2015	Implantação de setorização no bairro Gaivota.	100.000
2016	Implantação de setorização no bairro Campos Elíseos.	80.000
2017	Implantação de setorização no bairro Ibera.	50.000



Estado de São Paulo

Período	Tipo de Investimento	Total (R\$)
2018	Implantação de setorização no bairro Ivoty/Oasis.	50.000
2015-2016	Regularização de cavaletes e instalações de 10.000 UMAS.	2.800.000
	Subtotal	4.452.738
Tratamento		
2010-2013	Mambu-Branco: 1ª ETAPA, Produção	17.799.375
2010-2013	Mambu-Branco: 1ª ETAPA, Ampliação Invest. Específico Adução	8.558.679
2014-2015	Mambu-Branco: 2ª ETAPA, Ampliação Invest. Específico Adução	2.859.784
	Subtotal	29.217.838
Estação Elevatória de Água Tratada		
2014	Construção de booster Setor Umuarama.	280.000
2015	Construção de booster Setor Tupi.	280.000
2016	Construção de booster Setor Gaivota.	280.000
2017	Construção de booster Setor Campos Elíseos.	280.000
	Subtotal	1.120.000
Adutora de Água Tratada		
2014	Remanejamento da adutora Moenda Matão 300 mm FF (5 km)	3.424.100
2016	Adutora de água tratada para margem direita 800 mm aço (lado morro) do centro até balneário Gaivota.	25.080.000
2017	Adutora de água tratada para margem direita 500 mm aço (lado morro).	6.804.000
	Subtotal	35.308.100
Reservação		
2014	Liberação de área reservatório e booster Umuarama (m²).	125.000
2015	Liberação de área reservatório e booster Tupi (m²).	125.000
2016	Liberação de área reservatório e booster Gaivota (m²).	125.000
2017	Liberação de área reservatório e booster Campos Elíseos (m²).	125.000
2014	Construção de reservatório Setor Umuarama 5.000 m³.	1.500.000
2015	Construção de reservatório Setor Tupi 5.000 m³.	1.500.000
2016	Construção de reservatório Setor Gaivota 5.000 m³.	1.500.000
2017	Construção de reservatório Campos Elíseos 5.000 m³.	1.500.000
	Subtotal	6.500.000
Ligações		
2010-2039	Ligações novas	4.519.171
	Remanejamento de ligações	894.020



Período	Tipo de Investimento	Total (R\$)
	Troca de hidrômetros	4.656.568
Subtotal		10.069.759
2010-2039	Remanejamento de rede	2.200.740
	Ampliação de rede	5.941.723
Subtotal		8.142.463
Total Água		94.810.898

Fonte: SABESP, 2009.

Quadro 6.10 - Quadro Investimento Esgoto – Itanhaém

Período	Tipo de Investimento	Total (R\$)
	Tratamento	
2010-2014	Implantação dos Sistemas de Tratamento e Disposição Final de Esgotos Sanitários.	133.018.590
2014-2027	Disposição final de resíduos sólidos (proposições do Plano Diretor) Consórcio GBS Aterro exclusivo e leitos de secagem.	3.154.515
2016-2029	Disposição final de resíduos sólidos (proposições do Plano Diretor) Consórcio GBS Utilização dos lodos das ETEs como biossólido.	374.720
Subtotal		136.547.825
Rede e Ligações (Investimento)		
2014	Remanejamento de rede de esgoto e ligações no centro (1.000 m)	470.000
2014-2015	Projeto e implantação de rede coletora e ligações de esgoto no Jardim Oasis (12 km + 4.450 Le)	5.230.000
2014	Projeto e implantação de rede coletora e ligações de esgoto no Cibratel 1, J. Yeda, P. Balneário Itanhaém (18 km + 1.800 Le)	6.360.000
2014-2018	Projeto e implant. de rede coletora em vários bairros - L = 200 km	64.000.000
Subtotal		76.060.000
Ligações Esgoto (Ligações Novas + Remanejamento de ligação + troca de HM)		
2009-2039	Ligações novas	8.013.733
Subtotal		8.013.733
Redes - Esgotos (Remanejamento de rede + Ampliação de rede)		
2009-2039	Remanejamento de rede	46.743.095
	Ampliação de rede	28.004.464
Subtotal		74.747.559
Total Esgoto		295.369.117

Fonte: SABESP, 2009.



Dentre as obras acima listadas, priorizamos a elaboração dos projetos e a execução das obras visando a adequação e/ou substituição da rede que está implantada na areia da praia por outro caminhamento, mantendo a prestação dos serviços, mas garantindo o menor trajeto possível, e conseqüentemente, o menor impacto na faixa de areia das praias.

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

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

6.2.4.1. Indicadores e metas²⁸

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

A - Abastecimento de água

Cobertura mínima do serviço

Quadro 6.11 - Cobertura mínima do serviço (*)

Ano	2010	2015	2020	2025	2030	2039
Cobertura %	95	100	100	100	100	100

(*)Exclui áreas irregulares e áreas de obrigação de fazer de terceiros. As áreas que forem regularizadas deverão ser atendidas.

Fonte: SABESP. Adaptado por Concremat.

Controle de perdas

Quadro 6.12 - Controle de perdas

Ano	2010	2015	2020	2025	2030	2039
L/ramal.dia	173	111	80	80	80	80

Fonte: SABESP. Adaptado por Concremat.

²⁸ Fonte: SABESP. Adaptado por Concremat.



Qualidade da água distribuída

Atender a Portaria nº 518/04, MS ou outra normativa que vier a substituí-la, em relação aos padrões e parâmetros de potabilidade da água e quantidade de amostras e análises previstas.

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

B - Esgotamento sanitário

Cobertura mínima do serviço

Quadro 6.13 - Cobertura mínima do serviço (*)

Ano	2010	2012	2015	2018	2039
Cobertura %	15	50	80	100	100

(*) Exclui áreas irregulares e áreas de obrigação de fazer de terceiros. As áreas que forem regularizadas deverão ser atendidas.

Fonte: SABESP. Adaptado por Concremat.

Tratamento dos esgotos

Quadro 6.14 – Tratamento dos esgotos (*)

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

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

Fonte: SABESP. Adaptado por Concremat.

C - Atendimento ao cliente

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

D - Qualidade dos serviços

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

Enquanto persistir a rede de coleta de esgotos pela areia da praia, a operação deverá ser feita com rigor e técnica, buscando segurança ambiental e dos usuários das praias e a não



ocorrência de vazamentos e transbordamentos, com diminuição máxima do número e a lacração dos PV's (poços de visita) existentes.

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

6.2.4.2. Mecanismo de avaliação das metas

A – Abastecimento de água

Cobertura mínima do serviço e controle de perdas

Modelo e itens do contrato de programa da SABESP no caso de renovação da concessão para atendimento dos índices de cobertura aqui colocados.

Qualidade da água distribuída

Como forma de acompanhamento e avaliação da qualidade da água distribuída, a SABESP desenvolveu e utiliza um índice denominado IDQAd (Índice de Desempenho da Qualidade de Água Distribuída). Este indicador tem como principal objetivo, dentre as premissas que o fundamentam, verificar o atendimento à Portaria nº 518/04, MS²⁹.

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

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

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

- Coliformes Totais: Grupo de bactérias que indica a possibilidade da presença de outros microorganismos prejudiciais à saúde humana.
- pH: É parâmetro que mede a acidez ou a alcalinidade da água. Águas muito ácidas são corrosivas e atacam tubulações de ferro e reservatórios, enquanto as águas com excesso de alcalinidade provocam incrustações que podem obstruir tubulações. O pH também tem influência na eficiência da desinfecção da água.

²⁹Ou outra normativa do Ministério da Saúde que a substitua, se for o caso.



- **Turbidez:** A turbidez é a medição da resistência da água à passagem da luz. É provocada pela presença de material fino (partículas) em suspensão (flutuando/dispersas) na água. De acordo com a Portaria nº 518/04, MS, o valor máximo permissível de turbidez na água distribuída é de 5,0 NTU.
- **Cloro residual:** O cloro é um agente bactericida. É adicionado durante o tratamento com o objetivo de eliminar bactérias e outros microrganismos que podem estar presentes na água. A água entregue ao consumidor deve conter, de acordo com a Portaria nº 518/04, MS, uma concentração mínima de 0,2 mg/L (miligramas por litro) de cloro residual.
- **Flúor:** Elemento químico comprovadamente eficaz na prevenção de cáries dentárias. Sua dosagem ótima varia entre 0,6 e 0,8 mg/L de íon fluoreto.
- **Cor:** A cor é uma medida que indica a presença na água de substância dissolvidas, ou finamente divididas (material em estado coloidal). De acordo com a Portaria nº 518/04, MS, o valor máximo permissível de cor na água distribuída é de 15,0 U.C.
- **THM:** É uma substância química que pode se formar como sequência da reação de impurezas da água bruta com o cloro. Trata-se de uma substância indesejada, pois pode trazer problemas de saúde ao homem, portanto deve ser controlada para que sua concentração não ultrapasse 0,1 mg/L na água tratada e distribuída.
- **Ferro e Alumínio:** São elementos químicos que podem estar em teores residuais que prejudicam a qualidade estética, agregando turbidez e cor indesejadas na qualidade da água.

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



Quadro 6.15 - 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)	$(0,5^x \text{ (média/LS)}) + 0,45$
Ferro Total (mg/L)	Média Resultados de Ferro do mês	0	0,3	100	115 - (média *66,66)	$(0,5^x \text{ (média/LS)}) + 0,45$
Alumínio (mg/L)	Média Resultados de Alumínios do mês	0	0,1	100	115 - (média *100)	$(0,5^x \text{ (média/LS)}) + 0,45$
pH	LN (10 ^ (resultados pH))	6	9,5	Análise Estatística - curva Log Normal		
Cor (UC)	Resultados de Cor dos últimos 06 meses	0	15	Análise Estatística - distribuição exponencial		
Turbidez (NTU)	Resultados de Turbidez dos últimos 06 meses	0	5	Análise Estatística - distribuição exponencial		
CRL (mg/L)	Resultados de Cloro Residual Livre dos últimos 06 meses	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 : $i1 = e^{1,5} \text{ (Cmed}^9)$		
	SE nº de amostras >20 <= 40		1	equação: $i1 = e^{1,5} \text{ (Cmed}^8)$		
	SE nº de amostras > 40		5%	5% CONTAMINAÇÃO: (Nº ANÁLISES NEGATIVAS/ Nº TOTAL ANÁLISE) > 5% CONTAMINAÇÃO: $i1 = e^{1,5} \text{ (Cmed}^8)$		
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 6.16 - Cálculo dos índices dos grupos

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

Fonte: SABESP.

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

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

Cálculo do IDQAd por sistema de distribuição

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

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

Cálculo do IDQAd do município



Estado de São Paulo

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

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

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

Classificação do IDQAd

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

Quadro 6.17 – Faixas do IDQAd

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

Fonte: SABESP.

A SABESP deve elaborar relatório quantitativo e qualitativo, na frequência estabelecida pela Portaria nº 518/04, MS.

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

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

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

Controle de qualidade da rede de coleta de esgoto com caminhamento pela areia das praias

Enquanto persistir a rede de esgoto pela areia da praia, deverá ser feito o controle da qualidade da areia, de forma manter monitoramento, passível de identificar a existência de vazamentos não visíveis.

O indicador, a metodologia, frequência e parâmetros de coleta e análise serão pactuados em conjunto com a concessionária, a Prefeitura e os órgãos de controle de poluição.

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:

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

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



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

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

C - Atendimento ao cliente

Pesquisa de satisfação

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

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

Plano de melhorias

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

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

A análise de sustentabilidade tem como objetivo apresentar a condição de viabilidade das propostas que integram o Plano Municipal de Saneamento de Itanhaém para os serviços de água e esgoto, atualmente operados pela SABESP. O cenário verifica as condições econômico-financeiras para execução dos Planos de Investimento dos dois setores em um horizonte de 30 anos, até 2039, visando alcançar a universalização. A condição é a sustentação financeira do



Sistema com capital próprio (receitas tarifárias) e a metodologia adotada foi do Fluxo de Caixa Descontado³⁰, considerando a taxa de remuneração do capital de 12% ao ano.

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

Neste contexto são consideradas, fundamentalmente as seguintes condições:

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

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

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

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

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

³⁰ Fluxo de Caixa Descontado – receitas e despesas contabilizadas anualmente incluindo uma remuneração de capital de 12% ao ano.



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

6.2.4.3.1. Cenário com plano municipal de abastecimento de água

A partir do comportamento da receita e da despesa através do resultado orçamentário realizado em 2009, verifica-se que o Sistema Itanhaém vem apresentando déficits seguidos em suas contas correntes.

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

Os investimentos previstos na proposta exigem desembolso de capital em melhorias de 2010 a 2039 e aumento de capacidade, sendo que há investimentos acentuados no ano de 2010 a 2017. Na rede há inversões em todos os anos de forma mais equilibrada. Assim também se comportam os custos de operação, administração e manutenção. Nota-se que há novas receitas na medida em que os sistemas atingem de forma gradual 100% de atendimento já que a implantação do Plano objetiva melhoramentos e universalização e estes serviços estão incluídos na tarifa. Considera-se que a SABESP esteja à frente de todo o Plano com capital próprio, onde a única fonte de financiamento é a receita tarifária.

Sendo mantidas as mesmas taxas de crescimento adotadas nas análises anteriores, verificou-se que o resultado projetado do VPL (poupança líquida) nos 30 anos é negativo em - R\$ 56,3 milhões (**Quadro 6.18** - Fluxo de Caixa Operacional), sendo observados:

- Frequentes déficits operacionais;
- As taxas de crescimento das receitas evoluem praticamente na mesma proporcionalidade dos seus custos variáveis de operação;
- As receitas correntes não conseguem cobrir os investimentos ao longo do Plano.

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

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



- a) Redução de 20% nos custos de investimento totais inclusive rede;
- b) Aumento tarifário ou das receitas (de forma linear);

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

Como forma de se atingir o $VPL = 0$ – situação de equilíbrio - a uma taxa de 12% ao ano como remuneração do capital, foi utilizada a variação tarifária. Nesta simulação, somente com a aplicação de um aumento tarifário de 36,76% é que se alcança esta situação. Há necessidade de rever os investimentos, além de se buscar participação de capital de terceiros para alavancar o empreendimento. Mesmo assim seria necessário um aumento das receitas tarifárias.

Outra alternativa seria a aplicação de taxas de remuneração do capital diferenciadas, que podem ser fruto de uma negociação entre poder concedente e concessionária, propondo-se na negociação, a manutenção dos investimentos com aumento tarifário em níveis adequados e módicos, devido à capacidade de pagamento da população. O fluxo de caixa operacional:



Quadro 6.18 - Fluxo de caixa operacional - sistema água SABESP - Itanhaém - Cenário com "Plano Municipal" (R\$/dez. 2008)

ESPECIFICAÇÃO	TOTAL (R\$ 1.000)	VALORES (R\$ 1.000)														
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1. Entrada de caixa	686.705,1	15.739,0	16.634,2	17.921,2	18.332,8	18.744,3	19.155,8	19.567,3	19.946,7	20.326,0	20.705,4	21.084,7	21.464,1	21.802,4	22.140,6	22.478,9
1.1. Receita Operacional (R\$)	653.828,7	14.985,5	15.837,8	17.063,2	17.455,1	17.846,9	18.238,7	18.630,6	18.991,7	19.352,9	19.714,1	20.075,3	20.436,5	20.758,6	21.080,7	21.402,7
1.2. Receitas Indiretas (R\$)	32.876,3	753,5	796,4	858,0	877,7	897,4	917,1	936,8	955,0	973,1	991,3	1.009,4	1.027,6	1.043,8	1.060,0	1.076,2
2. Saídas de caixa	827.316,3	17.135,0	31.479,7	28.259,5	23.344,0	19.360,0	26.401,6	24.732,4	48.575,4	28.966,6	20.594,0	20.820,3	24.501,1	24.124,4	24.130,4	23.587,9
2.1. Custos de Adm/Oper/Manutenção	509.276,4	15.507,7	15.580,5	15.636,4	15.692,4	15.748,3	15.804,2	15.860,1	15.930,4	16.000,7	16.071,0	16.141,3	16.211,6	16.283,4	16.355,3	16.427,1
2.2 Custos de Manutenção do Plano	48.915,2	-	-	-	-	-	375,5	652,9	784,0	796,0	997,6	1.139,0	1.965,9	2.219,9	2.221,4	2.221,4
2.3. Investimentos Plano	76.598,7	-	12.947,4	9.565,1	4.523,0	412,3	6.951,0	4.876,9	28.514,0	8.759,0	50,0	-	-	-	-	-
2.4. Custos de Reposição	32.171,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.719,0	2.008,7	949,8	86,6
2.5. Investimentos em Rede	18.212,2	-	595,5	553,8	566,9	580,2	594,2	608,3	559,7	570,7	582,2	593,8	605,4	565,9	575,7	585,3
2.6 Taxa de Fiscal. e Regulação	2.754,8	-	71,8	73,5	75,2	76,9	78,5	80,2	81,8	83,3	84,9	86,5	88,0	89,4	90,8	92,2
2.7 Verba Educação Ambiental	21.661,8	-	564,6	577,8	591,1	604,4	617,6	630,9	643,1	655,4	667,6	679,8	692,1	703,0	713,9	724,8
2.8. Tributos	70.998,8	1.627,3	1.719,8	1.852,9	1.895,4	1.938,0	1.980,5	2.023,1	2.062,3	2.101,5	2.140,7	2.180,0	2.219,2	2.254,2	2.289,1	2.324,1
2.9. Impostos sobre Lucro	46.726,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	934,5	1.126,5
3. Saldo de Caixa Anual (1 -2)	(140.611,3)	(1.396,0)	(14.845,4)	(10.338,3)	(5.011,2)	(615,7)	(7.245,7)	(5.165,1)	(28.628,7)	(8.640,6)	111,4	264,4	(3.037,0)	(2.322,1)	(1.989,79)	(1.109,01)
4. VPL (i= 12% a.a.)	(56.377,21)															

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.



(conclusão)

ESPECIFICAÇÃO	TOTAL (R\$ 1.000)	VALORES (R\$ 1.000)															
		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
1. Entrada de caixa	686.705,1	22.817,2	23.155,5	23.409,2	23.662,8	23.916,5	24.170,1	24.423,7	24.555,7	24.687,7	24.819,7	24.951,7	25.083,7	25.151,0	25.218,3	25.285,7	25.353,0
1.1. Receita Operacional (R\$)	653.828,7	21.724,8	22.046,9	22.288,4	22.529,9	22.771,4	23.012,9	23.254,5	23.380,1	23.505,8	23.631,5	23.757,1	23.882,8	23.946,9	24.011,0	24.075,1	24.139,2
1.2. Receitas Indiretas (R\$)	32.876,3	1.092,4	1.108,6	1.120,7	1.132,9	1.145,0	1.157,2	1.169,3	1.175,6	1.181,9	1.188,3	1.194,6	1.200,9	1.204,1	1.207,3	1.210,6	1.213,8
2. Saídas de caixa	827.316,3	25.318,0	25.167,7	30.373,7	26.469,5	25.002,2	25.077,5	25.099,3	29.548,2	28.900,2	27.903,9	27.103,4	28.539,5	28.142,4	33.144,9	29.035,2	26.478,3
2.1. Custos de Adm/Oper/Manutenção	509.276,4	16.499,0	16.570,8	16.631,8	16.692,8	16.753,9	16.814,9	16.875,9	16.908,4	16.940,8	16.973,3	17.005,8	17.038,2	17.055,0	17.071,7	17.088,5	17.105,2
2.2 Custos de Manutenção do Plano	48.915,2	2.221,4	2.221,4	2.221,4	2.221,4	2.221,4	2.221,4	2.221,4	2.221,4	2.221,4	2.221,4	2.221,4	2.221,4	2.221,4	2.221,4	2.221,4	2.221,4
2.3. Investimentos Plano	76.598,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.4. Custos de Reposição	32.171,4	1.459,7	1.024,1	5.987,9	1.839,4	10,5	-	-	2.719,0	2.008,7	949,8	86,6	1.459,7	1.024,1	5.987,9	1.839,4	10,5
2.5. Investimentos em Rede	18.212,2	595,4	605,4	615,7	626,1	636,7	647,5	658,5	669,7	681,1	692,7	704,6	716,7	728,9	741,5	754,2	-
2.6 Taxa de Fiscal. e Regulação	2.754,8	93,6	94,9	96,0	97,0	98,1	99,1	100,1	100,7	101,2	101,8	102,3	102,9	103,1	103,4	103,7	104,0
2.7 Verba Educação Ambiental	21.661,8	735,7	746,6	754,8	762,9	771,1	779,3	787,5	791,7	796,0	800,2	804,5	808,8	810,9	813,1	815,3	817,4
2.8. Tributos	70.998,8	2.359,1	2.394,1	2.420,3	2.446,5	2.472,7	2.499,0	2.525,2	2.538,8	2.552,5	2.566,1	2.579,8	2.593,4	2.600,4	2.607,3	2.614,3	2.621,3
2.9. Impostos sobre Lucro	46.726,9	1.354,3	1.510,4	1.645,9	1.783,4	2.037,9	2.016,4	1.930,8	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5
3. Saldo de Caixa Anual (1 -2)	(140.611,3)	(2.500,78)	(2.012,22)	(6.964,57)	(2.806,71)	(1.085,78)	(907,42)	(675,59)	(4.992,45)	(4.212,48)	(3.084,20)	(2.151,72)	(3.455,83)	(2.991,38)	(7.926,52)	(3.749,55)	(1.125,28)
4. VPL (i= 12% a.a.)	(56.377,21)																

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.



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

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

6.2.4.3.2. Cenário com plano municipal de esgotamento sanitário

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

A partir do comportamento da receita e da despesa através do resultado orçamentário realizado em 2009, verificou-se que no **Quadro 6.19** (Fluxo de Caixa Operacional) o resultado projetado do VPL - Valor Presente Líquido (poupança líquida) nos 30 anos é negativo de - R\$ 143,7 milhões, decorrente dos altos valores de investimento previstos pela SABESP, principalmente na rede.

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

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

- Déficits operacionais nos primeiros anos do período da análise, como em 2010 principalmente;
- O incremento das receitas com os novos consumidores não consegue cobrir os novos custos de investimentos necessários para a universalização.

Analisando o novo desenho do Plano e os dados considerados, evidencia-se que com a atual estrutura tarifária como único instrumento de financiamento, o sistema de esgoto não é auto-



sustentável. As receitas futuras não cobrem os volumes financeiros necessários para os investimentos, custos adicionais de manutenção, reposição, depreciação e de operação.

Este cenário recomenda a realização de uma análise de sensibilidade em que são testadas novas variáveis. Neste caso a análise foi feita quanto às propostas de:

- a) Redução nos custos de investimento totais, inclusive rede;
- b) Aumento tarifário ou das receitas (de forma linear).

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

Os resultados destas simulações mostram que com a aplicação de apenas duas hipóteses, se consegue chegar a uma situação de $VPL = 0$ quando há simultaneamente a redução de 20% nos custos de investimentos e o aumento tarifário deve atingir a 126,44%, bem superior ao exigido para o sistema de abastecimento de água que foi de 36,76%. O **Quadro 6.20** mostra como ficaria a situação proposta de Itanhaém.

Outra alternativa, da mesma forma como tratado em relação à água, seria a aplicação de taxas de remuneração do capital diferenciadas, que podem ser fruto de uma negociação entre poder concedente e concessionária, propondo-se na negociação, a manutenção dos investimentos com aumento tarifário em níveis adequados e módicos, devido à capacidade de pagamento da população.

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

A primeira delas refere-se ao comportamento da receita estimada para o período do Plano, onde se prevê um crescimento anual em razão do aumento do número de domicílios no município. Também se recomenda reavaliar o critério proposto pela SABESP de zerar até o final dos 30 anos a contabilização da depreciação. Tal procedimento dificulta a viabilidade do empreendimento, na medida em que a rede, por exemplo, com vida útil de 40 anos ou mais, é paga em 30 anos ou até em menos anos quando os investimentos são lançados no meio do período de concessão.

Considerando o que foi apresentado, há condições de simular rodadas com novas alternativas de propostas de investimentos e critérios de recuperação, para que o empreendimento seja auto-suficiente isoladamente. Mesmo sendo verificado que na análise de sensibilidade as ações propostas são de baixo impacto para a sociedade e possíveis de serem atendidas. Nos quadros 6.19 e 6.20 estão o fluxo de caixa operacional e análise de sensibilidade:



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

ESPECIFICAÇÃO	TOTAL (R\$ 1.000)	VALORES (R\$ 1.000)														
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1. Entrada de caixa	655.622,6	2.432,4	6.223,9	10.010,3	12.102,1	16.181,0	19.454,5	19.872,4	20.257,7	20.642,9	21.028,2	21.413,4	21.798,7	22.142,3	22.485,8	22.829,4
1.1. Receita Operacional (R\$)	634.226,9	2.353,0	6.020,8	9.683,6	11.707,1	15.652,9	18.819,5	19.223,8	19.596,4	19.969,1	20.341,8	20.714,5	21.087,2	21.419,5	21.751,9	22.084,2
1.2. Receitas Indiretas (R\$)	21.395,8	79,4	203,2	326,7	395,0	528,2	635,0	648,6	661,2	673,8	686,4	699,0	711,5	722,7	734,0	745,2
2. Saídas de caixa	809.506,4	5.189,7	124.570,5	22.555,9	12.726,6	11.348,4	41.459,8	41.207,8	37.054,7	18.556,7	18.701,6	17.359,2	41.580,1	19.892,0	18.553,0	18.388,5
2.1. Custos de Adm/Oper/Manutenção	249.029,3	4.680,0	5.356,1	6.031,4	6.405,3	7.132,7	7.716,7	7.793,1	7.863,4	7.933,8	8.004,2	8.074,6	8.144,9	8.207,7	8.270,4	8.333,2
2.2 Custos de Manutenção do Plano	97.542,9	-	-	-	-	-	-	3.392,4	3.778,5	3.851,0	3.857,5	3.893,1	3.893,1	3.913,6	3.913,6	3.913,6
2.4. Investimentos Plano	136.547,8	-	116.978,0	13.315,8	2.498,7	226,2	1.224,7	-	707,1	-	-	483,2	-	123,4	-	-
2.5. Custos de Reposição	57.107,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24.565,4	2.796,3	524,7	47,5
2.6. Investimentos em Rede	158.821,3	-	1.407,0	2.079,5	2.527,7	1.810,3	29.805,2	28.112,1	22.764,9	4.800,6	4.838,1	2.876,1	2.913,9	2.761,0	2.792,5	2.823,2
2.7. Taxa de Fiscal. e Regulação	3.266,0	-	31,1	50,1	60,5	80,9	97,3	99,4	101,3	103,2	105,1	107,1	109,0	110,7	112,4	114,1
2.7. Educação Ambiental	1.959,6	-	18,7	30,0	36,3	48,5	58,4	59,6	60,8	61,9	63,1	64,2	65,4	66,4	67,5	68,5
2.8. Tributos	57.107,9	509,7	779,6	1.049,2	1.198,1	1.488,5	1.721,5	1.751,3	1.778,7	1.806,2	1.833,6	1.861,0	1.888,4	1.912,9	1.937,4	1.961,8
2.9. Impostos sobre Lucro	48.124,2	-	-	-	-	561,3	836,0	-	-	-	-	-	-	-	934,5	1.126,5
3. Saldo de Caixa Anual (1 -2)	(153.883,8)	(2.757,2)	(118.346,6)	(12.545,6)	(624,5)	4.832,7	(22.005,3)	(21.335,4)	(16.797,1)	2.086,3	2.326,5	4.054,2	(19.781,4)	2.250,2	3.932,85	4.440,92
4. VPL (i= 12,00% a.a.)	(143.742,77)															

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.



(conclusão)

ESPECIFICAÇÃO	TOTAL (R\$ 1.000)	VALORES (R\$ 1.000)															
		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
1. Entrada de caixa	655.622,6	23.172,9	23.516,5	23.774,1	24.031,7	24.289,3	24.546,9	24.804,5	24.934,2	25.072,6	25.206,7	25.340,7	25.474,7	25.543,1	25.611,5	25.679,9	25.748,2
1.1. Receita Operacional (R\$)	634.226,9	22.416,6	22.748,9	22.998,1	23.247,3	23.496,5	23.745,7	23.994,9	24.124,5	24.254,2	24.383,9	24.513,6	24.643,2	24.709,4	24.775,5	24.841,7	24.907,8
1.2. Receitas Indiretas (R\$)	21.395,8	756,4	767,6	776,0	784,4	792,8	801,2	809,6	809,6	818,4	822,8	827,1	831,5	833,7	836,0	838,2	840,4
2. Saídas de caixa	809.506,4	19.305,5	18.983,6	19.371,5	19.944,5	19.817,4	20.132,9	44.490,5	24.485,9	22.315,6	21.869,7	22.228,1	21.972,7	22.178,6	22.189,6	22.148,2	18.927,8
2.1. Custos de Adm/Oper/Manutenção	249.029,3	8.396,0	8.458,7	8.505,8	8.552,8	8.599,9	8.646,9	8.694,0	8.718,5	8.743,0	8.767,4	8.791,9	8.816,4	8.828,9	8.841,4	8.853,9	8.866,4
2.2 Custos de Manutenção do Plano	97.542,9	3.927,6	3.927,6	3.931,2	3.931,2	3.931,2	3.941,1	3.941,1	3.941,1	3.955,1	3.955,1	3.958,7	3.958,7	3.958,7	3.958,7	3.959,9	3.959,9
2.4. Investimentos Plano	136.547,8	343,1	-	-	483,2	-	123,4	-	-	41,1	-	-	-	-	-	-	-
2.5. Custos de Reposição	57.107,5	257,2	-	148,5	-	-	101,5	24.565,4	2.822,2	524,7	47,5	329,2	-	148,5	101,5	-	127,4
2.6. Investimentos em Rede	158.821,3	2.855,7	2.888,1	2.920,9	2.954,3	2.988,4	3.023,1	3.058,4	3.094,4	3.131,0	3.168,3	3.206,4	3.245,1	3.284,6	3.324,7	3.365,7	-
2.7. Taxa de Fiscal. e Regulação	3.266,0	115,9	117,6	118,9	120,2	121,4	122,7	124,0	124,7	125,4	126,0	126,7	127,4	127,7	128,1	128,4	128,7
2.7. Educação Ambiental	1.959,6	69,5	70,5	71,3	72,1	72,9	73,6	74,4	74,8	75,2	75,6	76,0	76,4	76,6	76,8	77,0	77,2
2.8. Tributos	57.107,9	1.986,3	2.010,7	2.029,1	2.047,4	2.065,8	2.084,1	2.102,4	2.111,7	2.121,5	2.131,1	2.140,6	2.150,2	2.155,0	2.159,9	2.164,8	2.169,6
2.9. Impostos sobre Lucro	48.124,2	1.354,3	1.510,4	1.645,9	1.783,4	2.037,9	2.016,4	1.930,8	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5
3. Saldo de Caixa Anual (1 - 2)	(153.883,8)	3.867,47	4.532,89	4.402,63	4.087,21	4.471,93	4.414,01	(19.685,97)	448,32	2.757,03	3.336,99	3.112,58	3.502,03	3.364,55	3.421,87	3.531,68	6.820,43
4. VPL (i= 12,00% a.a.)	(143.742,77)																

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.



Quadro 6.20 - Análise de sensibilidade - Fluxo de caixa operacional - sistema esgoto SABESP - Itanhaém - 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
1. Entrada de caixa	1.454.595,5	2.432,4	13.836,9	22.254,8	26.905,1	35.973,3	43.250,7	44.179,9	45.036,4	45.892,9	46.749,4	47.605,9	48.462,4	49.226,2	49.990,0
1.1. Receita Operacional (R\$)	1.433.199,7	2.353,0	13.633,8	21.928,0	26.510,0	35.445,2	42.615,7	43.531,2	44.375,2	45.219,1	46.063,0	46.906,9	47.750,8	48.503,4	49.256,0
1.2. Receitas Indiretas (R\$)	21.395,8	79,4	203,2	326,7	395,0	528,2	635,0	648,6	661,2	673,8	686,4	699,0	711,5	722,7	734,0
2. Saídas de caixa	983.854,6	5.189,7	103.420,0	24.554,3	18.526,7	21.515,2	47.975,7	47.543,2	44.136,6	29.599,6	29.990,4	29.205,8	42.399,2	31.052,3	24.340,2
2.1. Custos de Adm/Oper/Manutenção	395.879,0	4.680,0	6.755,4	8.281,9	9.126,1	10.770,5	12.090,4	12.260,7	12.417,7	12.574,7	12.731,7	12.888,7	13.045,7	13.185,7	13.325,7
2.2 Custos de Manutenção do Plano	78.034,3	-	-	-	-	-	-	2.713,9	3.022,8	3.080,8	3.086,0	3.114,4	3.114,4	3.130,8	3.130,8
2.4. Investimentos Plano	109.238,3	-	93.582,4	10.652,6	1.998,9	180,9	979,8	-	565,7	-	-	386,5	-	98,8	-
2.5. Custos de Reposição	45.686,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.652,3	2.237,1	419,8
2.6. Investimentos em Rede	127.057,0	-	1.125,6	1.663,6	2.022,2	1.448,2	23.844,2	22.489,7	18.211,9	3.840,5	3.870,5	2.300,9	2.331,2	2.208,8	2.234,0
2.7. Taxa de Fiscal. e Regulação	7.260,8	-	69,2	111,3	134,5	179,9	216,3	220,9	225,2	229,5	233,7	238,0	242,3	246,1	249,9
2.7. Educação Ambiental	4.356,5	-	41,5	66,8	80,7	107,9	129,8	132,5	135,1	137,7	140,2	142,8	145,4	147,7	150,0
2.8. Tributos	113.990,9	509,7	1.321,6	1.920,9	2.252,0	2.897,6	3.415,7	3.481,9	3.542,8	3.603,8	3.664,8	3.725,8	3.786,8	3.841,1	3.895,5
2.9. Impostos sobre Lucro	102.351,8	-	524,3	1.857,2	2.912,3	5.930,2	7.299,6	6.243,6	6.015,4	6.132,7	6.263,4	6.408,6	81,2	5.956,3	934,5
3. Saldo de Caixa Anual (1 -2)	470.740,9	(2.757,2)	(89.583,1)	(2.299,5)	8.378,4	14.458,1	(4.725,0)	(3.363,4)	899,7	16.293,3	16.759,0	18.400,1	6.063,1	18.173,8	25.649,75
4. VPL (i= 12,00% a.a.)	0														

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.



(conclusão)

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
1. Entrada de caixa	1.454.595,5	50.753,8	51.517,6	52.281,4	52.854,1	53.426,8	53.999,5	54.572,1	55.144,8	55.438,5	55.740,9	56.038,9	56.336,9	56.634,9	56.786,9	56.938,9	57.090,9	57.242,9
1.1. Receita Operacional (R\$)	1.433.199,7	50.008,6	50.761,2	51.513,8	52.078,1	52.642,3	53.206,6	53.770,9	54.335,2	54.628,8	54.922,5	55.216,1	55.509,7	55.803,4	55.953,1	56.102,9	56.252,7	56.402,5
1.2. Receitas Indiretas (R\$)	21.395,8	745,2	756,4	767,6	776,0	784,4	792,8	801,2	809,6	809,6	818,4	822,8	827,1	831,5	833,7	836,0	838,2	840,4
2. Saídas de caixa	983.854,6	24.375,5	25.283,2	25.185,4	25.619,2	26.201,5	26.247,0	26.591,5	46.156,8	30.536,8	28.850,7	28.544,1	28.881,0	28.726,9	28.917,1	28.951,5	28.944,0	26.393,2
2.1. Custos de Adm/Oper/Manutenção	395.879,0	13.465,6	13.605,6	13.745,6	13.850,6	13.955,6	14.060,5	14.165,5	14.270,5	14.325,1	14.379,7	14.434,3	14.489,0	14.543,6	14.571,5	14.599,3	14.627,2	14.655,0
2.2 Custos de Manutenção do Plano	78.034,3	3.130,8	3.142,1	3.142,1	3.144,9	3.144,9	3.144,9	3.152,9	3.152,9	3.152,9	3.164,1	3.164,1	3.167,0	3.167,0	3.167,0	3.167,0	3.167,9	3.167,9
2.4. Investimentos Plano	109.238,3	-	274,5	-	-	386,5	-	98,8	-	-	32,9	-	-	-	-	-	-	-
2.5. Custos de Reposição	45.686,0	38,0	205,8	-	118,8	-	-	81,2	19.652,3	2.257,8	419,8	38,0	263,4	-	118,8	81,2	-	101,9
2.6. Investimentos em Rede	127.057,0	2.258,6	2.284,6	2.310,5	2.336,7	2.363,5	2.390,7	2.418,5	2.446,7	2.475,5	2.504,8	2.534,7	2.565,1	2.596,1	2.627,6	2.659,8	2.692,5	-
2.7. Taxa de Fiscal. e Regulação	7.260,8	253,8	257,6	261,4	264,3	267,1	270,0	272,9	275,7	277,2	278,7	280,2	281,7	283,2	283,9	284,7	285,5	286,2
2.7. Educação Ambiental	4.356,5	152,3	154,6	156,8	158,6	160,3	162,0	163,7	165,4	166,3	167,2	168,1	169,0	169,9	170,4	170,8	171,3	171,7
2.8. Tributos	113.990,9	3.949,9	4.004,3	4.058,7	4.099,4	4.140,2	4.181,0	4.221,7	4.262,5	4.283,4	4.305,0	4.326,2	4.347,4	4.368,6	4.379,4	4.390,3	4.401,1	4.411,9
2.9. Impostos sobre Lucro	102.351,8	1.126,5	1.354,3	1.510,4	1.645,9	1.783,4	2.037,9	2.016,4	1.930,8	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5	3.598,5
3. Saldo de Caixa Anual (1 -2)	470.740,9	26.378,23	26.234,36	27.095,91	27.234,86	27.225,28	27.752,41	27.980,62	8.988,02	24.901,72	26.890,12	27.494,72	27.455,82	27.908,01	27.869,76	27.987,35	28.146,93	30.849,67
4. VPL (i= 12,00% a.a.)	0																	

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.



6.2.5. Plano de emergências e contingências

6.2.5.1. Objetivo

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

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

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

6.2.5.2. Ações preventivas para contingências

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

6.2.5.2.1. Abastecimento de água

A - Ações de controle operacional

- Acompanhamento da produção de água através de:
 - realização de medição na saída da captação e entrada da ETA (macromedição);
 - monitoramento a distância do bombeamento da captação e EAB (elevatória de água bruta);
 - monitoramento a distância dos principais pontos de controle da ETA e do bombeamento da EAT (elevatória de água tratada).
- Controle do funcionamento dos equipamentos através dos parâmetros de:
 - horas trabalhadas e consumo de energia;
 - corrente, tensão, vibração e temperatura;
 - controle de equipamentos reserva.
- Monitoramento da distribuição de água através de:



- vazões encaminhadas aos setores;
- pressão e regularidade na rede.
- Qualidade da água:
 - qualidade nos mananciais e controle sanitário da bacia de montante;
 - qualidade da água produzida e distribuída conforme legislação vigente;
 - programação de limpeza e desinfecção periódica dos reservatórios.
- Prevenção de acidentes nos sistemas:
 - plano de ação nos casos de incêndio;
 - plano de ação nos casos de vazamento de cloro;
 - plano de ação nos casos de vazamentos de outros produtos químicos;
 - gestão de riscos ambientais em conjunto com órgãos ambientais e de recursos hídricos.

B - Ações de manutenção

Sistema de gestão da manutenção:

- cadastro de equipamentos e instalações;
- programação da manutenção preventiva;
- programação da manutenção preditiva³¹ em equipamentos críticos;
- programação de limpeza periódica da captação;
- programação de inspeção periódica em tubulações adutoras;
- programação de limpeza periódica na ETA;
- registro do histórico das manutenções.

C - Ações de comunicação e educação ambiental

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

³¹ “Um programa de manutenção preditiva pode minimizar o número de quebras de todos os equipamentos mecânicos de uma planta industrial e assegurar que o equipamento reparado esteja em condições mecânicas aceitáveis. Ele pode identificar problemas da máquina antes que se tornem sérios já que a maioria dos problemas mecânicos podem ser minimizados se forem detectados e reparados com antecedência”. Manutenção Preditiva: Confiabilidade e Qualidade - Márcio Tadeu de Almeida.



- Sistema de contato para convocação emergencial de pessoal da área de Comunicação e Educação Ambiental, meios de comunicação, agência de propaganda e redes para cadeia de rádio e TV, se for o caso.

6.2.5.2.2. Esgotamento sanitário

A - Ações de controle operacional

- Acompanhamento da vazão de esgotos tratados através de:
 - realização de medição na entrada da ETE;
 - monitoramento a distância dos principais pontos de controle da ETE e do bombeamento da EE (estação elevatória) final.
- Controle do funcionamento dos equipamentos através dos parâmetros de:
 - horas trabalhadas e consumo de energia;
 - corrente, tensão, vibração e temperatura;
 - controle de equipamentos reserva.
- Qualidade dos efluentes tratados:
 - qualidade dos efluentes conforme legislação vigente.
- Prevenção de acidentes nos sistemas:
 - plano de ação nos casos de incêndio;
 - plano de ação nos casos de vazamento, sendo um específico para a rede de esgoto que tem caminhamento pela areia de praias;
 - plano de ação nos casos de produtos químicos na rede;
 - gestão de riscos ambientais em conjunto com órgãos ambientais e de recursos hídricos.

B - Ações de manutenção

Sistema de gestão da manutenção:

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

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

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

6.2.5.3. Ações para emergências**6.2.5.3.1. Abastecimento de água****A - Falta de água generalizada**

- Origens possíveis:
 - inundação da captação com danificação de equipamentos e estruturas;
 - deslizamento de encostas e movimento do solo com rompimento de tubulações e estruturas;
 - interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica às instalações de produção de água;
 - qualidade inadequada da água dos mananciais;
 - ações de vandalismo e/ou sinistros.
- Ações emergenciais:
 - acionamento do sistema de comunicação às instituições, autoridades, Defesa Civil e principalmente à população, a fim de manter todos informados sobre as ações empreendidas visando à normalização dos serviços;
 - disponibilidade de frota de caminhões-tanque;
 - comunicação à concessionária de energia e possível ação de disponibilidade de gerador de emergência;
 - controle da água disponível em reservatórios;
 - reparo das instalações danificadas;
 - execução de rodízio de abastecimento, com apoio de Comunicação;
 - notificação à Polícia, se for o caso.

**B - Falta de água localizada**

- Origens possíveis:
 - deficiência de vazão nos mananciais em períodos de estiagem;
 - interrupção temporária de energia;
 - danos em equipamentos de bombeamento;
 - danos em estrutura de reservatórios;
 - rompimento de tubulação de rede ou adutora de água tratada;
 - ações de vandalismo e/ou sinistros.
- Ações emergenciais:
 - acionamento do sistema de comunicação às instituições, autoridades, Defesa Civil, se for o caso; e à população atingida, a fim de manter todos informados sobre as ações empreendidas visando à normalização dos serviços;
 - disponibilidade de frota de caminhões-tanque;
 - comunicação à concessionária de energia e possível ação de disponibilidade de gerador de emergência;
 - controle da água disponível em reservatórios;
 - reparo das instalações danificadas;
 - execução de rodízio de abastecimento;
 - transferência de água entre setores;
 - notificação à Polícia, se for o caso.

6.2.5.3.2. Esgotamento sanitário

A - Paralisação da ETE principal

- Origens possíveis:
 - inundação das instalações com danificação de equipamentos;
 - interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica às instalações;
 - danos a equipamentos e estruturas;
 - ações de vandalismo e/ou sinistros.
- Ações emergenciais:
 - comunicação aos órgãos de controle ambiental;



- comunicação à concessionária de energia e possível ação de disponibilidade de gerador de emergência;
- reparo das instalações danificadas;
- notificação à Polícia, se for o caso.

B - Extravasamento de esgotos em elevatórias

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

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

- Origens possíveis:
 - desmoronamento de taludes ou paredes de canais;
 - erosões de fundos de vale;
 - ação da dinâmica marítima;
 - rompimento de travessias;
 - ações de vandalismo e/ou sinistros.
- Ações emergenciais:
 - comunicação aos órgãos de controle ambiental;
 - reparo das instalações danificadas;
 - notificação à Polícia, se for o caso.



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 drenagem no município de Itanhaém é realizada principalmente pela Secretaria de Serviços e Urbanização, Secretaria de Obras e Desenvolvimento Urbano e Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente. Entre as principais atribuições³² de cada uma delas estão:

- Secretaria de Obras e Desenvolvimento Urbano: Licenciamento e fiscalização de obras particulares; Elaborar projetos arquitetônicos de edifícios públicos, projetos urbanísticos, projetos diversos, levantamento topográfico de áreas, levantamento planialtimétrico de vias e áreas para estudos técnicos e desenhos técnicos; Elaborar o orçamento de obras e serviços públicos, fazendo levantamento quantitativo e cotação de preços.
- Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente: Formular políticas, diretrizes e ações para o desenvolvimento urbanístico e ambiental do Município; Propor programas e projetos para a implementação das diretrizes do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado - PDDI; Proceder a estudos para a revisão e avaliação periódica do PDDI, ajustando-o à evolução do Município; Propor normas referentes à legislação de zoneamento, parcelamento, uso e ocupação do solo; planejar, coordenar e executar políticas, diretrizes e ações que visem à proteção, recuperação, conservação e melhoria da qualidade ambiental do Município; Coordenar o sistema de gestão ambiental para execução da política de meio ambiente do Município; Planejar e coordenar os estudos, diretrizes e ações relacionados à formulação e execução da política de saneamento ambiental.
- Secretaria de Serviços e Urbanização: Planejar, acompanhar, controlar e desenvolver as atividades inerentes à construção e conservação de obras, vias e logradouros públicos; Executar os serviços de limpeza e desobstrução de rios, córregos e canais, bem como de galerias de águas pluviais; Serviços de urbanização e conservação de praças e jardins; Executar os serviços de limpeza pública e a administração de cemitérios; Administrar, conservar e manter a frota de veículos da prefeitura.

³² Lei nº 3.591, de 12 de novembro de 2009.



As demais secretarias que compõem a administração direta do município são: Administração; Desenvolvimento Econômico; Educação, Cultura e Esportes; Fazenda; Governo Municipal; Habitação e Desenvolvimento Social; Negócios Jurídicos; Saúde; Trânsito e Segurança.

O compartilhamento de bacias hidrográficas com municípios vizinhos como São Vicente, São Paulo, Mongaguá e Peruíbe, cria interfaces relevantes em termos de planejamento.

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

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

- Plano Diretor de Macro-Drenagem do Município de Itanhaém - FCTH/2001.
- Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas Críticas de Inundações, Erosões e Deslizamentos - PRIMAC: Agência Metropolitana da Baixada Santista - AGEM/2002.
- Projeto Executivo para Saneamento, Regularização de Vazão, Regularização de Curso, Contenção de Margens e Desassoreamento de Rios Interiores da Área Urbana do Município de Itanhaém. Projeto Executivo das Obras do Rio Campininha e Projeto Executivo das Obras do Rio do Poço. Internave Engenharia/2000.
- Plano de Bacia Hidrográfica da Baixada Santista - Quadriênio 2008-2011 - Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista - Agência Metropolitana da Baixada Santista - VM Engenharia de Recursos Hídricos/2008.

O Plano Diretor foi realizado em 2001, portanto apresenta relativa defasagem quanto a atualização das metas e prioridades apontadas pelos Planos de Ação Imediata e Ação Continuada. Entretanto, possuem conteúdo coerente com o estado da arte em termos de drenagem urbana, ou seja: contempla ações estruturais e não estruturais com peso significativo, sobretudo de caráter preventivo e de manejo sustentável da águas urbanas.

Os projetos executivos dos rios Campininha e do Poço apresentam minucioso levantamento de campo (topográfico, batimétrico e geotécnico) e concebem solução “higienista”, para os problemas de escoamento superficial destas bacias. Priorizam o escoamento das águas para jusante sem promover a aproximação da comunidade com o recurso hídrico, nem apresentar soluções de controle na fonte.

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



I - Desconexão entre os estudos de desenvolvimento urbano e o planejamento da drenagem do município

Identifica-se falta de conexão entre o Plano Diretor de Drenagem realizado em 2001 pela FCTH e o atual Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (2000).

O Plano Diretor de Drenagem/2001 apresenta efetivas proposições estruturais e não estruturais para o período até 2020.

Pelos estudos disponíveis se tratarem de trabalhos realizados em épocas distintas, carecem de uniformização e atualização temporal.

II - Interface existente com municípios vizinhos

Conforme já citado, identificam-se interfaces com os municípios de São Paulo (Rio Capivari), São Vicente (Rio Branco), Mongaguá (Rio Aguapeú), Juquitiba e Peruíbe (Rio Preto).

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

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

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

Os serviços de limpeza e desassoreamento de canais são realizados pela Secretaria de Serviços e Urbanização

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

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



No município de Itanhaém não existe um programa formal de identificação de ligações irregulares da rede de esgoto despejando diretamente na rede pluvial.

A Lei nº 3.313, de 28 de maio de 2007, *“dispõe sobre a obrigatoriedade, para todas as edificações, da ligação das instalações prediais de esgoto à rede coletora pública, nos logradouros providos dessa rede, e dá outras providências.”*

Embora exista a lei, não é feita uma fiscalização efetiva das áreas atendidas pela rede coletora de esgotos da SABESP.

A exemplo de outros municípios vizinhos, recomenda-se a celebração de convênio com a SABESP para intensificar as buscas por ligações irregulares.

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

V - Ausência de regulação do sistema de drenagem

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

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

Estas ações estão sendo desempenhadas pela Agência Reguladora de Serviços de Saneamento e Energia de São Paulo (ARSESP).

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

VI - Falta de acompanhamento por parte da fiscalização

A fiscalização dos serviços e obras relacionados ao sistema de drenagem urbana é feita pela Secretaria de Obras e Desenvolvimento Urbano. Uma vez iniciado o projeto ou obra subcontratada pela Prefeitura é realizado o acompanhamento pela Secretaria de Obras e Desenvolvimento Urbano que aprova e recebe quando pertinente.



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

VII - Sistema de monitoramento quali-quantitativo dos recursos hídricos

Está em funcionamento desde 2002 uma estação meteorológica, localizada no Centro de Pesquisas do Estuário do Rio Itanhaém, que registra dados de temperatura, pressão atmosférica, ventos, precipitação e nível d'água. O município também dispõe de uma sonda multiparâmetros para verificação da qualidade da água, que faz a leitura do pH, oxigênio dissolvido, temperatura e salinidade.

A balneabilidade das praias é feita através de programa regular pela CETESB.

O Plano Diretor de Drenagem - FCTH/2001 já apresenta como sugestão a implantação de um Sistema de Supervisão e Controle de Cheias.

Sugere-se, então, a implementação do sistema de supervisão e controle de cheias, visando o planejamento de medidas preventivas e corretivas, referentes às inundações correntes no município.

7.1.1.2. Atividades da prestação dos serviços

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

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

Eventualmente o DAEE participa através do empréstimo de máquinas para realização da limpeza dos canais, bem como pela fiscalização do serviço.

Não existem sistemas de bombeamento responsáveis pelo escoamento das águas pluviais durante ocorrência de precipitações intensas.

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

Entre os serviços realizados pela municipalidade estão:

- Desassoreamento/dragagem e limpeza dos canais e redes de microdrenagem;
- Serviços de manutenção das margens dos canais;



- Limpeza dos canais;
- Monitoramento quali-quantitativo parcial dos cursos d'água;
- Campanhas educacionais para evitar que a população jogue lixo em bueiros e bocas-de-lobo;

Não foram identificados os seguintes serviços:

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

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

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

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

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

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

7.1.2. Condição atual do sistema

O sistema de drenagem urbana de Itanhaém apresenta uma configuração dividida em duas vertentes. Uma deságua diretamente no Oceano Atlântico e a outra escoar em direção ao Rio Itanhaém.

Não existe um cadastro da rede de micro e macrodrenagem, e as informações obtidas do Plano Diretor de Drenagem de 2001, encontram-se desatualizadas.



Possuindo uma área territorial de aproximadamente 600 km², apresenta aglomerados de ocupação urbana ao longo da orla, na região central e ao longo da Rodovia SP-55, que totalizam menos de 10% de sua área total (54 km²).

Boa parte desta área drena as águas superficiais diretamente para o Oceano Atlântico, denominada: porção da orla ou litorânea, que apresenta as seguintes características:

- ocupação urbana mais consolidada;
- drenagem é feita diretamente para o mar;
- divisão em bacias não é explícita;
- ruas pavimentadas, com pouca declividade;
- deficiência do escoamento superficial das ruas.

O Rio do Poço escoa suas águas em direção ao Rio Itanhaém, enquanto os rios Paraná Mirim e Piaçaguera, diretamente ao Oceano.

A outra parcela da área urbanizada drena suas águas diretamente ao Rio Itanhaém e é denominada porção interna ou continental.

O complexo do sistema de drenagem desta porção abrange as bacias que se iniciam no alto da Serra do Mar e descem a vertente da serra através dos Rios Itariru, Mambu e Capivari, formadores dos rios Preto e Branco.

Estes cursos d'água são formadores do Rio Itanhaém, que deságua no mar em pleno centro da cidade.

O Plano Diretor de Macrodrenagem da Estância Balneária de Itanhaém, FCTH/2001 define duas grandes zonas distintas:

- Zona rural - localizada nas regiões mais internas do continente, abrangendo bacias que se iniciam no alto da Serra do Mar e descem a vertente da serra através dos grandes cursos d'água que cortam a região;
- Zona urbana - região mais próxima à orla, de ocupação urbana consolidada e em expansão, na qual o relevo, praticamente plano, pouco influi no escoamento das águas da chuva.

As principais bacias rurais identificadas correspondem às dos rios Preto, Branco, Aguapeú e Mambu, que após formarem o Rio Itanhaém alcançam sua foz desaguando no Oceano Atlântico.

Na porção urbana, por sua vez, a divisão em bacias não é explícita, e a presença da planície litorânea impede a identificação de divisores de águas naturais. O principal divisor de águas da região constitui-se de parte do traçado da Rodovia Padre Manoel da Nóbrega (SP-55) e



parte do leito da antiga Estrada de Ferro Sorocabana, os quais cortam a área de forma aproximadamente paralela à costa.

Persistem as prioridades apontadas pelo Plano Diretor em relação à macrodrenagem desde 2001, entretanto foi implementada a maioria das travessias previstas para a SP-55.

Em relação à rede de microdrenagem, pode-se afirmar que abrange a maioria das vias públicas da área urbana do município.

A Prefeitura municipal não possui um cadastro da rede de microdrenagem, tanto superficial (sistema viário, sarjetas, meio-fios, bocas-de-lobo) quanto subterrânea (poços de visita, redes tubulares e canais e galerias até 1,5 m de altura), portanto não se obteve informação sobre a extensão total e diâmetros.

Existem alguns pontos de acúmulo de águas superficiais após a ocorrência de precipitações normais que precisam de soluções pontuais.

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

7.2. O plano de drenagem urbana para 2010-2039

7.2.1. Premissas básicas

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

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

- Garantia de preservação das condições pré-estabelecidas em se tratando de quantidade e valores de vazão de pico ao longo do sentido natural de escoamento do sistema planejado;
- Preservação da qualidade das águas de escoamento nos canais naturais e construídos;
- Estabelecimento de valores de vazão de restrição em pontos estratégicos do sistema como limites municipais e confluências relevantes;
- Sistema de monitoramento integrado da qualidade e quantidade das águas de escoamento superficial, com base em Sistema de Informações Geográficas;
- Operação e manutenção conjunta dos sistemas de drenagem integrados;
- Otimização de custos de implantação, operação e manutenção dos sistemas;
- Ações integradas de gestão sustentável das águas urbanas;



- Ações de integração intermunicipal de educação ambiental, visando a conscientização das comunidades pertencentes a mesma bacia de contribuição, transcendendo os limites municipais.

7.2.2. Estudo de demanda

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

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

7.2.2.1. Cenários futuros

A distribuição atual da população no município sofre significativa influência da sazonalidade, sendo constituída basicamente por domicílios permanentes (45%) e não permanentes (veraneio - 55%), dada a condição de estância balneária.

A projeção populacional 2010/2039 (30 anos) apresentada neste estudo³³ estabeleceu um acréscimo de 20,9% (235.081 hab.) em relação à quantidade atual (194.408 hab.), já incluída a população flutuante.

Uma análise do Zoneamento do Município de Itanhaém aponta significativa disponibilidade de áreas previstas para urbanização futura (Áreas Urbana e de Expansão Urbana).

Em termos de ampliação da área urbanizada estima-se um aumento da densidade da área atualmente ocupada (54 km²), bem como a ocupação parcial da área de expansão urbana (84 km²).

Caso se concretize a implantação de um distrito industrial no município (em planejamento), a mesma consideração deve ser feita, sob pena de comprometer a eficácia do sistema de drenagem que deve estar dimensionado adequadamente, ou seja, preparado para receber o incremento de vazão gerado pelo aumento da impermeabilidade do solo na bacia de contribuição.

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

Constatam-se as seguintes tendências de expansão urbana:

³³ Estudo de crescimento populacional deste Plano de Saneamento.



- Alteração do status de economias "flutuantes" para "permanentes", uma vez que os valores dos imóveis encontram-se competitivos em relação aos demais municípios da região;
- Baixa verticalização da área já urbanizada (prevista restrição quando da atualização do PDDI);
- Aumento da densidade habitacional na área já urbanizada.

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

7.2.3. Alternativas propostas

A formulação de alternativas para prestação dos serviços de drenagem urbana do município de Itanhaém passa pela análise do diagnóstico que aponta suficiência em alguns aspectos, sobretudo na área de planejamento, haja vista a existência de um Plano Diretor de Drenagem Urbana que apresenta soluções estruturais e não estruturais para o escoamento superficial das águas do município.

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

O crescimento do município está previsto para ocupação das áreas de expansão urbana e adensamento das áreas já urbanizadas, cujo planejamento e fiscalização devem prever ação intensiva por parte da municipalidade, no sentido de fazer cumprir os preceitos de sustentabilidade associados à necessidade de desenvolvimento.

Salienta-se ainda a interface com os municípios de São Paulo (Rio Capivari), São Vicente (Rio Branco), Mongaguá (Rio Aguapeú), Juquitiba e Peruíbe (Rio Preto) em função do compartilhamento das mesmas bacias de contribuição.

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

O planejamento deve utilizar uma ferramenta de Sistema de informações Geográficas - SIG, cuja estrutura logística poderá acompanhar em tempo real as condições de operação e



funcionamento dos canais, interligando a previsão de ocorrência pluviométrica e Defesa Civil, conforme FCTH/2001.

Não existe ainda uma estrutura de “*software*” e “*hardware*” disponível para a implementação da ferramenta de geoprocessamento para planejar e realizar a gestão do sistema de drenagem.

O município dispõe de uma estação meteorológica, localizada próximo a foz do Rio Campininha que registra dados de temperatura, pressão atmosférica, ventos e precipitação desde 2002. Também tem marégrafo com sensor de nível d’ água.

Em relação ao monitoramento da qualidade das águas interiores, bacia do Rio Itanhaém, são realizadas campanhas pontuais através de uma sonda multiparâmetros, que faz a leitura do pH, oxigênio dissolvido, temperatura e salinidade. A CETESB realiza o programa regular de balneabilidade das praias.

Outra ação necessária é o cadastro da rede de micro e macrodrenagem e dispositivos auxiliares. Embora existam informações a respeito do sistema, o cadastro não está sistematizado em forma de banco de dados, nem disponível para acesso em tempo adequado caso necessário.

Mais do que materializar um cadastro informatizado - dentro de um padrão pré-estabelecido do sistema de drenagem - há necessidade de implementação de uma rotina de atualização destes dados. O objetivo é manter a confiabilidade em função das alterações estruturais realizadas, bem como das ações não estruturais, como manutenção e limpeza dos canais, fiscalização dos usos do solo de modo a compatibilizar o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado e o Plano Diretor de Drenagem.

Em termos de planejamento sugere-se ainda a avaliação de algumas proposições do Plano Diretor de Drenagem de 2001 em termos de controle na fonte, uma vez que as soluções previstas priorizam as canalizações e o rápido escoamento das águas para jusante.

Exemplo claro desta proposta é a atualização do Projeto do Rio do Poço (convênio 022/2010 - FEHIDRO) que pretende revisar a concepção realizada em 2000, de canalização do curso d’água. Esta atualização visa uma abordagem sustentável das águas urbanas.

O referido Plano de Drenagem (FCTH/2001) acrescenta relevantes contribuições em se tratando de medidas não estruturais, que são mantidas e incentivadas neste estudo.

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

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



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



Quadro 7.1 - Proposições não estruturais

Problema	Ação	Prazo	Investimentos (R\$)
Desatualização e falta de padronização dos estudos de planejamento para a Drenagem Urbana.	Atualizar o Plano Diretor de Drenagem Integrado da micro e macrodrenagem contemplando abordagem de manejo sustentável das águas urbanas, adequando-o as novas proposições do PDDI.	Emergencial	1.505.000,00
Gestão sobreposta do sistema de drenagem com o manejo de resíduos sólidos.	Ampliar a estrutura existente para viabilizar a gestão operacional da coleta, transporte e destinação final dos resíduos coletados.		
Contaminação das águas pluviais com esgotos domésticos.	Identificar os lançamentos irregulares, notificação das economias responsáveis, em caso de reincidência aplicação de multas. Alternativa de convênio com a SABESP.		
Falta de planejamento na interface existente com os municípios vizinhos que compartilham a mesma bacia de contribuição.	Efetivar a implementação de um ente regulador supra-municipal para os serviços, ou viabilização de implementação da ARSESP como responsável pela regulação da drenagem urbana.		
Inexistência de sistema de alerta de cheias com ação da Defesa Civil.	Elaborar projeto das estruturas e equipamentos, com interligação no SIG para modelagem matemática do sistema, para o sistema de alerta		
Contaminação das águas pluviais com esgotos domésticos.	Viabilizar a fiscalização quanto ao cumprimento da lei que prevê obrigatoriedade da ligação do lançamento de efluentes domésticos nas áreas atendidas pela rede coletora de esgoto.		
Falta de um instrumento de planejamento e regulamentação das normas que possibilitem a gestão da drenagem em forma de Lei.	Concluir a atualização do Plano Diretor de Drenagem Integrado, compatível como PDDI, que contemple uma abordagem de manejo sustentável das águas urbanas e encaminhamento para aprovação como Lei.	Curto	2.095.000,00
Informações relativas ao sistema de drenagem e atribuições relevantes pulverizadas em órgãos diferentes dificultando o gerenciamento.	Criar um Departamento de Drenagem Urbana Municipal para gestão integrada do sistema, com base em Sistema de Informações Geográficas onde as ações estruturais e não estruturais, bem como de planejamento estejam registradas em banco de dados georreferenciado.		



Problema	Ação	Prazo	Investimentos (R\$)
Lançamento de resíduos sólidos diretamente na rede de canais.	Incrementar o Programa de Educação Ambiental existente.		

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

(continuação)

Problema	Ação	Prazo	Investimentos (R\$)
Informações relativas ao sistema de drenagem e atribuições relevantes pulverizadas em órgãos diferentes dificultando o gerenciamento.	Elaborar o cadastro informatizado do sistema de micro e macrodrenagem com registro dos dados de manutenção, operação e implantação, com programa de atualização permanente.		
Ações de manutenção e limpeza corretiva dos canais sem planejamento adequado.	Planejar ações preventivas com base em análise estatística das ações corretivas realizadas sobre cadastro informatizado e banco de dados georreferenciado.		
Assoreamento dos canais de macrodrenagem com sedimentos, areia e lodo.	Planejamento do desassoreamento e limpeza, com base no banco de dados de manutenção.		
Inexistência de sistema de alerta de cheias com ação da Defesa Civil.	Instalar as estruturas e equipamentos, com interligação no SIG, e conexão à previsão de ocorrência de precipitação. Modelagem matemática do sistema, para fins de simulação e definição dos procedimentos emergenciais e sistema de alerta		
Problemas estruturais e de revestimento dos canais.	Elaborar o cadastro das patologias estruturais e de revestimento dos canais e travessias. Hierarquização de medidas e registro em banco de dados das ações de recuperação e manutenção.		
Falta de interesse da população no cumprimento das proposições restritivas quanto a taxa de ocupação do imóvel.	Inserir na atualização do Plano Diretor de Drenagem Integrado da micro e macrodrenagem medidas de incentivo às práticas sustentáveis, como redução de impostos, tarifas de limpeza, drenagem, etc.	Médio	16.450.000,00



Problema	Ação	Prazo	Investimentos (R\$)
Carência de obtenção de informações atualizadas e em tempo adequado sobre o sistema de drenagem existente.	Implementar o SIG/DRENAGEM contemplando o cadastro da rede, zoneamento e lei de uso do solo e suas restrições, montagem de equipe e treinamento para capacitação técnica.		
Falta de fiscalização das taxas de ocupação dos imóveis em relação ao zoneamento e a lei de uso e ocupação do solo.	Implementar ferramenta computacional apropriada para fiscalização, com montagem de equipe e capacitação técnica.		
Assoreamento dos canais de macrodrenagem com sedimentos, areia e lodo.	Implantar Programa de Manutenção Periódica de Limpeza e Desassoreamento dos Canais e de Proteção das Áreas Propensas a Erosão.		

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

(conclusão)

Problema	Ação	Prazo	Investimentos (R\$)
Problemas pontuais de alagamentos.	Definir solução com base no cadastro da rede e elaboração de projetos de microdrenagem, associado a Programa de Manutenção Periódica da rede.		
Problemas pontuais de alagamentos.	Definir solução com base no cadastro da rede e elaboração de projetos de macrodrenagem, associado a Programa de Manutenção Periódica da rede.		
Falta de planejamento na interface existente com os municípios vizinhos que compartilham a mesma bacia de contribuição.	Implementação de um Programa de Planejamento em conjunto com São Paulo, São Vicente, Mongaguá, Peruíbe e Jujutiba com compatibilização dos Planos Diretores em 5 anos.		

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.



Quadro 7.2 - Proposições estruturais

Problema	Ação	Prazo	Investimentos (R\$)
Áreas com habitações irregulares e em situação de precariedade. Edificações em situação irregular.	Acompanhar a conclusão do Plano Habitacional adequando aos instrumentos de planejamento, como PDDI e Plano Diretor de Drenagem. Elaborar planta de zoneamento de áreas sujeitas a inundação e definir restrições de uso.	Médio	15.000,00
Problemas pontuais de alagamentos.	Execução das obras de infraestrutura de microdrenagem.	Longo	275.480.000,00
Problemas pontuais de alagamentos.	Execução das obras de infraestrutura de macrodrenagem.		
Problemas estruturais e de revestimento dos canais.	Execução das obras elencadas pelo Programa cadastro das patologias estruturais e de revestimento dos canais e travessias.		

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.



7.2.4. Plano de metas de drenagem urbana

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

7.2.4.1. Indicadores e metas

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

7.2.4.1.1. Indicadores de prestação do serviço³⁴

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

A - Gestão

Indicador simples de rubrica específica de drenagem

(...) sim ... (...) não

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

(...) sim ... (...) não

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

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

B - Cobertura física do serviço

Indicador simples de existência de cadastro atualizado da infraestrutura de drenagem

(...) sim ... (...) não

³⁴ Adaptado de Giansante, Antônio E. Proposição de Indicadores de Prestação do Serviço de Drenagem Urbana. Parte 1.



- 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} : 1,00. Quando a soma dos dois indicadores simples for igual a 1,00;
- I_{CCDU} : 0,50. 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.

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 2014.

7.2.4.1.2. Outros indicadores sugeridos

A - Indicador de cobertura da microdrenagem

$$I_{CMicro} = \frac{LVE}{LVTotál}$$

Sendo:

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

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

**B - Indicador de cobertura da macrodrenagem**

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

Sendo:

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

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

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

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

Meta: Melhoria dos padrões de qualidade da água estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357, conforme enquadramento do recurso hídrico, ou na sua ausência, aqueles definidos para Classe II até 2030. Como meta intermediária sugere-se os padrões de uma classe acima até o ano de 2020. Pelo menos deverão ser monitorados 3 macrodrenos por ano para os seguintes padrões estabelecidos para Classe II:

- Limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral;
- DBO 5 dias a 20°C até 5 mg/l O_2 ;
- OD, em qualquer amostra, não inferior a 5 mg/l O_2 ;
- pH: de 6 a 9.

D - Indicador de segurança e prevenção de acidentes



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

Sendo:

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

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

E - Indicador de eficiência do sistema de microdrenagem

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

Sendo:

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

Meta e prazo: proporcionar o escoamento, através da rede de microdrenagem até a rede de macrodrenagem, de 100% do volume gerado pela ocorrência de uma precipitação de TR = 5 anos até 2030.

F - Indicador de eficiência do sistema de macrodrenagem

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

Sendo:

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

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

G - Informatização do cadastro da rede de micro e macrodrenagem



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

Sendo:

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

Meta: implementação do Sistema de Informações Geográficas - SIG com cadastro topográfico georreferenciado associado a um banco de dados com registros de: i) características geométricas do sistema; ii) ações temporais de caráter corretivo e preventivo; iii) presença de ligações fugidias e lançamento de esgotos domésticos; iv) presença de resíduos sólidos e sedimentos até 2014.

7.2.4.2. Mecanismos de avaliação das metas

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

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

7.2.4.3. Cronograma geral de implantação

Apresenta-se na sequência o cronograma físico de implantação das proposições em drenagem urbana visando à universalização dos serviços no município (**Figura 7.1**)



Estado de São Paulo

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 atualização, normatização e padronização das ações em Drenagem Urbana em dois anos																														
Aumentar o interesse da população no cumprimento das proposições restritivas quanto a taxa de ocupação do imóvel entre 3 e 5 anos																														
Realizar o planejamento e execução das ações na interface do sistema de drenagem com o manejo de resíduos sólidos em um ano																														
Aprovação Plano Diretor de Drenagem em consonância com o Plano de Desenvolvimento Urbano no terceiro ano																														
Realizar o planejamento e execução das ações na interface do sistema de drenagem com esgotamento doméstico a partir do primeiro ano																														
Viabilizar a regulação da prestação dos serviços de drenagem urbana no município de Itanhaém a partir do primeiro ano																														
Viabilizar a gestão integrada da drenagem de Itanhaém 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																														
Projetar sistema de monitoramento quali-quantitativo dos recursos hídricos com interligação ao Sistema de Informações Geográficas visando sistema de alerta até o segundo ano																														
Implantação do sistema de alerta de cheias com ação da Defesa Civil em oito anos																														
Programa de cadastro das patologias estruturais e de revestimento dos canais e travessias em dois anos																														
Implementação de ferramenta de gestão do sistema de drenagem, baseada em Sistema de Informações Geográficas - SIG em quatro anos																														
Equipar a municipalidade para fiscalização das taxas de ocupação dos imóveis, em relação ao zoneamento proposto entre 3 e 5 anos																														
Identificação de todas as ligações clandestinas de esgoto na rede pluvial entre o primeiro e o décimo ano																														
Estudo dirigido para recuperação da rede de microdrenagem existente com solução de problemas pontuais em dois anos																														
Aprovar e implementar o Plano de Habitação em consonância com o Plano de Drenagem ao longo dos 30 anos																														
Programa de desassoreamento dos canais com sedimentos, areia e lodo associado ao plano de controle de erosão a partir do terceiro ano																														
Definição das ações que contemplam as interfaces existentes entre os municípios contidos na bacia do Rio Itanhaém a partir do segundo ano																														
Implementar um banco de projetos de microdrenagem com base nas soluções propostas pelo Plano Diretor de Drenagem em dez anos																														
Implementar um banco de projetos de macrodrenagem com base nas soluções propostas pelo Plano Diretor de Drenagem em dez anos																														
Recuperação estrutural da rede de microdrenagem de 2 a 10 anos																														
Recuperação estrutural da rede de macrodrenagem de 2 a 20 anos																														
Problemas estruturais e de revestimento dos canais ao longo dos 30 anos																														

 Medidas Não Estruturais
 Medidas Estruturais

Figura 7.1 - Cronograma geral de implantação.

Fonte: Concremat.



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

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

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

Foram desenvolvidos modelos, de horizonte temporal de 30 anos, baseados na metodologia de análise de projetos que visa à construção de Fluxo de Caixa Descontado e utilizando uma taxa de remuneração de capital atrativa a investimentos de longo prazo para trazer a valor presente (VP) o conjunto de rubricas orçamentárias. Neste sentido a taxa de referência utilizada foi 8,75% ao ano (valor da taxa SELIC³⁵).

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

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

Neste cenário o somatório do valor presente do fluxo de saídas de caixa do novo sistema de drenagem projetado para os 30 anos representa R\$ 64.055.808,88 enquanto o fluxo de entradas de caixa representa R\$ 16.061.912,09 produzindo um VPL negativo de menos R\$ 47.993.896,79.

No segundo, intitulado “Cenário de Equilíbrio”, desenvolveu-se um modelo de fluxo de caixa para definir uma receita de equilíbrio para cobrir os investimentos e custos relativos à universalização do serviço de drenagem e que produzisse um Valor Presente Líquido (VPL) igual

³⁵ Selic - Sistema Especial de Liquidação e de Custódia do Banco Central. É o depositário central dos títulos emitidos pelo Tesouro Nacional e pelo Banco Central do Brasil e nessa condição processa, relativamente a esses títulos, a emissão, o resgate, o pagamento dos juros e a custódia.



a zero, dada com uma taxa mínima de atratividade do capital definida como 8,75% ao ano. As receitas do “Cenário Base” foram calibradas em 3,9880562494 vezes, o que representa um aumento de 298,81%, para que o “Cenário de Equilíbrio” fosse produzido e, conseqüentemente, que o VPL resultasse no valor zero.

Em que pese a elevada taxa de correção, ou aumento de custos, para que o poder público possa cumprir com o objetivo de universalizar os serviços de drenagem em 30 anos, conforme o **Quadro 7.3**, entende-se como viável o cumprimento deste objetivo, principalmente se o município contar com recursos externos.

Esta afirmação é possível, principalmente, comparando-se a representatividade dos gastos estimados para o município com a operação e manutenção do sistema de drenagem atual em relação ao total orçado para a arrecadação do IPTU (imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana).

O “Balanço Orçamentário” da Prefeitura Municipal do ano de 2009, disponibilizado pelo Tesouro Nacional, estabeleceu como previsão para a arrecadação somente do IPTU o montante de R\$ 29.960.114,94, enquanto os gastos com os contratos de operação e manutenção do sistema de drenagem do mesmo ano foram estimados em R\$ 1.293.264,45. Verifica-se que estes gastos corresponderam a 4,32% da receita total do IPTU.

Neste sentido, mesmo que os custos para a expansão do sistema de drenagem (incluído investimentos e OAM), ou situação “Com Plano”, já no primeiro ano subam para R\$ 4.169.000,00 este valor ainda é bastante aceitável, dado o volume de recursos que consta anualmente no orçamento total do município. E, também, pelo benefício que proporciona aos proprietários de imóveis e a conseqüente manutenção e até crescimento da arrecadação dos impostos.

Finalmente cabe salientar que as receitas totais da Prefeitura de Itanhaém foram em 2009 de R\$ 167.656.009,99 e que o município encontrava-se no mesmo ano dentro dos limites estabelecidos pelo Senado Federal para a realização de operações de crédito com valor de até R\$ 34.613.413,75.



Estado de São Paulo

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

Ano	Período	Custos Totais	Valor Presente	Receita Operacional	Valor Presente	Situação Líquida
2010	1	4.169.000,00	3.833.563,22	1.293.264,45	1.189.208,69	(2.875.735,55)
2011	2	5.679.000,00	4.801.902,50	1.323.659,92	1.119.226,25	(4.355.340,08)
2012	3	4.749.000,00	3.692.447,87	1.354.055,39	1.052.806,69	(3.394.944,61)
2013	4	4.939.000,00	3.531.197,14	1.384.450,86	989.829,71	(3.554.549,14)
2014	5	7.184.000,00	4.723.022,29	1.414.846,33	930.171,32	(5.769.153,67)
2015	6	7.223.000,00	4.366.586,03	1.445.241,80	873.705,20	(5.777.758,20)
2016	7	7.223.000,00	4.015.251,52	1.473.260,14	818.982,42	(5.749.739,86)
2017	8	7.223.000,00	3.692.185,31	1.501.278,48	767.409,43	(5.721.721,52)
2018	9	7.223.000,00	3.395.112,93	1.529.296,82	718.833,64	(5.693.703,18)
2019	10	7.223.000,00	3.121.942,92	1.557.315,16	673.106,61	(5.665.684,84)
2020	11	6.844.000,00	2.720.120,10	1.585.333,50	630.084,38	(5.258.666,50)
2021	12	6.844.000,00	2.501.259,86	1.610.319,38	588.519,47	(5.233.680,62)
2022	13	6.844.000,00	2.300.009,07	1.635.305,27	549.564,13	(5.208.694,73)
2023	14	6.844.000,00	2.114.950,86	1.660.291,15	513.067,53	(5.183.708,85)
2024	15	5.844.000,00	1.660.623,67	1.685.277,04	478.886,20	(4.158.722,96)
2025	16	5.844.000,00	1.527.010,27	1.710.262,92	446.883,82	(4.133.737,08)
2026	17	5.844.000,00	1.404.147,37	1.728.997,33	415.429,00	(4.115.002,67)
2027	18	5.844.000,00	1.291.170,00	1.747.731,74	386.142,85	(4.096.268,26)
2028	19	5.844.000,00	1.187.282,76	1.766.466,15	358.880,01	(4.077.533,85)
2029	20	5.844.000,00	1.091.754,26	1.785.200,56	333.504,50	(4.058.799,44)
2030	21	5.844.000,00	1.003.911,96	1.803.934,97	309.889,10	(4.040.065,03)
2031	22	5.844.000,00	923.137,44	1.813.683,52	286.495,41	(4.030.316,48)
2032	23	5.844.000,00	848.862,01	1.823.432,07	264.860,06	(4.020.567,93)
2033	24	5.844.000,00	780.562,77	1.833.180,62	244.851,56	(4.010.819,38)
2034	25	5.844.000,00	717.758,87	1.842.929,17	226.348,18	(4.001.070,83)
2035	26	5.844.000,00	660.008,15	1.852.677,72	209.237,23	(3.991.322,28)
2036	27	5.844.000,00	606.904,05	1.857.650,33	192.918,46	(3.986.349,67)
2037	28	5.844.000,00	558.072,69	1.862.622,94	177.871,15	(3.981.377,06)
2038	29	5.844.000,00	513.170,29	1.867.595,55	163.996,33	(3.976.404,45)
2039	30	5.844.000,00	471.880,73	1.872.568,16	151.202,74	(3.971.431,84)
			TOTAL		TOTAL	VPL
		Somatório VP	R\$ 64.055.808,88	Somatório VP	R\$ 16061912,09	8,75%
						(R\$ 47.993.896,79)

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.





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

Ano	Período	Custos Totais	Valor Presente	Receita Operacional	Valor Presente	Situação Líquida
2010	1	4.169.000,00	3.833.563,22	5.157.611,39	4.742.631,16	988.611,39
2011	2	5.679.000,00	4.801.902,50	5.278.830,23	4.463.537,25	(400.169,77)
2012	3	4.749.000,00	3.692.447,87	5.400.049,07	4.198.652,28	651.049,07
2013	4	4.939.000,00	3.531.197,14	5.521.267,91	3.947.496,55	582.267,91
2014	5	7.184.000,00	4.723.022,29	5.642.486,75	3.709.575,55	(1.541.513,25)
2015	6	7.223.000,00	4.366.586,03	5.763.705,60	3.484.385,48	(1.459.294,40)
2016	7	7.223.000,00	4.015.251,52	5.875.444,31	3.266.147,96	(1.347.555,69)
2017	8	7.223.000,00	3.692.185,31	5.987.183,02	3.060.471,99	(1.235.816,98)
2018	9	7.223.000,00	3.395.112,93	6.098.921,73	2.866.749,00	(1.124.078,27)
2019	10	7.223.000,00	3.121.942,92	6.210.660,44	2.684.387,01	(1.012.339,56)
2020	11	6.844.000,00	2.720.120,10	6.322.399,16	2.512.811,95	(521.600,84)
2021	12	6.844.000,00	2.501.259,86	6.422.044,27	2.347.048,74	(421.955,73)
2022	13	6.844.000,00	2.300.009,07	6.521.689,39	2.191.692,68	(322.310,61)
2023	14	6.844.000,00	2.114.950,86	6.621.334,50	2.046.142,19	(222.665,50)
2024	15	5.844.000,00	1.660.623,67	6.720.979,62	1.909.825,09	876.979,62
2025	16	5.844.000,00	1.527.010,27	6.820.624,74	1.782.197,81	976.624,74
2026	17	5.844.000,00	1.404.147,37	6.895.338,62	1.656.754,21	1.051.338,62
2027	18	5.844.000,00	1.291.170,00	6.970.052,50	1.539.959,39	1.126.052,50
2028	19	5.844.000,00	1.187.282,76	7.044.766,38	1.431.233,68	1.200.766,38
2029	20	5.844.000,00	1.091.754,26	7.119.480,27	1.330.034,72	1.275.480,27
2030	21	5.844.000,00	1.003.911,96	7.194.194,15	1.235.855,16	1.350.194,15
2031	22	5.844.000,00	923.137,44	7.233.071,91	1.142.559,80	1.389.071,91
2032	23	5.844.000,00	848.862,01	7.271.949,67	1.056.276,83	1.427.949,67
2033	24	5.844.000,00	780.562,77	7.310.827,43	976.481,81	1.466.827,43
2034	25	5.844.000,00	717.758,87	7.349.705,18	902.689,27	1.505.705,18
2035	26	5.844.000,00	660.008,15	7.388.582,94	834.449,86	1.544.582,94
2036	27	5.844.000,00	606.904,05	7.408.414,00	769.369,69	1.564.414,00
2037	28	5.844.000,00	558.072,69	7.428.245,05	709.360,15	1.584.245,05
2038	29	5.844.000,00	513.170,29	7.448.076,11	654.026,59	1.604.076,11
2039	30	5.844.000,00	471.880,73	7.467.907,17	603.005,04	1.623.907,17
			TOTAL		TOTAL	VPL
		Somatório VP	R\$ 64.055.808,88	Somatório VP	R\$ 64.055.808,88	8,75%
						(R\$ 0,00)

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.



7.2.5. Plano de emergências e contingências

7.2.5.1. Objetivo

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

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

- Prevenção de desastres;
- Preparação para emergências e desastres;
- Resposta aos desastres (corretiva);
- Reconstrução.

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

7.2.5.2. Diagnóstico

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

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

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

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

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

- Caráter litorâneo que apresenta susceptibilidade às oscilações da maré, sobretudo nas áreas de mangues;
- Nas áreas urbanizadas, relevo de áreas planas, de cotas próximas ao nível do mar.



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

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

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

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

Plano preventivo de defesa civil - PPDC

Marco importante para a solução deste problema é o “Plano Preventivo de Defesa Civil - PPDC”, específico para escorregamentos nas encostas da Serra do Mar no Estado de São Paulo, que foi instituído pelo Governo Estadual (Decreto 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.

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

Interface com o sistema de drenagem de São Vicente, São Paulo, Mongaguá e Peruíbe

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

Monitoramento, alerta e alarme

O objetivo principal do sistema monitoramento/sistema de informações geográficas, é prever a ocorrência dos eventos, com o máximo de antecedência possível, para que a população seja alertada sobre os riscos prováveis, além de reduzir o fator surpresa, os danos e prejuízos, bem como aperfeiçoar as ações de resposta, minimizando as vulnerabilidades.

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



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

7.2.5.3. Desenvolvimento do plano

A gestão do manejo de águas pluviais e drenagem no município de Itanhaém é realizada pelas secretarias:

- Serviços e Urbanização: planejar, acompanhar, controlar e desenvolver atividades inerentes à construção e conservação de obras, vias e logradouros públicos; Executar os serviços de limpeza e desobstrução de rios, córregos e canais, bem como de galerias de águas pluviais; Serviços de urbanização e conservação de praças e jardins.
- Obras e Desenvolvimento Urbano: licenciar e fiscalizar obras particulares; elaborar projetos arquitetônicos de edifícios públicos, projetos urbanísticos, projetos diversos, levantamento topográfico de áreas, levantamento planialtimétrico de vias e áreas para estudos técnicos e desenhos técnicos; elaborar o orçamento de obras e serviços públicos, fazendo levantamento quantitativo e cotação de preços.
- Planejamento e Meio Ambiente: políticas, diretrizes e ações para o desenvolvimento urbanístico e ambiental do Município; Programas e projetos para a implementação das diretrizes do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado - PDDI; Propor normas referentes à legislação de zoneamento, parcelamento, uso e ocupação do solo; Planejar, coordenar e executar políticas, diretrizes e ações que visem à proteção, recuperação, conservação e melhoria da qualidade ambiental do Município; Coordenar o sistema de gestão ambiental para execução da política de meio ambiente do Município; Planejar e coordenar os estudos, diretrizes e ações relacionados à formulação e execução da política de saneamento ambiental.

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

O compartilhamento de bacias hidrográficas com municípios vizinhos como São Vicente, São Paulo, Mongaguá e Peruíbe, cria interfaces relevantes em termos de planejamento.

Estas interfaces geram interdependência, seja das ações de planejamento, seja das ações preventivas e corretivas, para fins de viabilidade operacional, bem como de otimização da aplicação de recursos humanos e financeiros.

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



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



7.2.5.3.1. Ações preventivas para contingências

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

A - Ações preventivas de controle operacional

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

B - Ações preventivas de manutenção

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

7.2.5.3.2. Ações corretivas para emergências

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

**A - Inundação das áreas planas**

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

B - Enxurradas nas áreas próximas aos morros

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

C - Deslizamentos e movimentos do solo

- Origens possíveis:
 - Precipitação de significativa intensidade em períodos intercalados com precipitações de menor intensidade, e prolongados;
 - Desmoronamento de taludes ou paredes de canais;
 - Erosões de encostas e fundos de vale;
 - Rompimento de travessias;
 - Obstrução do sistema de drenagem com lixo ou entulhos.
- Ações emergenciais:
 - Comunicação aos órgãos de controle ambiental e Defesa Civil;



- Reparo das instalações danificadas.

7.2.5.3.3. Atribuições/responsabilidades

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

- Estabelecimento de Mecanismo de Coordenação;
- Atribuições e Responsabilidades específicas das Instituições envolvidas:
 - Secretarias Municipais;
 - Defesa Civil;
 - Brigada Militar e Corpo de Bombeiros.
- Determinação de abrigos temporários.

7.2.5.3.4. Restauração da normalidade

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

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

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



8. RESÍDUOS SÓLIDOS

8.1. Avaliação da prestação dos serviços de resíduos sólidos

8.1.1. Situação institucional dos serviços

As questões relativas aos resíduos sólidos em Itanhaém são de responsabilidade da Secretaria de Serviços e Urbanização, que também executa os serviços de limpeza e desobstrução de rios, córregos e canais, bem como de galerias de águas pluviais.

À Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente compete planejar, coordenar e executar políticas, diretrizes e ações que visem à proteção, recuperação, conservação e melhoria da qualidade ambiental do Município, bem como planejar e coordenar os estudos, diretrizes e ações relacionados à formulação e execução da política de saneamento ambiental, entre outros.

8.1.2. Condição atual do sistema existente

Os serviços de limpeza e coleta são operados diretamente pela Prefeitura, através da Secretaria de Serviços e Urbanização (SSU) e do seu Departamento de Serviços Municipais (DSM) ou através de contratos específicos com empresas privadas.

O serviço de coleta domiciliar e de resíduos sólidos de saúde é realizado atualmente pela empresa Transpolix e conduzidos a tratamento específico e disposição final fora do município. Os serviços de limpeza de ruas e praias são realizados pela empresa Delta. Os serviços de poda são executados pela empresa Elektro (concessionária de energia elétrica) e pelo DSM. A roçagem e capina são realizados pela empresa Delta Construções. A limpeza dos canais e galerias é realizada pelo DSM.

A fiscalização dos serviços prestados por empresas privadas é de responsabilidade da Secretaria de Serviços e Urbanização - SSU, sendo realizada, pelo Departamento de Serviços Municipais - DSM.

No **Mapa 8.1**, é apresentada a situação atual do sistema com relação ao transporte de resíduos até o tratamento e disposição final (corresponde ao ano de 2009).

8.1.2.1. Geração de resíduos

É importante destacar que Itanhaém apresenta uma elevação expressiva na geração de resíduos durante a alta temporada (dezembro a fevereiro) devido à população flutuante atraída pelas praias do município.



O **Quadro 8.1** apresenta as quantidades mensais coletadas de Resíduos Sólidos registradas em Itanhaém nos anos de 2008 e 2009.



Quadro 8.1 - Quantidades de RSU e RSSS coletadas em Itanhaém em 2008 e 2009

	Meses	RSU (t)		RSSS (t)	
		2008	2009	2008	2009
Medições	Janeiro	*	1.584,86***	*	8,26
	Fevereiro	*	2.696,23	*	9,89
	Março	*	1.955,50	7,72	*
	Abril	*	1.882,44	8,41	8,7
	Maio	*	1.667,65	9,01	8,58
	Junho	1.415,50	1.601,94	8,1	10,11
	Julho	1.727,45	1.765,26	8,81	9,05
	Agosto	1.530,09	1.602,90	7,94	10,09
	Setembro	1.574,38	1.944,51	8,12	6,64
	Outubro	1.662,64	1.969,43	8,15	*
	Novembro	1.757,54	2.087,64	8,07	*
	Dezembro	2.245,16	2.377,92	*	*
Total	Total	-	23.136,28	74,33	71,32
Média diária**	Geral	55,7	63,39	0,28	0,30
	Na temporada de verão	-	74,0	-	-
	Fora de temporada	52,8	59,9	-	-
Média mensal**	Geral	1.701,82	1.928,02	8,3	8,9
	Na temporada de verão	-	2.219,67	-	-
	Fora da temporada	1.611,30	1.830,81	-	-

* Dados não disponíveis.

**A temporada de verão considerada corresponde aos meses de janeiro, fevereiro e dezembro de um mesmo ano. As médias foram calculadas com os valores disponíveis apresentados no quadro.

*** Dados parciais de pesagem não correspondentes ao mês integral.

Fonte: Dados da Prefeitura Municipal, tabulados pela Concremat.

Observa-se no **Quadro 8.1** que alguns dados de medições são desconhecidos ou parciais por parte da Prefeitura, não sendo apresentados no quadro. Desta maneira, não se pode concluir tendências significativas por comparação destes dados.

8.1.2.2. Caracterização dos resíduos

A caracterização mais recente dos RSU em Itanhaém, do ano de 2004, é apresentada no **Quadro 8.2**.



Quadro 8.2 - Composição gravimétrica³⁶ dos Resíduos Sólidos Urbanos do município de Itanhaém (2004)

Componentes	%
Matéria Orgânica	74,8
Plásticos	9,9
Papel	5,4
Couro/Tecido/Borracha	2,6
Vidro	2,3
Entulho	1,9
Metais	1,8
Madeira	1,1
Outros	0,2

Fonte: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Informações complementares ao “Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Município de Itanhaém - Prognóstico”. São Paulo: IPT, 2005, 12p. (Carta Digeo. Ágama-047/05, de 23.08.2005 *apud* Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Município de Itanhaém - SP: Proposições. São Paulo: IPT, 2007, 77p.

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

O serviço é realizado diariamente nas ruas da área central e comercial. Já nos bairros mais afastados, a limpeza é geralmente feita em forma de mutirão, quando se observa a necessidade ou por solicitação de munícipes. O serviço de capina é realizado trimestralmente no centro, e semestralmente nos bairros.

O serviço de limpeza de praias atende todas as 14 praias do município, sendo realizado nas sextas, sábados e domingos durante a baixa temporada, e diariamente durante a alta temporada.

A coleta domiciliar de resíduos atende 94% da população do município. Este número se deve principalmente a dificuldade de acesso e características rurais de algumas comunidades.

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

³⁶ Traduz o percentual de cada componente em relação ao peso total.

8.1.2.4. Coleta seletiva e galpão de triagem

O município de Itanhaém conta com o serviço de coleta seletiva, com a seguinte escala: Setor 1 – bairros: Centro, Guaraú, Baixio, Jd. Mosteiro, Vila São Paulo, Satélite. Setores 2 e 3 – bairros: Suarão Praia e Morro; Setor 4 – bairros: Praia dos Sonhos, Belas Artes (lado direito), Sta. Terezinha, Chácara das Tâmaras, Sabaúna, Corumbá, América, Umuarama; Setor 5 – bairros: Belas Artes (lado esquerdo), Jardim Ieda, Jardim Tanise, Jardim Rio do Poço, Rita Graciosa; Setores 6 e 7 – bairros: Cibratel, Gaivota (lado Praia e Morro).

O serviço vem sendo executado pela Coopersolreciclando com caminhão cedido pela prefeitura. A frequência de coleta seletiva nesses bairros é de uma vez por semana nas residências previamente cadastradas, e, diária, nos estabelecimentos comerciais.

A Prefeitura Municipal através do programa “Deixe seu treco aqui”, fez uma experiência para cobertura através de PEVs itinerantes nos bairros para que a população local destine seus resíduos recicláveis, com uma segunda etapa realizada através do “Deixe seu treco aqui: porta a porta”, onde é selecionado um bairro do município para que agentes ambientais passem de porta a porta recolhendo o material reciclável por tempo determinado - o programa geralmente atua por cerca de 3 a 5 dias em cada bairro. Além dos PEVs itinerantes, há também cerca de 20 PEVs fixos distribuídos por escolas, centros de saúde do município, condomínios e comércios.



Figura 8.1 - Atual concepção de PEV existente na cooperativa.

Fonte: Concremat.

O atual galpão de triagem da cooperativa Coopersolreciclando tem cerca de 270 m² de área operacional, e recebe somente os resíduos dos PEVs, da coleta seletiva e resíduos de grandes geradores. Todo o lucro da venda dos materiais recuperados é dividido entre os cerca de 25 cooperativados. A **Figura 8.2** mostra uma vista interna do galpão de triagem e constata-se que a triagem é feita sobre o piso do galpão com trabalhadores, sentados em bancos improvisados com latas e baldes em condições não ergonômicas.



Figura 8.2 - Operação de triagem no galpão de Itanhaém.

Fonte: Concremat.

Está em construção de um novo galpão de triagem para a cooperativa com dimensões de 20 m x 30 m, que ocupará um terreno de propriedade da Prefeitura, situado no bairro Oásis. A previsão de investimentos é de R\$ 340.000,00, sendo R\$ 315.000,00 correspondentes à obra civil e R\$ 25.000,00 restantes para a compra de equipamentos.

8.1.2.5. Resíduos sólidos da construção civil - RSCC

A coleta e o transporte de RSCC são realizados por empresas de aluguel de caçambas, que são contratadas diretamente pelos geradores, sem qualquer envolvimento do município. Os RSCC coletados pelas empresas particulares são utilizados para nivelamento e aterros de vias e terrenos alagadiços. Porém, este modelo não assegura que os RSCC sejam adequadamente destinados,



em face de sua classificação conforme a Resolução CONAMA nº 307/2002.

É necessário que o município atenda à legislação federal (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 - RSSS

O município possui serviço de coleta especializada destes resíduos, sendo realizada a cada dois dias pela Transpolix, que encaminha os mesmos para a UTR, em São Paulo, onde ocorre o tratamento por desativação eletrotérmica e então a disposição em aterro, atendendo toda a demanda produzida.

Deve-se dar atenção à correta separação destes resíduos nos locais de geração, podendo-se, desta maneira, diminuir a quantidade de resíduos perigosos e contaminados.

8.1.2.7. Outros serviços de limpeza e coleta de resíduos especiais

Os resíduos especiais apesar de exigirem uma atenção específica, quer seja por suas características ou pelas suas dimensões, são principalmente de origem residencial, e em sua maioria, não são adequadamente segregados, coletados, tratados e/ou dispostos.

Os resíduos de poda são coletados pela Secretaria de Serviços e Urbanização e também pela Delta, dependendo do local e condições de geração.

O serviço de coleta de volumosos não é prestado com frequência regular, somente nas ocasiões de mutirões. Quanto aos resíduos especiais, não há serviço de coleta e destinação operado pela Prefeitura, direta ou indiretamente, assim como os resíduos industriais, os quais ficam sob responsabilidade dos próprios geradores.

Os resíduos de óleo de cozinha usado dos quiosques do município são coletados semanalmente nos estabelecimentos comerciais cadastrados, dentro do projeto "Óleo Vida", e encaminhados para a cooperativa Coopersolreciclando, que produz sabão a partir dos resíduos de óleo recebidos.

No que tange às pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes queimadas, entre outros, há coleta em conjunto com os recicláveis, pela cooperativa; além de iniciativas isoladas; mas sua área de abrangência e divulgação ainda é restrita.



8.1.2.8. Transbordo, transporte e destinação final

Desde junho de 2008 o destino final dos resíduos coletados em Itanhaém é o aterro sanitário da empresa Lara Central de Tratamento de Resíduos Ltda., situado no município de Mauá.

Até 2008, o Município de Itanhaém depositava seus resíduos no vazadouro do Vergara, que foi interditado pela CETESB. Desde a interdição até setembro de 2010, o resíduo era encaminhado para a estação de transbordo do município de Praia Grande, para depois seguir a Mauá. Atualmente o transbordo é feito em Itanhaém³⁷ e transportado para aterro privado devidamente licenciado pela CETESB – aterro sanitário Lara.

A situação da disposição final de Itanhaém, avaliada pela CETESB por meio do Índice de Qualidade de Aterros (IQR) é atualmente considerada adequada. Todavia, faz-se necessária a avaliação da atual destinação final dos resíduos em função da vida útil limitada do aterro.

8.1.2.9. Passivos ambientais

Há no município de Itanhaém um passivo ambiental decorrente da disposição final de RSU: a área localizada no Jardim Vergara, onde até o ano de 2008 eram dispostos os RSU de Itanhaém.

Foi elaborado pela Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente um plano de trabalho contemplando o monitoramento da área do antigo lixão. Recursos oriundos do programa Saneamento para todos, do Ministério das Cidades, no valor de R\$ 3.200.000,00 (três milhões e duzentos mil reais) estão disponíveis para o município para ser empregado para os serviços de varrição, implantação da coleta seletiva e remediação da área do lixão. Contudo, o financiamento tem caráter de empréstimo de modo que prefeitura está em busca de outras fontes de financiamento, a fundo perdido, para evitar a tomada de empréstimo ou minimizar o montante a ser emprestado.

Através do projeto de remediação, a prefeitura espera obter autorização para utilização futura da área.

8.1.2.10. Receitas e despesas

O serviço de coleta de resíduos sólidos urbanos é cobrado anualmente por meio de uma taxa específica denominada taxa de remoção de lixo, instituída pelo código tributário municipal. A cobrança para imóveis prediais corresponde a uma unidade fiscal (UF) por m² e para imóveis

³⁷ Autorizado temporariamente pela CETESB.



territoriais cinco UFs por metro de testada. Em 2010 a UF equivale a R\$ 2,02 (dois reais e dois centavos).

A receita total arrecadada com a taxa de lixo em 2009 foi de R\$ 9.072.016,49. A despesa anual apurada para 2008 foi de R\$ 7.160.000,00. Observa-se que esse valor abrange somente as despesas com serviços contratados, não estando incluídas as despesas com serviços prestados diretamente pela Prefeitura.

Os prestadores de serviços e valores praticados nos contratos dos serviços de limpeza no ano de 2010 estão resumidos no **Quadro 8.3**. A estimativa do gasto com RSU representa cerca de 5% das despesas da prefeitura.



Estado de São Paulo

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 (2009)	Valor e forma de cobrança e reajuste	Custo total/ano
Limpeza pública e serviços complementares	Limpeza de logradouros e vias públicas	SSU	SSU	Delta	Concorrência 01/10 Contrato até 04/2011	NA	Obs. 1	Obs. 2
	Podas, roçagem e capinação	SSU	SSU	Elektro/DSM/ Delta	Concorrência 01/10 Contrato até 04/2011	NA	Obs. 1	Obs. 2
	Limpeza dos Canais e Galerias	SSU	SSU	DSM	Contratação esporádica			
	Limpeza de praias	SSU	DSM	Delta	Concorrência 01/10 Contrato até 04/2011	NA	Obs. 1	Obs. 2
	Limpeza de propriedades Municipais	SSU	DSM	DSM				
Coleta e transporte	Limpeza de praias	SSU	DSM	Delta	Concorrência 01/10 Contrato até 04/2011	NA	Obs. 1 e Obs. 3	Obs. 2
	Animais mortos	SSU	DSM	Transpolix/DSM	Não está explícito, mas alguns acabam sendo coletados com RSS			
	Resíduos volumosos especiais (sofá, geladeira, pneus, etc.)	SSU	SSU	DSM				
	Resíduos da limpeza pública e dos serviços complementares	SSU	SSU	DSM/ Delta	Concorrência 01/10 Contrato até 04/2011	NA	Obs. 3	Obs. 2
	Resíduos sólidos domiciliares - coleta e transporte até transbordo	SSU	SSU	Transpolix	Concorrência 2010, contrato válido até março/2011	23.136 Obs. 4	R\$ 130,00/ tonelada	R\$ 3.007.680,00
	Resíduos sólidos dos serviços de saúde	SSU	SSU	Transpolix	Concorrência 2010, contrato válido até março/2011	103 Obs. 5	R\$ 4,15 / kg com coleta, transporte e tratamento incluído	R\$ 427.450,00 com tratamento
	Resíduos de construção civil e demolição	SSU	DSM	DSM/Particulares				
	Operação e manutenção da Estação de transbordo					NA		



Estado de São Paulo

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 (2009)	Valor e forma de cobrança e reajuste	Custo total/ ano
	Transporte de Resíduos do transbordo até disposição final	SSU	SSU	Lara	Contrato válido até abril/2011	23.136	R\$ 50,00 / tonelada	R\$ 1.156.800,00
	Compostagem	NA						
Tratamento e Disposição final	Central de triagem e pré-beneficiamento de materiais recicláveis	Coopersolrecicl ando	Coopersolrecicla ndo	Coopersolreciclando				
	Resíduos de serviços de saúde			Transpolix	Concorrência 2010, contrato válido até março/2011	103	R\$ 4,15 / kg com coleta, transporte e tratamento incluídos	R\$ 427.450,00 com tratamento
	Domiciliares	SSU	SSU	DSM / Lara	Contrato válido até abril/2011	23.136	R\$ 65,00 / tonelada; custos do Lara	R\$ 1.503.840,00
Despesa anual	R\$ 7.160.000,00 foi o valor apurado para 2008, pois apareceram inconsistências no SNIS e os cálculos foram refeitos chegando-se a este valor.							

Obs.: 1 - Custo de R\$ 0,16/m², mas como somatória de serviços de varrição, capina manual de vias, pintura cordão vias, meio fio calçadas, varrição sarjetas, limpeza praças, limpeza manual de valas, capina manual e varredura de praias.

Obs.: 2 - Custo do contrato R\$ 4.996.800,00 para limpeza de 1.960.000 m² por 12 meses; incluindo os serviços das Obs. 1 e 3.

Obs.: 3 - Custo de R\$ 2,73/m², para os equipamentos da coleta e transporte dos serviços da Obs. 1; incluídos máquinas, caminhões e pessoal operador.

Obs.: 4 - 2.500 ton por mês - 12X2.500= 30.000 ton.

Obs.: 5 - 10.000 kg por mês - 12X10.000=120 ton.

Fonte: Dados da Prefeitura Municipal, tabulados por Concremat.



8.2. O plano de resíduos sólidos para 2010-2039

8.2.1. Premissas básicas

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

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

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

A partir do conhecimento da caracterização e das quantidades atuais e futuras dos resíduos sólidos, 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.

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.

Conforme o artigo 6º do Decreto nº 54.645, de 5 de agosto de 2009, que regulamenta a Lei nº 12.300, instituindo a Política Estadual de Resíduos Sólidos, deve haver metas e prazos que, através de alternativas de tratamento dos resíduos, visem à redução progressiva do volume destes para disposição final, definidas no Plano Estadual de Resíduos Sólidos.

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

O modelo de gestão de resíduos sólidos deve ser integrado e visar gradativamente, através do planejamento e apresentação de projetos, à manutenção da limpeza urbana, à redução da geração de resíduos sólidos, à criação de oportunidades sociais, à recuperação de áreas degradadas e proteção ao meio ambiente e, dentro do possível, buscar as melhores técnicas de

**Estado de São Paulo**

destinação final que visem à redução de disposição em aterros sanitários, pois estes representam um passivo ambiental para as futuras gerações.

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

- Minimizar geração de resíduos;
- Reduzir o potencial poluente ou perigoso dos resíduos;
- Reduzir as quantidades a serem destinadas a aterro;
- Recuperar a parte reciclável ou reutilizável;
- Valorizar a fração residual depois da reciclagem (matéria orgânica inclusive);
- Respeitar sempre o princípio da proximidade, ou seja, diminuindo o transporte e suas consequências 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 Itanhaém 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 média de geração per capita de resíduos foi estimada com base nas quantidades de resíduos transbordados em 2009.

A taxa per capita de geração de resíduos estimada é de 0,71 kg e é muito próxima à 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.

8.2.2.3. Estimativa de geração futura de resíduos

Considerando a evolução da população do município e a geração per capita de resíduos, pode-se adotar algumas premissas:

- A população do município é igual à população residente durante nove meses no ano;



Estado de São Paulo

- 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 gerados ao longo do Plano estão apresentadas na **Figura 8.3**.

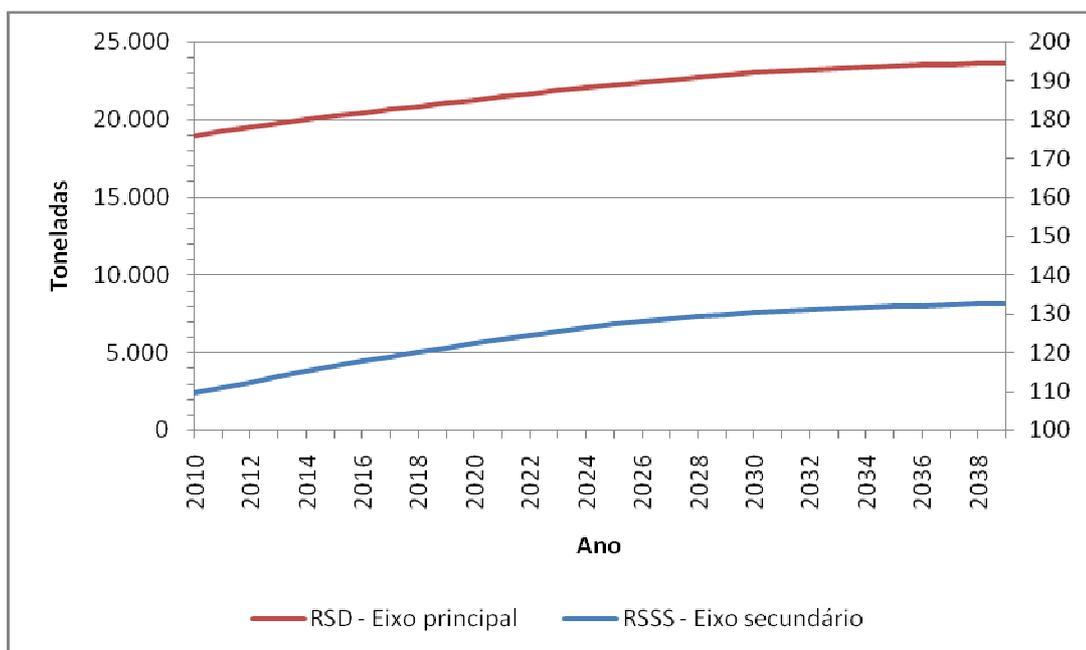


Figura 8.3 - Projeção de geração de resíduos.

Fonte: Concremat.

8.2.2.4. Áreas de risco e aglomerados a serem erradicados

Segundo o PRIMAH (2005), o Município de Itanhaém apresentou 15 áreas com habitação desconforme, todas em Área de Preservação Permanente (área de mangue ou próximo a corpos d'água). O número de habitações desconformes encontrados, segundo cálculos baseados nos setores censitários do IBGE, é de 975 (novecentas e setenta e cinco) moradias.

A Prefeitura Municipal intensificou a fiscalização das áreas que possuem habitação desconforme, numa tentativa de diminuir as áreas invadidas e coibir novas invasões, neste sentido, está sendo feito um trabalho de regularização fundiária de algumas áreas e a retirada de novas moradias em áreas previamente cadastradas.

As áreas de difícil acesso não recebem a coleta domiciliar. O aporte voluntário em contêineres seria a opção mais indicada para que a coleta englobe esses locais.



8.2.3. Propostas

8.2.3.1. Limpeza de ruas, praias, feiras, coleta domiciliar e coleta seletiva

Na busca de atender aos princípios de segregação na origem e de diminuição e por consequência facilitar as próximas etapas de gestão, minimizar a geração e evitar a contaminação na fonte, duas ações devem ser implementadas, com metas pré-definidas:

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

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

8.2.3.2. Coleta seletiva

Ao implantar um sistema seletivo de coleta eficiente e 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 transformam em consumo local;
- Geração adicional de tributos, derivados desse aumento de consumo;
- Diminuição no volume de resíduos urbanos transportados e encaminhados para destinação final pelo município.

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

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

- Otimização dos setores de coleta seletiva no município;
- Estabelecer pontos de entrega voluntária (PEVs) em cada setor;
- Cooperativar os catadores de cada setor para que estes se responsabilizem pela limpeza pública local e coleta dos resíduos;
- Obter o envolvimento da população através dos agentes de educação nas escolas e junto aos munícipes e dos agentes da saúde e de controle de vetores, quanto à sensibilização e separação dos resíduos.



8.2.3.2.1. Otimização de setores de coleta seletiva no município

O município já conta com a coleta seletiva regular. A frequência da coleta deve ser de no mínimo duas vezes por semana. Outro ponto importante é a efetiva instrução sobre os resíduos secos, não úmidos e não contaminados com resíduos orgânicos, que é necessária por uma questão de conforto do cidadão e de saúde (evitar maus cheiros e proliferação de vetores).

Deverá se estabelecer o plano de coleta seletiva, mantendo o padrão atual porta a porta somente onde a geração de resíduos o viabilizar e utilizando veículo compatível com as quantidades coletadas; pois hoje se verifica coleta porta a porta feita por caminhão, que não é o veículo mais apropriado. Para a abrangência do restante do município (e os locais com menor densidade domiciliar), serão servidos através dos PEV's.

Deve-se implementar mecanismos legais (ex.: Código de Obras) para que pelo menos nas novas habitações exista local adequado para o armazenamento dos resíduos a serem destinados à coleta seletiva.

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, porém o modelo que foi desenvolvido na Europa e que hoje está migrando para a América Latina, tendo iniciado em diversos municípios no Chile, é 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, 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;

**Estado de São Paulo**

- Lavagem dos contêineres.

Em termos de redução da geração de resíduos, obtém-se como estimativas para curto, médio e longo prazo as quantidades de 2.200, 4.400 e 6.600 toneladas por ano respectivamente (aumento da reciclagem e diminuição de peso devido à umidade), o que impactará na diminuição dos custos de limpeza, coleta, transbordo e destinação final.

Portanto, a utilização de contêiner é uma técnica que beneficiará o sistema de gestão dos resíduos, tanto como nova tecnologia quanto na redução de custos.

8.2.3.4. Pontos específicos de aporte voluntário - PEV

O PEV – Ponto Específico de Aporte Voluntário é o local preparado para receber resíduos que são para lá transportados ou levados pelo próprio gerador.

8.2.3.4.1. Proposta

Para auxiliar o serviço de limpeza e coleta de resíduos existe a proposta da implantação de mais PEVs, que se justifica pelo seu baixo custo de implantação e auxílio à coleta seletiva, acabando por diminuir a quantidade de resíduos destinados para disposição final.

Os PEVs podem se tornar instrumentos fundamentais para a solução do problema dos resíduos de construção civil, resíduos de poda e resíduos especiais e volumosos. A implantação dos PEVs também auxilia na economia, já que dispensa a coleta domiciliar e em locais de difícil acesso. Apesar do município já contar com o serviço de PEVs, estes são para recicláveis ou itinerantes e esporádicos, dentro de um projeto piloto. Além disso, não são recolhidos resíduos volumosos, pneus e inertes e outros resíduos especiais.

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

Neste estudo, considerando a população atual de Itanhaém, para fins de referência, foi considerado que um PEV atenda em torno 15.000 habitantes, ou seja, 18% da população.

O tamanho médio da área necessária para construção de cada PEV estimado é de 295 m². Dentro deste terreno, 65 m² são de uma plataforma com piso de concreto. Para que se aumente a eficiência dos PEVs é recomendado que o horário de funcionamento seja entre 50 e 60 horas semanais.

A seguir é apresentado um modelo básico de PEV.



Estado de São Paulo

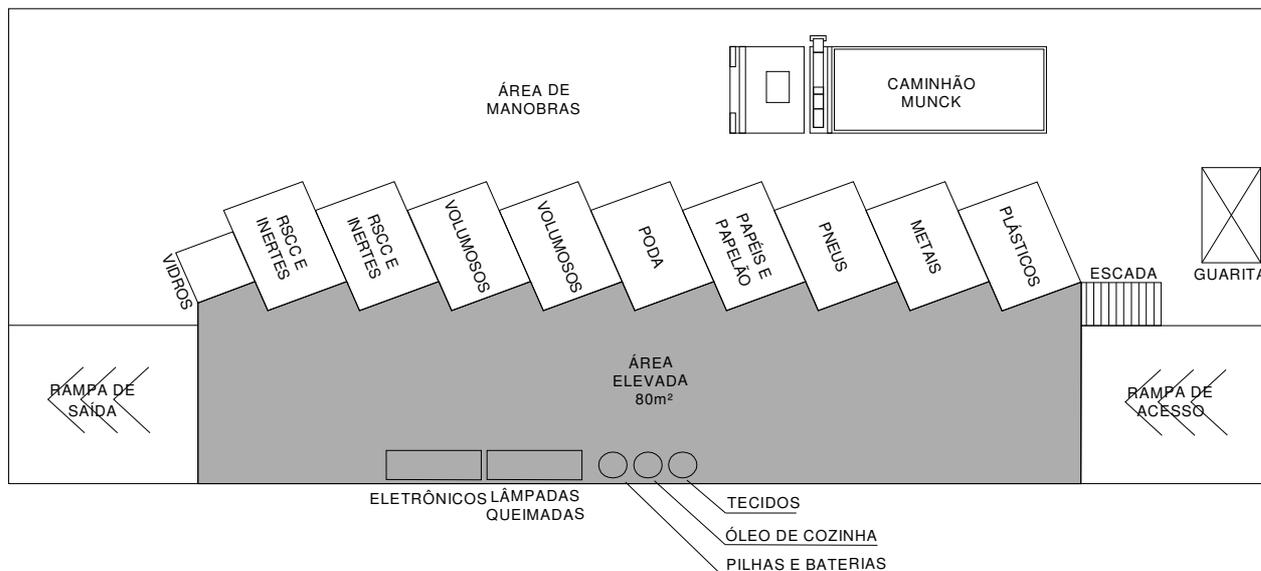


Figura 8.4 - Sistema de PEV.

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 meta, são necessárias as seguintes ações e investimentos:

- Ação Imediata: Construção de um 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 15.000 residentes, primeiramente é necessário realizar o estudo de localização, avaliando os locais onde mais ocorre depósito de resíduos em local irregular - centros de geração.

- Ação de Curto Prazo: Construção de dois PEVs.

A curto prazo, ou seja no máximo em quatro anos, é proposta a complementação da ação em prazo imediato através da construção de mais dois PEVs, sendo um em 2013 e outro em 2014.

Ao final da instalação dos três PEVs estarão atendidos aproximadamente 45.000 habitantes.

Há, ainda, a possibilidade de alocar estrategicamente pontos de entrega voluntária de resíduos recicláveis para pequenos volumes. Tais pontos consistem em distribuir contêineres, podendo ser de variados portes, compartimentados por tipo de material (papel, plástico, vidro, especial) ou não, os quais receberão os resíduos recicláveis dos moradores do entorno. Cumpre a

**Estado de São Paulo**

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. O objetivo é aumentar a quantidade recuperada de resíduos recicláveis, reduzindo assim a quantidade 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.

Propõe-se a construção de um galpão de triagem, envolvendo ao final 46 pessoas na operação, sendo o mesmo com área total edificada de 1.200 m² e área operacional de aproximadamente 700 m². Observa-se que o modelo previsto pela prefeitura possui área menor e, provavelmente, será ampliado no futuro.

Para fins de referência, a **Figura 8.5** apresenta uma configuração típica de unidade de triagem, a qual poderia ser adotada para os galpões propostos, contemplando áreas de recebimento e armazenamento dos materiais a serem triados; de triagem; de armazenamento dos materiais triados, de prensagem, enfardamento e pesagem e de armazenamento dos fardos e expedição.

Considerando a geração diária de RSD no município e a composição gravimétrica dos RSD, a quantidade de materiais potencialmente recicláveis é de 22,5% (tomando as frações de papel, plásticos, vidro, metais e madeira) o que representa, para 2010, 4.164 toneladas/ano, o equivalente a 3,4 t/dia.

A contratação de triadores deve ocorrer gradualmente, considerando os panoramas de imediato, curto, médio e longo prazos, em quantidade e com capacidade de processamento compatível com as metas de recuperação de recicláveis estabelecidas em função da projeção de geração.

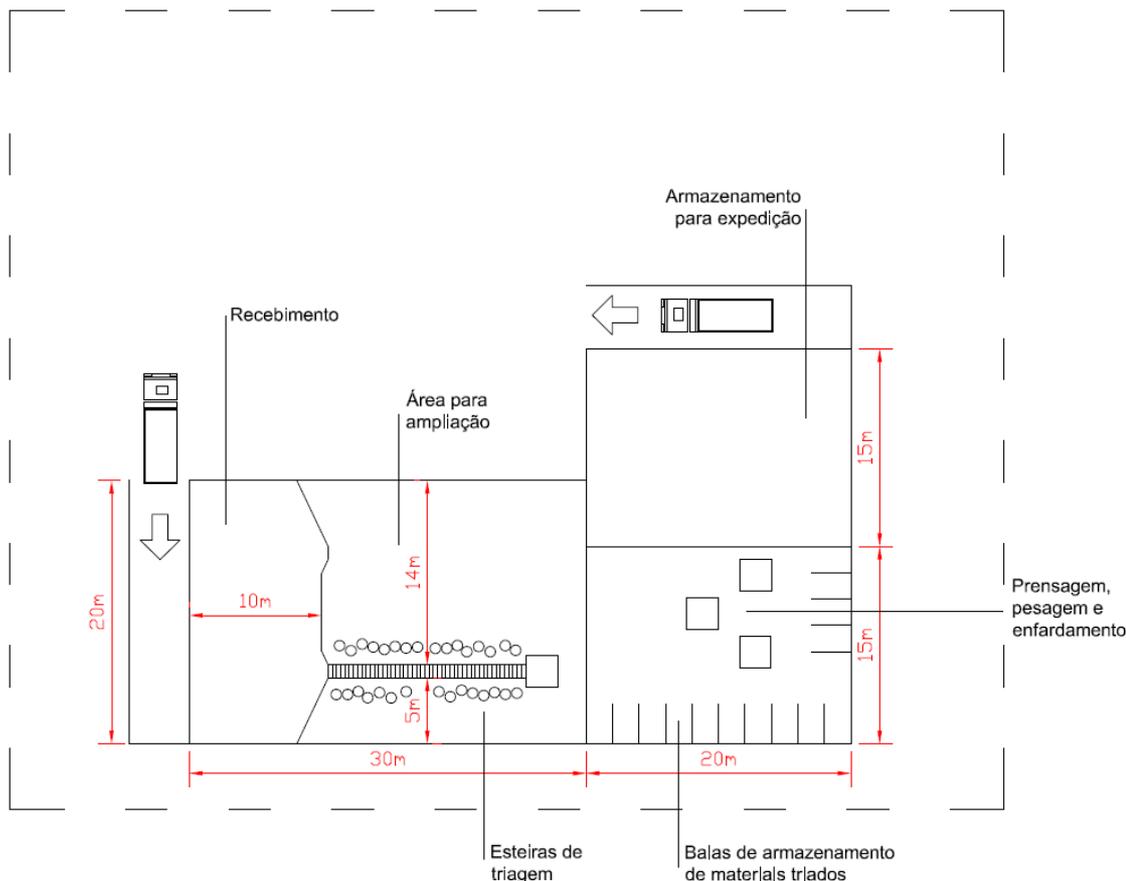


Figura 8.5 - Layout típico de um galpão de triagem de recicláveis.

Fonte: Concremat.

O galpão será operado por cooperativas de catadores.

8.2.3.6. Adequação da operação da estação de transbordo

Desde junho de 2008 o destino final dos resíduos coletados em Itanhaém é o aterro sanitário da empresa Lara Central de Tratamento de Resíduos Ltda., situado no município de Mauá. Até 2008, o município de Itanhaém depositava seus resíduos no aterro controlado do Parque Vergara, que foi interditado pela CETESB e até setembro de 2010 o resíduo era encaminhado para a estação de transbordo do município de Praia Grande. Atualmente o transbordo é feito em Itanhaém³⁸ antes de ser transportado para o aterro privado devidamente licenciado pela CETESB – aterro sanitário Lara.

Entretanto, não está sendo feito em condições ideais, portanto se faz necessária a construção de local adequado e licenciado para o transbordo dos resíduos, de forma que este importante serviço seja prestado em condições ideais.

³⁸ Autorizado temporariamente pela CETESB.



8.2.3.7. Resíduos sólidos dos serviços de saúde (RSSS)

A opção da Unidade de Recuperação de Energia (URE), que mais adiante será descrita, pode ser uma alternativa, provavelmente de menor custo, desde que a unidade seja concebida para o recebimento deste tipo de resíduos.

É importante a atuação do município, dentro das suas competências, exigir dos estabelecimentos de serviços de saúde a apresentação e implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de serviços de saúde, conforme estabelece a Resolução CONAMA nº 005 de 1993. Na elaboração do mesmo devem ser considerados princípios que conduzam à reciclagem, bem como à 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 consequentemente a geração de RSSS devido a contaminação de resíduos domiciliares.

8.2.3.8. Resíduos sólidos da construção civil (RSCC)

Para se evitar o descarte clandestino, o município pode intervir disponibilizando Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), os mesmos implantados para os resíduos especiais, sendo que, no caso de uma segregação correta, estes materiais podem ser reaproveitados pelo município.

Além dos PEVs, a estação de transbordo deve servir como local de recebimento destes resíduos. Poderá, se este local for implantado com essa característica, ser um Centro de Triagem de RSCC para posterior separação e reaproveitamento.

É necessário que em paralelo ao Plano Municipal de Saneamento de Itanhaém, 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, demolições e para gestão dos resíduos dos grandes e pequenos geradores; resolvendo também a questão do reaproveitamento dos materiais e regramento para os caçambeiros.

A implantação de uma unidade para processamento (peneiramento e britagem do material) deverá ser cogitada, mesmo com uma demanda pequena; procurando soluções nesta escala.

8.2.3.9. Avaliação da viabilidade técnica e econômica da captação e queima do biogás gerado no antigo aterro do município

O pagamento de Reduções Certificadas de Emissões (créditos de carbono) é um mecanismo introduzido pelo Protocolo de Quioto que visa a viabilizar ações na busca da diminuição dos gases de efeito estufa. No caso de biogás de aterro, o aproveitamento do gás



Estado de São Paulo

pode viabilizar a implantação de sistemas de captação e aproveitamento do gás, de maneira a contribuir com o meio ambiente, podendo também gerar uma renda para o município.

Ação imediata: Estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental da captação do biogás e destruição do metano.

Propõe-se que seja realizado um estudo para avaliar a viabilidade técnica, econômica e ambiental para a captação do biogás gerado no antigo aterro do município e destruição do metano, contemplando os cenários de aproveitamento energético do biogás e de simples queima em tocha para obtenção de créditos de carbono.

O **Quadro 8.4** resume as alternativas propostas ao longo do horizonte do Plano de Saneamento e as respectivas estimativas de investimentos visando sua universalização. Os investimentos apresentados não contemplam os custos de operação, administração e manutenção.

Quadro 8.4 - Resumo das propostas

Diagnóstico	Ação	Investimentos de capital
Prazo Emergencial		
Disposição irregular de resíduos sólidos em vias, terrenos desocupados e áreas de proteção ambiental.	Programa de Educação Ambiental	R\$ 785.160,00
Disposição inadequada dos resíduos de limpeza pública	Adequar as condições do local de estocagem e aproveitamento dos resíduos	
Necessidade de desenvolver sistemas que auxiliem a coleta seletiva reduzindo os custos e otimizando o sistema.	Instalação de um ponto de entrega voluntária (PEV) que atenda 18% 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 não cooperativados que atuam na cidade.		
Emissão de metano proveniente da decomposição de resíduos do antigo aterro municipal do Vergara.	Estudo de viabilidade de captação e queima do biogás do aterro, visando diminuir o impacto na camada de ozônio.	
Necessidade de aumento na recuperação de recicláveis, reduzindo assim a quantidade de resíduos disposta em aterro.	Instalação de um galpão de triagem para seleção, separação e classificação dos resíduos proveniente da coleta seletiva e PEVs para posterior comercialização para empresas recicladoras, objetivando a recuperação de 20% dos materiais potencialmente recicláveis.	
Necessidade de implantação de projetos sociais que absorvam os catadores não cooperativados que atuam na cidade.		

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.



Estado de São Paulo

(continuação)

Diagnóstico	Ação	Investimentos de capital
Curto Prazo		
Ausência de um sistema específico de disposição temporária dos resíduos junto aos domicílios e grandes geradores que facilitem a coleta e permitam evitar o aumento da demanda de serviços de limpeza pública.	Implantação do serviço de containerização atendendo 30% da população total objetivando facilitar o manuseio dos resíduos dentro das residências, melhorar a operacionalidade do serviço de coleta, a umidade dos resíduos e reduzir a demanda de serviços de limpeza pública.	R\$ 68.000,00
Necessidade de desenvolver sistemas que auxiliem a coleta seletiva reduzindo os custos e otimizando o sistema.	Instalação de dois 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. Instalações para o aproveitamento dos resíduos de restos de poda e de construção civil provenientes dos PEV's (a ser estudado em parceria com a iniciativa privada)	
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 aproveitamento da porção de resíduos de poda e de construção civil.		
Necessidade de implantação de projetos sociais que absorvam os catadores não cooperativados que atuam na cidade.		
Transbordo de RSD funcionando precariamente no Parque Vergara, sem as condições ideais.	Construção de estação de transbordo no município (planejado para ser executado pela empresa responsável pelo serviço).	
Necessidade de aproveitamento da porção de resíduos orgânicos, reduzindo assim a quantidade de resíduos disposta em aterro.	Implantação de tratamento para a porção orgânica do resíduos domiciliares (a ser estudada em parceria com a iniciativa privada)	
Médio Prazo		
Ausência de um sistema específico de disposição temporária dos resíduos junto aos domicílios e grandes geradores que facilitem a coleta e permitam evitar o aumento da demanda de serviços de limpeza pública.	Ampliação do serviço de containerização para atender 50% da população total objetivando facilitar o manuseio dos resíduos dentro das residências, melhorar a operacionalidade do serviço de coleta, a umidade dos resíduos e reduzir a demanda de serviços de limpeza pública.	R\$ 80.000,00
Necessidade de aumento na recuperação de recicláveis, reduzindo assim a quantidade de resíduos disposta em aterro.	Ampliação da capacidade de triagem do galpão existente através da aquisição de esteira e prensa hidráulica adicionais e contratação de mais triadores, objetivando a recuperação de 40% dos materiais potencialmente recicláveis.	
Necessidade de implantação de projetos sociais que absorvam os catadores não cooperativados que atuam na cidade.		

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.



Estado de São Paulo

(conclusão)

Diagnóstico	Ação	Investimentos de capital
Longo Prazo		
Ausência de um sistema específico de disposição temporária dos resíduos junto aos domicílios e grandes geradores que facilitem a coleta e permitam evitar o aumento da demanda de serviços de limpeza pública.	Ampliação do serviço de containerização para atender 100% da população total objetivando facilitar o manuseio dos resíduos dentro das residências, melhorar a operacionalidade do serviço de coleta, diminuir 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.	Ampliação da capacidade de triagem do galpão existente através de contratação de triadores, objetivando a recuperação de 60% dos materiais potencialmente recicláveis.	
Necessidade de implantação de projetos sociais que absorvam os catadores não cooperativados que atuam na cidade.		

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

8.2.3.10. 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 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 da 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;
- Biodigestão anaeróbia;
- Compostagem;
- Valorização térmica.

**Estado de São Paulo**

Todas gerando um resíduo final que será destinado à disposição 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 adequada a ser considerada.

A Prefeitura elaborou um projeto para compostagem de parte dos resíduos de poda gerados no município e posterior utilização do composto, solução importante devido à quantidade de resíduos de restos de poda gerados no município.

O presente plano não estabelece novas soluções de tratamento/destinação final dos RSU de Itanhaém, limitando-se a apresentar alternativas tecnológicas ambientalmente adequadas de tratamento e disposição final. Tal opção se deve à escassez de áreas disponíveis técnica e ambientalmente adequadas em toda a região da Baixada Santista para instalação de novos aterros sanitários e, também, porque a viabilidade técnica e econômica da adoção das alternativas ambientalmente aceitáveis apresentadas, como a biodigestão anaeróbia ou o tratamento térmico dos RSU, depende da ação e articulação conjunta dos municípios da região. Nesse contexto, é de fundamental relevância o estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental das alternativas, como o que está sendo desenvolvido pela EMAE³⁹, para a instalação de uma usina de recuperação energética de RSU na região da Baixada Santista, o qual será tratado no item "Tratamento térmico de resíduos sólidos urbanos com aproveitamento energético", apresentado a seguir.

Para a porção orgânica dos resíduos domiciliares é indicada a biodigestão e a compostagem (com a possibilidade, inclusive de utilização de vermicompostagem com minhocas), que pode e deve ser implementada independentemente do andamento dos estudos citados.

A seguir será analisada a situação de destinação final em aterros e a possibilidade de valorização energética.

8.2.3.10.1. Disposição em aterros sanitários

Após o encerramento do aterro localizado no município de Itanhaém, a solução temporária adotada para destinação final de seus RSU é a disposição em aterro sanitário privado, localizado no município de Mauá.

Todavia faz-se necessária a avaliação da atual destinação final, uma vez que a disposição de resíduos em aterro gera um passivo ambiental para as gerações futuras e que o aterro possui uma vida útil limitada.

39 Empresa Metropolitana de Água e Energia S.A..

**Estado de São Paulo**

Um item muito importante dentro da abrangência do plano de gestão de resíduos sólidos é a proposição de alternativas para disposição final dos resíduos na ocorrência de eventos não esperados na operação do aterro sanitário atualmente utilizado como destino final dos resíduos.

Um aterro sanitário operando em condições adequadas e licenciado pela CETESB para destinação final de RSU, que pode ser utilizado como alternativa ao Aterro Lara, é o aterro Sítio das Neves, o qual está localizado a aproximadamente 70 km, no município de Santos, operado pela empresa TERRACOM.

Para estudo da viabilidade de um aterro na região, sugere-se primeiramente a realização de um estudo de concepção de um projeto consorciado com mais um ou dois municípios próximos.

8.2.3.10.2. 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 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.

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.

**Estado de São Paulo**

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.

8.2.3.10.3. Descrição básica da Unidade de Recuperação de Energia (URE)

A unidade de tratamento térmico em estudo pela SSE produzirá energia elétrica, utilizando os resíduos sólidos urbanos (RSU) como combustível, de maneira semelhante a uma usina termelétrica convencional. A diferença ficará somente na utilização de um módulo de incineração-geração de vapor, o qual, através da tecnologia de combustão de resíduos conhecida como *mass burning* (incineração em massa), queimará os resíduos à medida que eles chegarem à planta, sem processamento prévio.

O RSU será trazido à planta através de caminhões coletores e será descarregado em um fosso localizado num galpão de recebimento com cobertura, onde uma ponte rolante com caçamba a “pólipo” irá descarregar os resíduos em uma tremonha para alimentar a câmara de combustão do incinerador.

A URE será constituída de todas as instalações auxiliares e outros componentes necessários.

8.2.3.10.4. Ações em andamento

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

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

**Estado de São Paulo**

- 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 uma tarifa de serviços de tratamento e disposição em patamares menores aos atualmente praticados.

8.2.3.11. 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 na geração dos resíduos;
- 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 já existentes no município;
- Proceder imediatamente a alteração da destinação final dos resíduos de limpeza pública para instalações em condições ambientais e sanitárias adequadas;
- Buscar alternativas de destinação adequada para os resíduos especiais (pilhas, baterias, óleos vegetais etc.); associada às ações de educação e conscientização ambiental;
- Implantar tratamento buscando a valorização da fração orgânica dos resíduos domiciliares, que hoje representa em torno de 75% da quantidade de RSU de Itanhaém, com compostagem e /ou biodigestão;
- Efetuar um estudo de mercado sobre a potencialidade e demanda futura de compostos em agricultura verde;
- Avaliar a situação atual dos Serviços de Saúde quanto ao sistema de segregação de RSSS, buscando minimizar a geração de resíduos 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;

**Estado de São Paulo**

- Implantar um sistema de indicadores para avaliação anual dos serviços contratados para a gestão de RSU;
- Por fim, não inserida nos custos por não ser propriamente um serviço a implantar, mas um passivo existente na questão de resíduos que carece de solução, colocamos a remediação da área do antigo vazadouro de resíduos do Vergara.

8.2.4. Plano de Metas de Resíduos Sólidos

Com objetivo de atingir a universalização dos serviços de resíduos sólidos de Itanhaém, apresenta-se na sequência 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 PMS de Itanhaém será parte integrante dos contratos que regerão a prestação dos serviços.

A prestação será regulada por contrato, que derivou por sua vez do plano. Isto posto, percebe-se que a avaliação das metas, ações e programas descritos até aqui terá um endereço legal e institucional principal, que é o agente regulador, sem prejuízo de que outras ações de fiscalização com competência legal definidas - como as da qualidade dos produtos ofertados, sejam também exercidas paralelamente.

Para o exercício da atividade inerente à 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.

8.2.4.1.1. Indicadores**A - Cobertura de coleta regular de RSU**

Sigla do Indicador: I_{CCR}

Função de cálculo:

$$I_{CCR} = \frac{IACR}{ITotal}$$

Sendo:

- I_{CCR} : Índice de Cobertura de Coleta Regular;
- $IACR$: Número de imóveis atendidos pela coleta regular;

**Estado de São Paulo**

- *ITotal*: Número de imóveis totais urbanizados existentes, fornecido pelo cadastro imobiliário municipal ou por dados censitários.

Meta e prazo: 100% de abrangência da coleta regular até 2013.

B - Cobertura de coleta seletiva

Sigla do Indicador: I_{CCS}

Função de cálculo:

$$I_{CCS} = \frac{IACS}{ITotal}$$

Sendo:

- I_{CCS} : Índice de Cobertura da Coleta Seletiva;
- $IACS$: Número de imóveis atendidos pela coleta seletiva;
- $ITotal$: Número de imóveis totais urbanizados existentes, fornecido pelo cadastro imobiliário municipal ou por dados censitários.

Meta e prazo: 100% de atendimento da coleta seletiva até 2018.

C - Recuperação de materiais recicláveis

Sigla do Indicador: I_{RMR}

Função de cálculo:

$$I_{RMR} = \frac{MRR}{MRE}$$

Sendo:

- I_{RMR} : Índice de Recuperação de Materiais Recicláveis;
- MRR : Quantidade de materiais recicláveis recuperados;
- MRE : Quantidade estimada de materiais recicláveis presentes no RSD.

Meta e prazo: Recuperação. Para curto, médio e longo prazo se propõe a recuperação de 30%, 45% e 60% dos resíduos recicláveis, respectivamente.

As quantidades de materiais recuperados serão indicadas por relatórios mensais enviados pelas administrações dos galpões de triagem. A quantidade total de recicláveis será estimada pela quantidade total de RSD coletada, ponderada pela fração de recicláveis presentes nos RSD, determinada em análise gravimétrica.

D - Redução da quantidade gerada de resíduos de saúde

Sigla do Indicador: I_{GRSSS}

Função de cálculo:



Estado de São Paulo

$$I_{GRSSS} = \frac{RSC}{RSref}$$

Sendo:

- I_{GRSSS} : Índice de Geração de Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde;
- RSC : Quantidade de Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde coletados;
- $RSref$: Quantidade de Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde do ano base de referência (2009).

Meta e prazo: 10% de redução na geração até 2014.

A quantidade de RSSS coletada será identificada pelos relatórios emitidos mensalmente pelo executor do serviço. A quantidade de RSSS coletada no ano de 2009 será identificada de forma similar.

E - Índice de cobertura para os PEVs

Sigla do Indicador: I_{PEV}

Função de cálculo:

$$I_{PEV} = \frac{RPEV}{POP}$$

Sendo:

- $RPEV$: População atendida pelos PEVs;
- POP : População Total no ano.

Meta e prazo: Atendimento da População para imediato e curto prazo de 10% e 50%.

F - Índice de cobertura para Containerização

Sigla do Indicador: I_{CONT}

Função de cálculo:

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

Sendo:

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

Meta e prazo: Atendimento da População para curto, médio e longo prazo de 30%, 50% e 100%.



8.2.4.2. Mecanismos de avaliação das metas

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

Estes relatórios serão elaborados com o objetivo de viabilizar a regulação e fiscalização dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos.

8.2.4.3. Cronograma geral de implantação

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



Estado de São Paulo

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
Construção de estação de transbordo de resíduos sólidos no município	■																													
Instalação de um ponto de entrega voluntária (PEV) como instrumento para a minimização de problemas de disposição irregular de RSCC, podas e especiais.	■																													
Adequação da área de armazenagem de resíduos de limpeza pública para melhoria no local	■	■																												
Implantação do serviço de containerização atendendo 30% da população total.		■	■	■																										
Instalação de dois pontos de entrega voluntária (PEVs) como instrumento para a minimização dos problemas de disposição irregular de RSCC, podas e especiais.		■	■	■																										
Implantação de soluções de tratamento com biodigestão e/ou compostagem de resíduos de poda, como também da porção orgânica dos resíduos domiciliares		■	■	■																										
Instalação de um galpão de triagem para seleção, separação e classificação dos resíduos provenientes da coleta seletiva e PEVs para posterior comercialização para empresas recicladoras.		■	■	■																										
Implantação de soluções de armazenagem e reaproveitamento de resíduos da construção civil		■	■	■																										
Ampliação do serviço de containerização para atender 50% da população total.					■	■	■	■																						
Ampliação da capacidade de triagem do galpão existente através da aquisição de esteira e prensa hidráulica adicionais e contratação de triadores.					■	■	■	■																						
Ampliação do serviço de containerização para atender 100% da população total.									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ampliação da capacidade de triagem do galpão existente através de contratação de triadores.									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Figura 8.6 - Cronograma Geral.

Fonte: Concremat e Prefeitura.



Estado de São Paulo

8.2.4.3.1. Quadro resumo das proposições e investimentos

O **Quadro 8.5** apresenta um resumo das propostas de ação imediata, curto, médio e longo prazo, com as respectivas metas, custos operacionais e valores de investimentos estimados para cada ação e cada etapa.

Quadro 8.5 - Resumo das propostas e investimentos

Projeto	Prazo	Investimento*	Custo de operação anual**	Resultado
Containerização***	Curto	-	R\$ 640.497,97	30% da população atendida
	Médio	-	R\$ 1.116.181,60	50% da população atendida
	Longo	-	R\$ 2.537.879,11	100% da população atendida
PEVs	Imediato	R\$ 34.000,00	R\$ 52.800,00	17% da população atendida
	Curto	R\$ 68.000,00	R\$ 158.400,00	50% da população atendida
Centros de Triagem	Imediato	R\$ 671.160,00	R\$ 289.572,00	25% do resíduo recuperado
	Médio	R\$ 80.000,00	R\$ 374.948,00	50% do resíduo recuperado
	Longo	-	R\$ 520.028,00	60% do resíduo recuperado
Construção de estação de transbordo no município	Imediato	****	****	-
Biodigestão ou compostagem de resíduos de poda e da porção orgânica dos resíduos domiciliares	Curto	****	****	-
Adequação da área de armazenagem de resíduos de limpeza pública	Imediato	****	****	-
Estudo de viabilidade de captação e queima do biogás do aterro	Imediato	R\$ 80.000,00	-	-
Armazenagem e reaproveitamento de resíduos da construção civil	Curto	****	****	-
Total	Imediato	R\$ 785.160,00	R\$ 342.372,00	-
	Curto	R\$ 68.000,00	R\$ 798.897,97	-
	Médio	R\$ 80.000,00	R\$ 1.491.129,60	-
	Longo	-	R\$ 3.057.907,11	-

* Custo de terraplanagem e aquisição de terreno e equipamentos não incluídos.

** Os custos de operação anuais apresentados são cumulativos referentes a cada projeto.

*** Trata-se da contratação do serviço e não de aquisição de materiais ou equipamentos.

**** Responsabilidade da empresa prestadora dos serviços de coleta ou parceria com a iniciativa privada.

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 Sistema de Resíduos Sólidos administrado pelo município, com a prestação de serviços de terceiros, no cenário com o Plano de Investimento para horizonte de 30 anos. O objetivo é alcançar a universalização, mas também a melhoria e qualidade dos serviços, com a busca de renda dos subprodutos. Tem como condição a sustentação financeira do sistema com Capital Próprio (benefícios financeiros), a partir da redução de despesas com a introdução de inovações tecnológicas e aumento da receita com geração de emprego e arrecadação de impostos. A metodologia adotada foi do Fluxo de Caixa Descontado, considerando a taxa de remuneração do capital de 12% ao ano.

A análise foi procedida tendo em conta o sistema existente e a proposta de ampliação e melhoria no sistema de resíduos sólidos no município, onde se considera também os atuais e novos custos de operação, administração e manutenção, além dos benefícios financeiros projetados.

Neste contexto são consideradas, fundamentalmente, as seguintes condições:

- a) As projeções da população e dos resíduos gerados;
- b) Os novos investimentos a serem realizados propostos pelo Plano;
- c) Os novos custos de OAM (Operação, Administração e Manutenção).

As informações básicas para alimentação do fluxo de caixa foram geradas a partir dos estudos de engenharia e do levantamento de dados da demanda e custos do sistema atual e futuro. A análise de sustentabilidade considera como beneficiários a população total do município e setores da indústria, comércio e outros serviços.

As variáveis para este projeto são os custos de capital, o orçamento de custeio e os ganhos financeiros. Os custos de capital envolvidos referem-se à implantação da infraestrutura. O orçamento de custeio expressa a parcela dos custos totais de produção que envolvam operação, manutenção e administração do sistema. Os ganhos financeiros (redução de despesas, criação de novas receitas e impostos) apresentam resultados positivos, computados como benefícios financeiros, e negativos, englobados na rubrica a remuneração do capital.

Para execução do modelo de avaliação econômica foi necessário levantar uma série de dados básicos, que servem de insumos, no qual se procura fornecer informações adicionais sobre cada dado de entrada que não tenha sido descrito no corpo deste capítulo principal, os quais estão relacionados às receitas, aos investimentos realizados até 2039, aos custos de administração, operação e manutenção.

**Estado de São Paulo****A - Quantificação dos custos**

Os custos de investimento referem-se à implantação das seguintes propostas:

- a) PEVs;
- b) Coleta seletiva;
- c) Centro de triagem.

Para determinação dos custos periódicos de operação e manutenção dos investimentos, que compreende aproximadamente três projetos de melhorias, foram adotados os custos estimados no estudo de engenharia.

B - Quantificação dos benefícios financeiros

Para cálculo de cada um dos benefícios financeiros considerados foram estruturados fluxos diferenciados para o horizonte do projeto, de 30 anos, considerando o diferencial entre a situação base, sem projeto, e a outra com projeto. Os benefícios considerados no projeto foram:

- Os investimentos em PEVs:

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

- Os investimentos em containerização

Os resultados de investimento em containerização podem resultar em benefícios sobre os serviços de limpeza, aumentando a eficiência de coleta e reduzindo a massa de resíduos a ser destinada para aterro, uma vez que promove o aumento da reciclagem de materiais e diminuição do peso provocado pela umidade, de modo que é uma técnica que concorrerá para a diminuição dos custos associados aos serviços de limpeza, coleta, transporte e destinação final.

- Projeto do centro de triagem

A reciclagem é definida como o processo de reaproveitamento dos resíduos sólidos, em que os seus componentes são separados, transformados e recuperados, envolvendo economia de matérias-primas e energia, combate ao desperdício, redução da poluição ambiental e valorização dos resíduos, assim como os benefícios financeiros decorrentes da:

- a) Redução do custo do aterro;

A redução do custo do aterro implica considerar a quantidade estimada e o custo unitário de operação de aterro que corresponde a R\$ 68,5/t, segundo informação do SNIS/2007. Esta estimativa de cálculo prevê uma redução de R\$ 96,22 mil no ano 2011 (**Quadro 8.6**).



Estado de São Paulo

b) Redução do custo operacional no transbordo;

Da mesma forma a redução do custo operacional de transbordo implica considerar a quantidade estimada separada para reciclagem e o custo unitário de operação do sistema de transbordo que corresponde a R\$ 9,56/t, segundo a fonte SNIS/2007. Os valores estimados iniciam em 2011 com R\$ 13,24 mil e chegam em 2039 a R\$ 37,38 mil (**Quadro 8.6**). A evolução dá-se de forma gradual como segue:

- considera 25% da população atendida até 2016;
- considera 50% da população atendida de 2017 a 2021;
- considera 60% da população atendida de 2022 a 2039.

Quadro 8.6 - Melhorias no sistema de resíduos sólidos - benefícios gerados com as melhorias - R\$/dez. 2008

Ano	Redução custo do aterro	Redução custo operacional no transbordo
2011	96,22	13,24
2012	97,43	13,40
2013	98,41	13,54
2014	99,40	13,67
2015	200,75	27,61
2016	202,72	27,88
2017	204,68	28,15
2018	206,53	28,41
2019	250,05	34,40
2020	252,27	34,70
2021	254,49	35,01
2022	256,72	35,31
2023	258,46	35,55
2024	260,21	35,79
2025	261,95	36,03
2026	263,70	36,27
2027	265,45	36,51
2028	266,35	36,64
2029	267,25	36,76
2030	268,15	36,88
2031	269,04	37,01
2032	269,94	37,13
2033	270,40	37,19
2034	270,86	37,26
2035	271,31	37,32
2036	271,77	37,38
2037	271,77	37,38
2038	271,77	37,38
2039	271,77	37,38

c) Receitas da unidade de reciclagem;

Os investimentos em galpões de triagem promoveriam principalmente a criação de oportunidades de trabalho para moradores de baixa renda das regiões próximas a cada galpão e, ainda, uma redução significativa na quantidade de resíduos a ser destinada para aterro sanitário ou qualquer outra destinação final que venha a ser adotada futuramente. E importante é a receita a ser auferida pela venda do lixo reciclável.



Estado de São Paulo

Para tanto se considerou os preços médios praticados em São Paulo nas principais cidades do Estado, onde há unidades organizadas. O **Quadro 8.7** mostra os preços praticados, segundo a organização CEMPRE (Compromisso Empresarial pela Reciclagem).

Considerando a distribuição de produtos recicláveis na massa de resíduo de Itanhaém, calculou-se o preço médio ponderado da cesta de produtos levantada, chegando a um preço médio de R\$ 296,94/t.

Quadro 8.7 - Preços médio de produtos recicláveis - benefícios gerados com as melhorias - R\$/dez. 2008

Cidades	Papelão	Papel branco	Latas de aço	Alumínio	Vidro incolor	Vidro colorido	Plástico rígido	PET	Plástico filme	Longa vida
Campinas	216,00	530,00	100,00	1.800,00	140,00	140,00	600,00	850,00	1.000,00	230,00
Guarujá	130,00	200,00	130,00	1.900,00	-	50,00	800,00	800,00	800,00	100,00
Nova Odessa	150,00	330,00	180,00	2.800,00	120,00	120,00	300,00	800,00	800,00	250,00
Santo André	100,00	200,00	100,00	1.400,00	60,00	40,00	800,00	800,00	700,00	80,00
São Bernardo	190,00	530,00	170,00	1.900,00	120,00	80,00	800P	750P	500P	150P
São Paulo	120,00	240,00	80,00	1.800,00	100,00	100,00	200,00	750,00	400,00	120,00
Média	155,00	385,00	125,00	1.850,00	110,00	90,00	200,00	750,00	400,00	120,00
Participação (%)	23,302	23,302	6,248	0,866	5,822	5,822	9,741	8,364	6,248	1,193
Ponderado	3.611,84	8971,347	781	1602,47	640,42	523,98	1948,24	6272,85	2499,2	143,136
Preço Médio (R\$/t)	296,94									

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A

O **Quadro 8.8** apresenta as estimativas de receita com a venda dos produtos recicláveis, as metas de recuperação iniciam com 20% até 2015, 40% de 2016 a 2019, de 2020 até horizonte 50%.

A receita gerada está estimada com base na meta de recuperação multiplicada pelo preço médio, onde se espera no ano de abertura (2012) um benefício por volta de R\$ 411 mil.

Quadro 8.8 - Estimativa das receitas das vendas de produtos recicláveis - benefícios gerados com as melhorias - R\$/dez. 2008

Ano	Recicláveis	Meta de recuperação	Receita da Venda de Recicláveis (R\$)
2008	5.260		
2009	5.329		
2010	5.399		
2011	5.468		
2012	5.538	1.385	411,12



Estado de São Paulo

Ano	Recicláveis	Meta de recuperação	Receita da Venda de Recicláveis (R\$)
2013	5.608	1.402	416,29
2014	5.664	1.416	420,48
2015	5.721	1.430	424,67
2016	5.777	2.889	857,73
2017	5.834	2.917	866,11
2018	5.890	2.945	874,49
2019	5.943	2.972	882,40
2020	5.996	3.598	1.068,36
2021	6.050	3.630	1.077,85
2022	6.103	3.662	1.087,34
2023	6.156	3.694	1.096,83
2024	6.198	3.719	1.104,29
2025	6.240	3.744	1.111,75
2026	6.282	3.769	1.119,21
2027	6.324	3.794	1.126,67
2028	6.366	3.819	1.134,14
2029	6.387	3.832	1.137,98
2030	6.409	3.845	1.141,82
2031	6.430	3.858	1.145,66
2032	6.452	3.871	1.149,50
2033	6.473	3.884	1.153,34
2034	6.484	3.891	1.155,29
2035	6.495	3.897	1.157,24
2036	6.506	3.904	1.159,19
2037	6.517	3.910	1.161,14
2038	6.517	3.910	1.161,14
2039	6.517	3.910	1.161,14

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A

d) Geração de emprego, renda e impostos do centro de triagem.

Como já citado anteriormente, o projeto abrange dois efeitos distintos, no que diz respeito à geração de renda e de empregos. No entanto, esta etapa pretende observar, principalmente, os efeitos sobre os projetos que buscam promover alternativas de geração de trabalho e renda para a população alvo dos bairros do município de Itanhaém, quais sejam: Unidades de Triagem de Resíduos.

Constam do programa estimativas para a geração de emprego do projeto que se refere à Unidade de Triagem de Resíduos (46 trabalhadores por galpão) onde estão previstos o seguinte:



Estado de São Paulo

Construção do galpão com meta de recuperação de 25% dos resíduos (prazo imediato):

1.109,8 t/ano;

Instalação de esteira para separação ou melhoria de gestão para meta de recuperação de

50% dos resíduos (médio prazo): 1.858,2 t/ano;

Meta de recuperação de 60% dos resíduos (longo prazo): 3.185,4t/ano.

Ainda, o galpão empregaria 46 pessoas, gerando oportunidade social e aumento de renda para essas pessoas.

Para estimar a renda e os impostos criados com os respectivos postos de trabalho foi necessário adotar um salário, já que a informação não está presente no Projeto. Para as Unidades de Triagem, supôs-se um salário mínimo nacional de R\$ 450,00.

Assim, é possível estimar uma geração de renda, em valor presente descontando a taxa de 8,75% ao ano num horizonte *ad infinitum*.

Quadro 8.9 - Dados básicos para estimativa de geração de emprego e renda - benefícios gerados com as melhorias - R\$/dez. 2008

Discriminação	Unidades de Triagem 2012-2015
Empregos	46
Salário	450,00
Massa salarial/mês	20.700,00
Massa salarial/ano	269.100,00
Renda gerada ano (com imposto) total	1.388.544,89
Renda gerada (sem imposto) total	686.401,53
Imposto total	702.143,36

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A

Levando em conta estes dados, e considerando um salário mínimo regional de R\$ 450,00, estima-se uma geração de renda da ordem de R\$ 702,14 mil em 2012.

Conforme se pode verificar no **Quadro 8.10**, as apurações dos resultados do fluxo de caixa demonstram a viabilidade do projeto do ponto de vista econômico, já que o VPL positivo de R\$ 7,890 milhões (a preços de 2008) indica que os benefícios superam os investimentos iniciais.

Da mesma forma, a relação benefício/custo de 1,8768 mostra que os benefícios financeiros auferidos são 87,68% superiores aos investimentos necessários para a implantação das obras mais os custos de manutenção e operação do sistema nos 30 anos.

Para a avaliação econômica do projeto foram analisadas as seguintes figuras de mérito:

- Valor Presente Líquido - VPL: é a soma de todas as receitas e despesas ocorridas no período de análise, cada uma delas descontada pela taxa de juros anual de mercado de

**Estado de São Paulo**

8,75%. Caso esse valor resulte maior do que de zero, significa que os benefícios auferidos durante o período de análise serão suficientes para cobrir todos os investimentos e as despesas operacionais.

- Relação Benefício/Custo - B/C: dado pelo quociente entre o valor presente da sequência de receitas ou benefícios e o da sucessão de custos. Quando a razão B/C exceder a unidade, o valor presente do projeto, como anteriormente definido, é positivo. Portanto, considerando a taxa de custo de oportunidade dada ao projeto, este será economicamente interessante se apresentar uma razão superior à unidade, e tanto mais atrativo quanto maior for.

C - Resultados da avaliação

Conforme se pode verificar no quadro que segue, as apurações dos resultados do fluxo de caixa demonstram a plena viabilidade do projeto do ponto de vista econômico, posto que o VPL positivo de R\$ 7,89 milhões (a preços de 2008) indica que os benefícios superam os investimentos iniciais.

Da mesma forma, a relação B/C de 1,8768 mostra que os benefícios auferidos são de 87,68% superiores às inversões necessárias para a implantação das obras, mais os custos de manutenção e operação do sistema nos 30 anos.



Estado de São Paulo

Quadro 8.10 - Fluxo de caixa do plano municipal de resíduos sólidos - R\$/dez. 2008

Ano	Investimentos			Custos de OAM			Educação Ambiental	Subtotal	Subtotal VPC	Receitas					Total Receitas R\$ mil	Subtotal VPR R\$ mil	Total R\$ mil
	PEVs	Centro de Triagem	Estudo de Viabilidade	Conteinerização	PEVs	Centro de Triagem				PEVs	Centro de Triagem	Redução Custo do Aterro	Redução Custo do Transbordo	Receitas de Impostos e Tributos			
2008																	
2009																	
2010	34,00	671,16	68,00				23,19	796,35	619,18						-	-	(619,18)
2011	68,00						20,99	720,58	515,19	209,26		96,22	13,24		318,72	227,87	(287,32)
2012				289,40	52,80	289,40	22,11	759,03	499,02	976,52	411,12	97,43	13,40	660,84	2.159,32	1.419,62	920,60
2013				289,05	158,21	289,40	22,10	758,76	458,70	975,94	416,29	98,41	13,54	660,84	2.165,02	1.308,84	850,14
2014		80,00		288,88	158,11	374,72	27,05	928,76	516,30	975,35	420,48	99,40	13,67	660,84	2.169,74	1.206,15	689,86
2015				374,72	158,02	374,50	27,22	934,46	477,67	974,76	424,67	200,75	27,61	660,84	2.288,64	1.169,89	692,22
2016				374,27	157,83	374,05	27,18	933,34	438,71	973,60	857,73	202,72	27,88	-	2.061,92	969,19	530,48
2017				373,83	157,64	373,60	27,15	932,22	402,93	972,43	866,11	204,68	28,15	-	2.071,37	895,29	492,37
2018		80,00		373,38	157,45	519,41	33,91	1.164,14	462,68	971,27	874,49	206,53	28,41	-	2.080,70	826,96	364,28
2019				519,41	157,26	518,78	35,86	1.231,32	450,01	970,11	882,40	250,05	34,40	-	2.136,95	780,99	330,98
2020				518,78	157,08	518,16	35,82	1.229,84	413,30	968,94	1.068,36	252,27	34,70	-	2.324,28	781,10	367,80
2021				518,38	156,95	517,76	35,79	1.228,89	379,75	968,19	1.077,85	254,49	35,01	-	2.335,54	721,74	341,98
2022				517,98	156,83	517,36	35,77	1.227,93	348,93	967,44	1.087,34	256,72	35,31	-	2.346,80	666,87	317,94
2023				517,58	156,71	516,96	35,74	1.226,98	320,60	966,69	1.096,83	258,46	35,55	-	2.357,53	616,01	295,41
2024				517,17	156,59	516,55	35,71	1.226,03	294,58	965,94	1.104,29	260,21	35,79	-	2.366,22	568,54	273,96
2025				516,77	156,47	516,15	35,68	1.225,07	270,67	965,19	1.111,75	261,95	36,03	-	2.374,92	524,71	254,05
2026				516,53	156,39	515,91	35,66	1.224,50	248,77	964,73	1.119,21	263,70	36,27	-	2.383,92	484,32	235,55
2027				516,29	156,32	515,67	35,65	1.223,92	228,65	964,28	1.126,67	265,45	36,51	-	2.392,91	447,04	218,39
2028				516,04	156,25	515,42	35,63	1.223,34	210,15	963,82	1.134,14	266,35	36,64	-	2.400,94	412,45	202,29
2029				515,80	156,17	515,18	35,61	1.222,77	193,15	963,37	1.137,98	267,25	36,76	-	2.405,35	379,96	186,81
2030				515,56	156,10	514,94	35,60	1.222,19	177,53	962,92	1.141,82	268,15	36,88	-	2.409,77	350,03	172,50
2031				515,31	156,03	514,70	35,58	1.221,62	163,17	962,46	1.145,66	269,04	37,01	-	2.414,18	322,45	159,29
2032				515,07	155,95	514,45	35,56	1.221,04	149,97	962,01	1.149,50	269,94	37,13	-	2.418,59	297,05	147,08
2033				514,83	155,88	514,21	35,55	1.220,46	137,84	961,55	1.153,34	270,40	37,19	-	2.422,49	273,59	135,75
2034				514,58	155,80	513,97	35,53	1.219,89	126,69	961,10	1.155,29	270,86	37,26	-	2.424,51	251,79	125,10
2035				514,34	155,73	513,73	35,51	1.219,31	116,44	960,65	1.157,24	271,31	37,32	-	2.426,52	231,72	115,28
2036				514,10	155,66	513,48	35,50	1.218,74	107,02	960,19	1.159,19	271,77	37,38	-	2.428,54	213,25	106,23
2037				513,86	155,58	513,24	35,48	1.218,16	98,36	959,74	1.161,14	271,77	37,38	-	2.430,03	196,22	97,85
2038				513,61	155,51	513,00	35,46	1.217,59	90,40	959,29	1.161,14	271,77	37,38	-	2.429,58	180,39	89,99
2039				513,37	155,44	512,76	35,45	1.217,01	83,09	958,83	1.161,14	271,77	37,38	-	2.429,12	165,85	82,76
VP									8.999,44							16.889,87	7.890,43

VPLE =	7.890,43
B/C =	1,8768

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A



Análise de sensibilidade

A realização de uma análise de sensibilidade em relação às receitas, investimentos e custos do cenário proposto para o novo sistema de serviços dos Resíduos Sólidos de Itanhaém, foi realizada devido à incerteza que traz um programa desta magnitude.

Desta forma, para sensibilizar os parâmetros da Avaliação Econômica relativos às possíveis variações nas premissas adotadas para as projeções, reduziram-se receitas ou benefícios e aumentaram-se os investimentos e custos para três situações. A primeira análise se caracterizou pelo aumento em 10% na soma dos investimentos e custos e a diminuição de 10% das receitas ou benefícios do projeto. Já a segunda análise foi realizada com 20% de variação em ambos os sentidos do fluxo de caixa e a terceira análise foi realizada com uma variação de 30%.

Do exposto, como poderá ser visto no último quadro deste trabalho, os resultados da análise de sensibilidade só ratificam a viabilidade da implementação das ações preconizadas por este plano para a melhoria da coleta e tratamento dos resíduos sólidos urbanos da Itanhaém.

Quadro 8.11 - Impacto no VPL do empreendimento frente ao aumento dos investimentos e custos e redução das receitas

Variação	VPL R\$ 1.000,00
10% acréscimo Investimentos e Custos; 10% de redução das receitas	5.301,50
20% acréscimo Investimentos e Custos; 20% de redução das receitas	2.712,57
30% acréscimo Investimentos e Custos; 30% de redução das receitas	123,64

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A

8.2.5. Plano de emergências e contingências

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

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

O tipo de acionamento preferencial para quaisquer órgãos ou entidades é definido pelo meio mais eficiente e adequado à situação. Via de regra, pode-se utilizar, em primeiro lugar, o telefone, seguido de mensagem eletrônica.

**Estado de São Paulo**

Em primeira instância, a empresa que gerencia os serviços é quem deve realizar o acionamento. Caso não seja possível, o DSM 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.

8.2.5.1.1. Ações de controle operacional:

- Acompanhamento do serviço de coleta por meio de:
 - fiscalização da execução dos serviços;
- Controle do funcionamento dos veículos e equipamentos por meio de parâmetros de:
 - quilometragem percorrida por veículo;
 - Pesos máximos transportados por veículo.
- fiscalização da abrangência de atendimento e qualidade do serviço:
 - Número de reclamações.
- Prevenção de acidentes nos sistemas:
 - plano de ação nos casos de incêndio;
 - gestão de riscos ambientais em conjunto com órgãos ambientais e de recursos hídricos

8.2.5.1.2. Ações de manutenção

Sistema de gestão da manutenção:

- cadastro de equipamentos e instalações;
- programação da manutenção preventiva;
- programação da manutenção preditiva em equipamentos críticos;
- programação de inspeção periódica em equipamentos e veículos;
- registro do histórico das manutenções.

8.2.5.1.3. Ações Administrativas

Sistema de contratações emergenciais:

- manter cadastro de empresas fornecedoras dos serviços para contratação em caráter emergencial;

**Estado de São Paulo**

- 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 que devem ser enfrentadas através de um conjunto de procedimentos corretivos. As emergências possíveis, suas origens e o plano corretivo emergencial respectivo são os listados a seguir:

8.2.5.2.1. Paralisação do serviço de varrição

- Origens possíveis:
 - Greve geral da empresa operadora do serviço;
 - Greve da Prefeitura Municipal e da empresa operadora.
- Ações emergenciais:
 - Acionar funcionários da Prefeitura para que realizem limpeza nos locais críticos;
 - Realizar campanha visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa;
 - Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.

8.2.5.2.2. Paralisação do serviço de roçada

- Origens possíveis:
 - Greve geral da empresa operadora do serviço;
 - Greve da Prefeitura Municipal e da empresa operadora;
- Ações emergenciais:
 - Acionar funcionários da Prefeitura para que realizem limpeza nos locais mais críticos;
 - Realizar campanha visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa;
 - Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.

8.2.5.2.3. Paralisação do serviço de coleta de resíduos especiais e volumosos

- Origens possíveis:
 - Greve geral da empresa operadora do serviço;
 - Greve da Prefeitura Municipal e da empresa operadora;
 - Avaria/falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos;
 - Inoperância do local de disposição.
- Ações emergenciais:
 - Acionar funcionários da Prefeitura para que realizem limpeza nos locais mais críticos;

**Estado de São Paulo**

- Realizar campanha visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa;
- Agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados;
- Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.

8.2.5.2.4. Paralisação do sistema de Coleta Domiciliar

- Origens possíveis:
 - Greve geral da empresa operadora do serviço;
 - Greve da Prefeitura Municipal e da empresa operadora;
 - Avaria/falha mecânica nos veículos de coleta.
- Ações emergenciais:
 - Comunicação à população;
 - Acionar funcionários da Prefeitura para que realizem limpeza nos locais críticos;
 - Contratação de empresa especializada em caráter de emergência;
 - Substituição dos veículos avariados por veículos reserva;
 - Agilidade no reparo de veículos avariados.

8.2.5.2.5. Paralisação do sistema de Coleta de RSSS

- Origens possíveis:
 - Greve geral da empresa operadora do serviço;
 - Avaria/falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos;
 - Obstrução do sistema viário;
- Ações emergenciais:
 - Contratação de empresa especializada em caráter de emergência;
 - Substituição dos veículos avariados por veículos reserva;
 - Agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados;
 - Agilidade na desobstrução do sistema viário.

8.2.5.2.6. Paralisação do sistema de Coleta Seletiva;

- Origens possíveis:
 - Greve geral da empresa ou cooperativa operadora do serviço;
 - Avaria/falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos;
 - Obstrução do sistema viário.
- Ações emergenciais:
 - Contratação de empresa especializada em caráter de emergência;

**Estado de São Paulo**

- Substituição dos veículos avariados por veículos reserva;
- Agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados.

8.2.5.2.7. Paralisação do sistema de Coleta de RSCC

- Origens possíveis:
 - Greve geral da empresa operadora do serviço;
 - Greve da Prefeitura Municipal e da empresa operadora;
 - Avaria/Falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos;
 - Obstrução do sistema viário.
- Ações emergenciais:
 - Acionar funcionários da Prefeitura para que realizem limpeza nos locais críticos;
 - Contratação de empresa especializada em caráter de emergência;
 - Substituição dos veículos avariados por veículos reserva;
 - Agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados.

8.2.5.2.8. Paralisação da operação do Transbordo

- Origens possíveis:
 - Greve geral da empresa operadora do serviço;
 - Obstrução do sistema viário;
 - Embargo pela CETESB;
 - Avaria/falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos.
- Ações emergenciais:
 - Encaminhar os resíduos diretamente para o local de disposição final;
 - Contratação de empresa especializada em caráter de emergência;
 - Agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados.

8.2.5.2.9. Paralisação parcial da operação do Aterro Sanitário

- Origens possíveis:
 - Ruptura de taludes;
 - Vazamento de chorume;
 - Avaria/Falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos.
- Ações emergenciais:
 - Alternativa de disposição até solução que motivou a paralisação;

**Estado de São Paulo**

- Envio dos resíduos orgânicos provisoriamente a outro aterro particular. (O aterro mais próximo, passível de ser utilizado, é o Aterro Sanitário Sítio das Neves, em Santos).

8.2.5.2.10. Paralisação total da operação do aterro sanitário

- Origens possíveis:
 - Greve geral da empresa operadora do serviço;
 - Obstrução do sistema viário;
 - Esgotamento da área de disposição;
 - Explosão/Incêndio;
 - Vazamento Tóxico;
 - Embargo pela CETESB.
- Ações emergenciais:
 - Acionamento da CETESB e dos Bombeiros;
 - Evacuação da área cumprindo os procedimentos internos de segurança;
 - Envio dos resíduos orgânicos provisoriamente a outro aterro particular. (O aterro mais próximo, passível de ser utilizado, é o Aterro Sanitário Sítio das Neves, em Santos)

8.2.5.2.11. Inoperância do Centro de Triagem

- Origens possíveis:
 - Escassez de materiais;
 - Avaria/falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos;
 - Falta de mercado para comercialização de agregados reciclados;
 - Falta de operador;
 - Alto custo de transporte à destinação dos resíduos.
- Ações emergenciais:
 - Elaboração de cartilhas e propagandas;
 - Substituição dos veículos avariados por veículos reserva;
 - Agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados;
 - Criação de incentivos ao uso de agregados reciclados;
 - Acionamento dos funcionários da Prefeitura para manutenção do serviço;
 - Realizar a venda dos resíduos recicláveis no sistema de venda de caminhão fechado.

8.2.5.2.12. Inoperância do sistema de Containerização

- Origens possíveis:

**Estado de São Paulo**

- Greve geral da empresa operadora do serviço;
- Greve da Prefeitura Municipal e empresa operadora do serviço;
- Avaria/falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos.
 - Ações emergenciais:
 - Comunicação à população;
 - Acionar funcionários da Prefeitura para que realizem limpeza nos locais mais críticos;
 - Contratação de empresa especializada em caráter de emergência;
 - Agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados.

8.2.5.2.13. Inoperância dos PEVs

- Origens possíveis:
 - Insuficiência de informação à população;
 - Obstrução do sistema viário (até destinação dos resíduos);
 - Inoperância do destino final;
 - Ações de vandalismo;
 - Falta de operador;
 - Avaria/falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos.
- Ações emergenciais:
 - Comunicação à população;
 - Implantação de novas áreas para disposição;
 - Reforço na segurança;
 - Comunicação à polícia;
 - Reparo das instalações danificadas;
 - Acionamento dos funcionários da Prefeitura para manutenção do serviço;
 - Agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados.

8.2.5.2.14. Tombamento de árvores em massa

- Origens possíveis:
 - Tempestades e ventos atípicos;
- Ações emergenciais:
 - Acionamento dos funcionários da Prefeitura;
 - Acionamento das equipes regionais;
 - Acionamento da concessionária de energia elétrica;
 - Acionamento dos Bombeiros e Defesa Civil;



8.2.5.2.15. Destinação inadequada dos resíduos

- Origens possíveis:
 - Inoperância do sistema de gestão;
 - Falta de fiscalização;
 - Insuficiência de informação à população;
 - Avaria/falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos.
- Ações emergenciais:
 - Implementação de ações de adequação do sistema;
 - Comunicação à CETESB e Polícia Ambiental;
 - Elaboração de cartilhas e propagandas e demais ações de educação ambiental;
 - Agilidade no reparo de veículos/equipamentos avariados.



9. EDUCAÇÃO AMBIENTAL

9.1. Avaliação da situação atual

No caso do município de Itanhaém estão em andamento várias atividades de educação ambiental, que devem servir de ponto de partida para um levantamento mais completo e sistematização, articulação e avaliação de sua eficácia, de modo a potencializar seus efeitos e evitar duplicação e/ou pulverização de esforços. O desafio é articular as diversas competências e habilidades específicas de organizações não governamentais, associações, grupos organizados e outros, em prol de um processo integrado de enfrentamento da problemática socioambiental relacionada ao saneamento.

Merece destaque o programa de educação ambiental da SABESP - (PEA)⁴⁰ - 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 e campanhas de limpeza dos canais (drenagem), por exemplo, podem ser incluídos no PEA da SABESP.

O Plano de Bacia Hidrográfica para o quadriênio 2008-2011 do Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (CBH-BS) disponibilizou recursos para o Programa de Duração Continuada (PDC) 8 - Capacitação Técnica, Educação Ambiental e Comunicação Social - CCEA.

Várias ações de educação ambiental estão priorizadas no Plano de Bacia da Baixada Santista, com recursos previstos para a execução. Entre as recomendações do Plano de Bacia estão a obrigatoriedade de programas de Educação Ambiental em nível curricular, nas escolas de Ensino Fundamental e Médio da rede escolar e a capacitação, em âmbito municipal ou da UGRHI, dos professores e técnicos da área, bem como a mobilização, organização e conscientização da comunidade em relação aos assuntos ambientais.

9.1.1. Outras iniciativas

9.1.1.1. Projeto Rio Itanhaém Lixo Zero

O projeto Rio Itanhaém Lixo Zero surgiu em 2005, após experiências bem sucedidas de gincanas de limpeza do mangue realizadas no Município. A idéia foi implantar a coleta sistemática de resíduos nos mangues e rios, além de ações voltadas à educação ambiental. No período de julho de 2005 a março de 2007, primeira etapa do projeto, foram recolhidas quase 12 toneladas de lixo, e as ações de educação ambiental envolveram mais de 3.500 atendimentos, desenvolvidos com a população de regiões ribeirinhas cadastradas, turistas e escolas.

⁴⁰ Guia de Educação Ambiental da SABESP – 2009 – Superintendência de Gestão Ambiental – TA – Diretoria de Tecnologia, Empreendimentos e Meio Ambiente.

**Estado de São Paulo**

Os trabalhos são realizados por agentes ambientais e consistem na limpeza de pontos específicos da Bacia Hidrográfica do Rio Itanhaém, com a coleta de detritos que ficam suspensos nas águas, retidos em áreas de mangue, margens dos rios e locais específicos com grande frequência de usuários e pescadores.

O projeto também abrange uma ampla campanha de educação ambiental, visando à mudança de hábitos da população ribeirinha, moradores próximos e usuários dos rios, cujos costumes podem afetar diretamente a qualidade do ambiente e das águas.

9.1.1.2. Redescobrimo Itanhaém - Educação Turística e Ambiental

Tem como objetivo conscientizar as crianças sobre a importância do turismo para o município e região. Desenvolvido pela Secretaria de Educação, Cultura e Esportes do Município, o projeto é realizado em 19 escolas municipais, de 1ª a 4ª séries através de palestras, atividades recreativas, vídeos explicativos e visitas de campo.

9.1.1.3. Centro de triagem e educação ambiental

O espaço está localizado à Rua Isabel Menezes Hangai, nº 35, Jardim Bopiranga. Os materiais recicláveis são coletados junto aos Postos de Entregas Voluntárias (PEVS), instalados nos projetos do Programa Tempo Todo e em escolas, creches, condomínios, etc. Os materiais passam pelo processo de separação de resíduos para depois serem vendidos às empresas que efetuam a reciclagem.

O local ainda conta com um espaço para a leitura, aberto à comunidade, contendo livros, revistas e jornais. Os ex-catadores de lixo se tornaram, após um processo de capacitação, agentes ambientais, que educam e orientam a comunidade sobre a importância da coleta seletiva para o Meio Ambiente.

9.1.1.4. Município Verde Azul

O Governo do Estado de São Paulo lançou em 2007 o programa “Município Verde” cuja denominação mudou para Verde Azul para incluir a agenda azul - 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 posição no Estado e a pontuação obtida por Itanhaém em 2009 e 2010, mostrando a evolução do município neste programa que é interessante, mas que tem entre suas diretrizes algumas um pouco distantes da realidade local.



Estado de São Paulo

Quadro 9.1 - “Município Verde Azul” - Pontuação obtida por Itanhaém – 2009 e 2010

Ano	Posição no Estado	Município	Nota final	Certificado
2009	412 ^a	Itanhaém	49,99	Não
2010	294 ^a	Itanhaém	60,30	Não

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

9.1.1.5. Semana da Água

Itanhaém⁴¹ realiza e participa dos eventos da Semana da Água voltados para destacar a importância deste recurso vital, aproveitando a comemoração do Dia Mundial da Água (22 de março). A Semana da Água é realizada anualmente, desde 2003, pelo Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (CBH-BS), com apoio do Governo do Estado de São Paulo e das prefeituras de Itanhaém, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente.

9.1.1.6. Pacto das Águas

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

9.2. O plano de educação ambiental para 2010-2039

9.2.1. Premissas básicas

O apoio à qualificação da gestão e da participação da sociedade é fundamental para o sucesso no planejamento e na execução de políticas locais de saneamento ambiental, na medida em que ambas orientam a definição de estratégias e o controle social da prestação dos serviços públicos. Nesse sentido, a educação ambiental, ao mobilizar os usuários para o exercício do controle social, que inclui sua participação no planejamento e no acompanhamento da gestão, constitui um instrumento que ajuda a qualificar o gasto público em saneamento e a destinação eficiente dos recursos, de forma a assegurar que sejam alocados e aplicados com eficácia e eficiência, revertendo em benefícios diretos à população, bem como à sustentabilidade dos serviços de saneamento.

⁴¹ Em 2007, a abertura do evento foi em Itanhaém com destaque para a Caminhada pelas Águas.



Estado de São Paulo

É importante lembrar que o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445/2007, estabelece, entre outras, as seguintes obrigações no que se refere aos Planos Municipais de Saneamento:

Art. 26. *A elaboração e a revisão dos planos de saneamento básico deverão efetivar-se, de forma a garantir a ampla participação das comunidades, dos movimentos e das entidades da sociedade civil, por meio de procedimento que, no mínimo, deverá prever fases de:*

I - divulgação, em conjunto com os estudos que os fundamentarem;

II - recebimento de sugestões e críticas por meio de consulta ou audiência pública; e

III - quando previsto na legislação do titular, análise e opinião por órgão colegiado criado nos termos do art. 47 da Lei nº 11.445, de 2007.

§ 1º *A divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentarem dar-se-á por meio da disponibilização integral de seu teor a todos os interessados, inclusive por meio da rede mundial de computadores - internet e por audiência pública.*

§ 2º *A partir do exercício financeiro de 2014, a existência de plano de saneamento básico, elaborado pelo titular dos serviços, será condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou a recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico.*

Art. 34. *O controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá ser instituído mediante adoção, entre outros, dos seguintes mecanismos:*

I - debates e audiências públicas;

II - consultas públicas;

III - conferências das cidades; ou

IV - participação de órgãos colegiados de caráter consultivo na formulação da política de saneamento básico, bem como no seu planejamento e avaliação.

§ 1º *As audiências públicas mencionadas no inciso I do caput devem se realizar de modo a possibilitar o acesso da população, podendo ser realizadas de forma regionalizada.*

§ 2º *As consultas públicas devem ser promovidas de forma a possibilitar que qualquer do povo, independentemente de interesse, ofereça críticas e sugestões a propostas do Poder Público, devendo tais consultas ser adequadamente respondidas.*

...

§ 6º *Será vedado, a partir do exercício financeiro de 2014, acesso aos recursos federais ou aos geridos ou administrados por órgão ou entidade da União, quando destinados a serviços de saneamento básico, àqueles titulares de serviços públicos de saneamento básico que não instituírem,*

**Estado de São Paulo**

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 e sócio-ambiental representa um instrumento de gestão dos mais importantes 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 como trabalho social.

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; além de adequado uso e manutenção das instalações e equipamentos públicos e domiciliares que compõem o sistema.

Como evidenciado no relatório de esgotamento sanitário, existe a necessidade de ações de educação ambiental para que, no menor prazo possível, seja alcançada a universalização do atendimento com conexões domiciliares onde já existe rede coletora disponível. E mais ainda: pela constatação de que uma parcela ponderável de residências que se utilizam de fossas sanitárias não tem seus sistemas individuais operando de acordo com a norma, muitos fazendo o despejo do esgoto sanitário na rede de água pluvial ou nas valas.

Esta área também se conecta com a de resíduos sólidos no que diz respeito à participação da população para a conservação da limpeza das praias – fundamental para o turismo de veraneio – e dos canais e áreas de preservação permanente, como os mangues.

A viabilização e ampliação da coleta seletiva estão estreitamente ligadas a uma maior participação da população, fazendo a sua parte na separação dos materiais recicláveis e até mesmo na entrega voluntária nos PEVs. Levando-se em conta, adicionalmente, que há uma parcela expressiva de população flutuante na região, estima-se uma demanda permanente por programas de educação ambiental, como atestam as inúmeras iniciativas já em andamento no município e as ações priorizadas no Plano de Bacia da Baixada Santista.



Estado de São Paulo

9.2.3. Alternativas propostas

Já existem no Plano de Bacia da Baixada Santista ações prioritizadas para a área de Educação Ambiental, inclusive com recursos previstos, conforme o **Quadro 9.2**. A implementação demanda participação das prefeituras municipais da região.

Quadro 9.2 - Ações prioritizadas do PDC 8

Meta	Ação	2009	2010	2011
		(R\$)		
8.1.1.d - Desenvolver um programa de comunicação social em educação ambiental sobre gestão de recursos hídricos.	Ação 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 Quadrênio 2008-2011 do Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (CBH-BS). Minuta do Relatório Final.

Quadro 9.3 - Resumo das propostas de Educação Ambiental

Objetivos	Ação	Prazo	Estimativa de investimentos (R\$)
I. Ampliar o conhecimento sobre a percepção da população a respeito do saneamento.	Realizar pesquisa qualitativa sobre saneamento e meio ambiente.	Emergencial	150.000,00
I. Melhorar a eficácia dos programas de EA. II. Evitar desperdício de recursos, pessoal e infraestrutura. III. Capacitar melhor o corpo docente das escolas do município.	- Relacionar, sistematizar e avaliar os programas de educação ambiental existentes. - Relacionar, sistematizar e avaliar os programas e/ou projetos de capacitação de professores sobre temas ambientais e de saneamento. - Fazer a adequação de modo a incluir as diretrizes e fundamentos do Plano Municipal de Saneamento (PMS).	Curto prazo	150.000,00

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.



(conclusão)

Objetivos	Ação	Prazo	Estimativa de investimentos (R\$)
I. Obter o apoio dos meios de comunicação para a divulgação do PMS. 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 e de comunicação e mobilização em todas as alternativas propostas.	Permanente até o final do Plano	Entre 1 e 3% do valor dos investimentos em abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, drenagem e resíduos.
I. Incentivar o exercício da cidadania.	Elaborar painel mostrando o andamento do PMS ou meio que faça a divulgação de forma objetiva.	Emergencial	Custo de implantação: R\$ 15.000,00. Operação e manutenção: R\$ 1.000,00/ano.

Obs.: os valores de investimento são apenas estimativos.

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

9.2.4. Plano de metas de educação ambiental

9.2.4.1. Indicadores e metas⁴²

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, a sua participação na execução do plano e no

⁴²Fonte: 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.

**Estado de São Paulo**

exercício do controle social exigido pela legislação (Lei nº 11.445/2007 e Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010).

Os indicadores aqui descritos têm sido sugeridos para o monitoramento de programas de controle de perdas e foram adaptados para avaliação da eficácia das ações de educação ambiental.

A - Indicadores de mudança cultural

Indicador 1A: cobertura das ações do componente de mobilização social.

É a avaliação da capacidade das ações de mobilização social em atingir seu público-alvo, que será medida monitorando-se:

I. O percentual de funcionários e/ou servidores 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 externos⁴³ (obtido através de listas de presença).

II. O grau de sintonia das atividades desenvolvidas em relação aos princípios norteadores relacionados à importância, necessidade, obrigatoriedade de elaboração dos planos e da participação da comunidade. Ele é obtido através da análise de conteúdo:

- das atividades desenvolvidas;
- dos instrumentos de comunicação, tais como:
 - folheteria;
 - vídeos;
 - etc.

Indicador 2A: melhoria da imagem institucional do saneamento, em geral, e do processo de planejamento e dos componentes de coleta e tratamento de esgotos e coleta seletiva, em particular.

Refere-se à imagem favorável do setor, o entendimento do que seja o processo de elaboração dos Planos e do aceitamento/apoio à implantação das medidas estruturais e não

⁴³ No caso de aplicação do indicador para medir o grau de mobilização relativamente ao PMS, os eventos se referem, por exemplo, a reuniões, audiências, cursos, palestras, relacionadas com a área de saneamento.

**Estado de São Paulo**

estruturais previstas no PMS, 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;
- II. Da diminuição do número de reclamações sobre a prestação do serviço existente;
- 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.

Compõem esse indicador:

- I. A criação de instâncias participativas para a divulgação/avaliação dos Planos (tais como: Comitês ou equivalente) e/ou ampliação da representatividade nas instâncias existentes;
- II. A existência de planos de mobilização e seu monitoramento;
- III. A capacidade de elaboração e realização de programas e eventos de divulgação.

Indicador 2B: institucionalização da mobilização e comunicação social.

Refere-se à capacidade de montar e/ou utilizar uma logística que apóie as ações viabilizadoras das propostas dos Planos.

Compõem esse indicador:

- I. A criação ou existência de setores responsáveis pela comunicação social, educação ambiental ou outras instâncias correlatas;
- II. A produção e veiculação com certa periodicidade de folheteria (boletins, cartilhas, folhetos...), vídeos, mídias alternativas (outdoors, faixas, painéis.);
- III. A veiculação na mídia (jornais, rádios, TVs);
- IV. A constituição de núcleos artísticos e culturais voltados à popularização dos conceitos ligados ao saneamento e salubridade ambiental.



Estado de São Paulo

9.2.4.2. Mecanismos de avaliação das metas

Esses indicadores apontam para a existência de um tipo ideal de cenário favorável ao recebimento e aprovação da proposta de Planejamento na Área de Saneamento e, sobretudo, de uma boa resposta a ações como a implantação da coleta e tratamento de esgotos e da coleta seletiva que se procura atingir a partir das intervenções de comunicação, mobilização e educação ambiental. O **Quadro 9.4** a seguir apresenta uma lista de características tipicamente ideais de um cenário com uma cultura instituída para a aceitação/valorização do saneamento.

Quadro 9.4 - Cenário de mudança cultural

	Institucionalidade	Mudança cultural interna	Mudança cultural externa
Visão sobre o saneamento	<ul style="list-style-type: none"> Existência de instâncias legalmente constituídas relacionadas com o tema nos três poderes; Existência de ONGs atuantes relacionadas com o tema; Existência de eventos institucionalizados sobre o tema com ampla participação da população; Existência de comitês de bacias atuantes. 	<ul style="list-style-type: none"> Planejamento participativo; Reconhecimento da importância da participação da população em todas as etapas (aumento do número de eventos com esta participação). 	<ul style="list-style-type: none"> Campanhas de valorização da água em geral e do saneamento, em especial; Aumento da participação da população nos debates e eventos (audiências públicas); Aumento do número e da frequência de abordagens sobre os temas relacionados ao saneamento, como palestras e outros eventos. Integração em redes virtuais; Diminuição dos índices de inadimplência e ilegalidade dos usuários dos atuais serviços de água, esgoto e resíduos.
Comunicação	<ul style="list-style-type: none"> Assessorias de imprensa estruturadas, com jornalista, RPs, equipe e logística e participação em todas as etapas de debate das propostas contidas nos Planos; Relacionamento permanente com a mídia; Possibilidade de utilização de serviços de agências de publicidade e de espaços pagos ou cedidos para veiculação de peças publicitárias e outdoors. 	<ul style="list-style-type: none"> Murais; Intranet; Internet; Boletins periódicos; Folhetos; Vídeos; Eventos. 	<ul style="list-style-type: none"> Eventos de visibilidade; Produções em parceria; Aproximação da comunidade com a prestadora de serviços (visitas de escolas e outros grupos às estações de tratamento), solicitação de palestras a grupos fechados e/ou para eventos públicos.



Estado de São Paulo

	Institucionalidade	Mudança cultural interna	Mudança cultural externa
Educação	<ul style="list-style-type: none"> Estruturação de um setor de educação ambiental; Coordenação com a Secretaria de Educação e demais Secretarias e setores da sociedade; Inclusão de atividades de educação ambiental no calendário oficial da área. 	<ul style="list-style-type: none"> Cursos de capacitação; Seminários; Eventos internos e externos nas diversas instâncias; Espaços para reuniões e treinamentos. Equipamentos e recursos pedagógicos; Materiais educativos. 	<ul style="list-style-type: none"> Visitas monitoradas; Cooperação entre instituições.
Cultura	<ul style="list-style-type: none"> Grupos artísticos contratados e/ou próprios; Envolvimento de talentos locais (servidores, professores, munícipes) em eventos de música, dança e outras artes. 	<ul style="list-style-type: none"> Produção de artigos e sistematização; Participação nas produções de comunicação e de educação. 	<ul style="list-style-type: none"> Solicitação de apresentação dos grupos artísticos em eventos públicos.

9.2.4.3. Prazos de implantação

Quadro 9.5 - Prazos de implantação

Ação	Prazo
Pesquisa quali-quantitativa sobre saneamento e meio ambiente.	Emergencial
Avaliar os programas de educação ambiental e projetos de capacitação de professores sobre temas ambientais e de saneamento. Fazer a adequação de modo a incluir as diretrizes e fundamentos do Plano Municipal de Saneamento (PMS).	Curto prazo
Relacionar espaços fixos para publicação de matérias relacionadas ao saneamento, meio ambiente, educação ambiental, ecoturismo.	
Operacionalizar a recomendação de incluir o componente de educação ambiental/comunicação e mobilização em todas as alternativas propostas.	Permanente até o final do Plano
Elaborar painel mostrando o andamento do PMS.	Emergencial

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

9.2.4.4. Análise de sustentabilidade do plano de saneamento - educação ambiental

Esse componente está contemplado em conjunto nas análises de sustentabilidade referentes aos temas específicos.

9.2.5. Plano de emergências e contingências

Esse componente está contemplado em conjunto nos temas específicos.



10. AVALIAÇÃO E IMPACTO DISTRIBUTIVO DOS INVESTIMENTOS DO PMISB

O que se observou no desenvolvimento do Plano Municipal de Saneamento do Município de Itanhaém foi que o maior objetivo: a universalização dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos, deverá ser alcançado no longo prazo. O prazo imediato é o período com maior concentração dos investimentos (19,54%), na medida em que se considera só 1 a 2 anos para implantação, enquanto que no longo prazo o percentual é de 50,00% porém diluído em 20 anos. Os investimentos totais preliminarmente estimados a preços de mercado referentes a dezembro de 2008 atingem a R\$ 686,578 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\$ 3.531,64 por habitante ao longo dos 30 anos. Isto representa um esforço por habitante/ano de R\$ 117,72, 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\$ 9,81 /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.



Estado de São Paulo

**Quadro 10.1 - Investimento do Plano de Saneamento - Baixada Santista
Município de Itanhaém - 2010/2039 - (R\$.10³/Dez.2008) (revisão 0)**

Sistemas	Período	Investimento
Água	Imediato (2010)	13.542,97
	Curto Prazo (2011 - 2015)	29.231,63
	Médio Prazo (2016-2020)	40.234,79
	Longo Prazo (2020 -2039)	11.801,52
	Total	94.810,90
Esgoto	Imediato (2010)	118.385,01
	Curto Prazo (2011 - 2015)	81.600,15
	Médio Prazo (2016-2020)	39.383,90
	Longo Prazo (2020 -2039)	56.000,06
	Total	295.369,12
Resíduos Sólidos	Imediato (2010)	705,16
	Curto Prazo (2011 - 2015)	68,00
	Médio Prazo (2016-2020)	80,00
	Longo Prazo (2020 -2039)	-
	Total	853,16
Drenagem	Imediato (2010)	1.505,00
	Curto Prazo (2011 - 2015)	2.095,00
	Médio Prazo (2016-2020)	16.465,00
	Longo Prazo (2020 -2039)	275.480,00
	Total	295.545,00
Total Geral		686.578,18

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)**

População em 2010 (Hab.)	194.408	
Investimento Per Capita (R\$)	3.531,64	
Investimento Per Capita (R\$)	Imediato (2010)	689,98
	Curto Prazo (2011 - 2015)	581,23
	Médio Prazo (2016-2020)	494,65
	Longo Prazo (2020 -2039)	1.765,78
	Total	3.531,64
Investimento Per Capita anual nos 30 anos (R\$)	117,72	

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. Plano Estadual de Recursos Hídricos – 2004-2007 – PERH – resumo.
http://www.daee.sp.gov.br/acervoepesquisa/perh2204_2207/perh01.pdf
3. Plano Estadual de Recursos Hídricos – 2008-2011 – relatório final – volumes I, II, III- síntese – 2008.
<http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/ARQS/RELATORIO/CRH/CBH-BS/1229/minuta%20do%20relatorio%20final%20-%20volume%20i.pdf>
4. Plano Diretor de Turismo da Baixada Santista – 2002.
http://www.agem.sp.gov.br/projetos_pdtur.htm
5. Plano Metropolitano de Desenvolvimento Integrado – PMDI – 2002 - Região Metropolitana da Baixada Santista.
http://www.agem.sp.gov.br/projetos_pmdi.htm
6. Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas Críticas de Inundações, Erosão e Deslizamentos – PRIMAC – Relatório final – 2002.
http://www.agem.sp.gov.br/projetos_primac.htm
7. Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas de Habitação Desconforme – PRIMAHD – Relatório final – 2005.
http://www.agem.sp.gov.br/projetos_primahd.htm.
8. Planejamento Ambiental Estratégico das Atividades Portuárias, Industriais, Navais e Offshore do Litoral Paulista (Pino) - Avaliação Ambiental Estratégica – AAE - Dimensão Portuária, Industrial, Naval e Offshore no Litoral Paulista – relatório parcial – frente I.
<http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/files/RelatrioParcialFrentel.pdf>
9. Plano Diretor de Abastecimento de Água da Baixada Santista (PDAABS) – 2006 - Consórcio Estática – SEREC.
10. Giansante, Antônio E. Proposição de Indicadores de Prestação do Serviço de Drenagem Urbana. Parte 1.
11. Plano de Contingência 2009/2010 - Enchentes - Comdec - Prefeitura Municipal de Santa Rita do Sapucaí-MG.
12. Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2008 / CETESB; coordenação Aruntho Savastano Neto; redação Aruntho Savastano Neto, Maria Heloisa P. L. Assumpção; equipe técnica Aruntho Savastano Neto [et al]. São Paulo. CETESB, 2009.

**Estado de São Paulo**

13. Termo de Referência Geral para Elaboração de Projetos de Engenharia e Estudos Ambientais de Obras e Serviços de Infraestrutura de Sistemas Integrados de Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, Brasília/DF, 2009.
14. Guia de Educação Ambiental da SABESP/2009 - Superintendência de Gestão Ambiental - TA - Diretoria de Tecnologia, Empreendimentos e Meio Ambiente.
15. Regulação – Controle Social da Prestação dos Serviços de Água e Esgoto – editores: Alceu de Castro Galvão Júnior e Marfisa Maria de Aguiar Ferreira Ximenes – Ed. Pouchain Ramos – Fortaleza (CE) – Associação Brasileira das Agências de Regulação (ABAR) – 2007.
16. Programa de Recuperação Socioambiental da Serra do Mar e do Sistema de Mosaicos da Mata Atlântica – Informe de Gestão Ambiental e Social do Programa – 2009 – BID – Governo do estado de São Paulo.
17. Diagnóstico Situacional da Mobilização Social – Documento Metodológico II – Sonia Maria Dias e Rodolfo Cascão Inácio – Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento ambiental – Programa de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS), 2005.

**ANEXO II: MAPAS DA BAIXADA SANTISTA E DO MUNICÍPIO**

1. MAPA 2. 1 – Região Metropolitana da Baixada Santista – Mancha urbana;
2. MAPA 2.2 - Região Metropolitana da Baixada Santista – Transportes;
3. MAPA 2.3 - Região Metropolitana da Baixada Santista – Áreas Protegidas;
4. MAPA 2.4 - Região Metropolitana da Baixada Santista – Pontos de amostragem de monitoramento de água;
5. MAPA 2.5 - Região Metropolitana da Baixada Santista – Altimetria;
6. MAPA 3.1 – Itanhaém – Ocupações Irregulares;
7. MAPA 6.1 – Itanhaém – esquema Sistema de Abastecimento de Água;
8. MAPA 6.2 – Itanhaém – esquema Sistema de Esgotamento Sanitário;
9. MAPA 7.1 – Itanhaém – mapa de Riscos de Inundação;
10. MAPA 8.1 – Itanhaém – esquema Disposição de Resíduos.



Estado de São Paulo

Texto original

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



**Acrescido das contribuições da Prefeitura Municipal de Itanhaém
Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente**