

RELATÓRIO R3
VOLUME 3A - DRENAGEM URBANA

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

novembro de 2010

REVISÃO MUNICIPAL

RELATÓRIO R3
VOLUME 3A - DRENAGEM URBANA

ÍNDICE

1.	APRESENTAÇÃO.....	3
2.	CONSIDERAÇÕES GERAIS	4
3.	AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS	8
3.1.	Situação institucional dos serviços.....	8
3.2.	Sistema de drenagem urbana existente.....	39
3.3.	Projetos e obras em andamento	41
4.	ESTUDO DE DEMANDA	42
4.1.	Cenários futuros	42
4.2.	Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado.....	44
5.	Formulação e seleção de alternativas.....	50
5.1.	Resumo das proposições.....	50
5.2.	Descrição das proposições	50
5.3.	Ações propostas por tipologia e prazo	58

ANEXO I: VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA DO PLANO MUNICIPAL DE ITANHAÉM -
DRENAGEM URBANA

1. APRESENTAÇÃO

O presente documento é objeto do contrato n° 2009/15/00004.8 firmado entre o DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica e a CONCREMAT Engenharia e Tecnologia S/A em 02/02/2009. Contempla o programa de apoio técnico à elaboração de planos integrados municipais e regionais de saneamento básico para a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Baixada Santista - UGRHI-7, abrangendo os municípios de Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente.

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

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

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

Esta etapa refere-se ao **VOLUME 3A** do **BLOCO 3**, relativo ao município de **Itanhaém**, cujo produto foi estruturado da seguinte forma:

- VOLUME 1: Caracterização do município e inserção regional;
- VOLUME 2: Abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- VOLUME 3A: Drenagem urbana;
- VOLUME 3B: Resíduos sólidos;
- VOLUME 4: Educação ambiental.

29 **2. CONSIDERAÇÕES GERAIS**

30 A drenagem urbana de um município está condicionada às suas características
31 climatológicas, físicas e de ocupação do território.

32 O município de Itanhaém sofre os efeitos dos fenômenos orográficos proporcionados pela
33 proximidade da Serra do Mar, potencializados pelas oscilações periódicas da maré e pelo
34 remanso do Rio Itanhaém que deságua próximo à área central do município.

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

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

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

42 ...

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

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

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

58
59 A **Figura 2.1** apresenta a distribuição urbana do município em relação à faixa litorânea, a
60 Serra do Mar e a foz do Rio Itanhaém.



Figura 2.1 - Ocupação urbana de Itanhaém.

Fonte: Google Earth – abril/2010.

61
62
63
64

65 O Rio Itanhaém é formado por contribuintes que nascem em municípios vizinhos, como São
66 Paulo (Capivari), São Vicente (Branco), Mongaguá (Aguapeú), Juquitiba e Peruíbe (Preto). O Rio
67 Mambu nasce dentro dos limites de Itanhaém (**Figura 2.2**).

68 De acordo com a Lei Complementar nº 30, de 12 de janeiro de 2000, a área do município
69 compreendida pelas zonas urbana e de expansão urbana está subdividida em 45 bairros, a saber:
70 Aguapeú, Araraú, Bairro do Rio Acima, Baixio, Belas Artes, Bopiranga, Campos Elíseos, Centro,
71 Cibratel-Chácaras, Cibratel I, Cibratel II, Cidade Anchieta, Corumbá, Gaivota-Interior, Gaivota-
72 Praia, Guapiranga, Guaraú, Guarda Civil, Ivoty, Jamaica-Interior, Jamaica-Praia, Jardim Anchieta,
73 Jardim Coronel, Jardim Suarão-Interior, Jardim Suarão-Praia, Laranjeiras, Loty, Marrocos,
74 Mosteiro, Nossa Senhora do Sion, Nova Itanhaém-Interior, Nova Itanhaém-Praia, Oásis, Praia dos
75 Sonhos, Raminho, Sabaúna, São Fernando, Satélite, Savoy, Suarão, Tropical, Tupy, Umuarama,
76 Verde Mar e Vila São Paulo.

77 A **Figura 2.3** mostra a localização dos principais bairros do município.

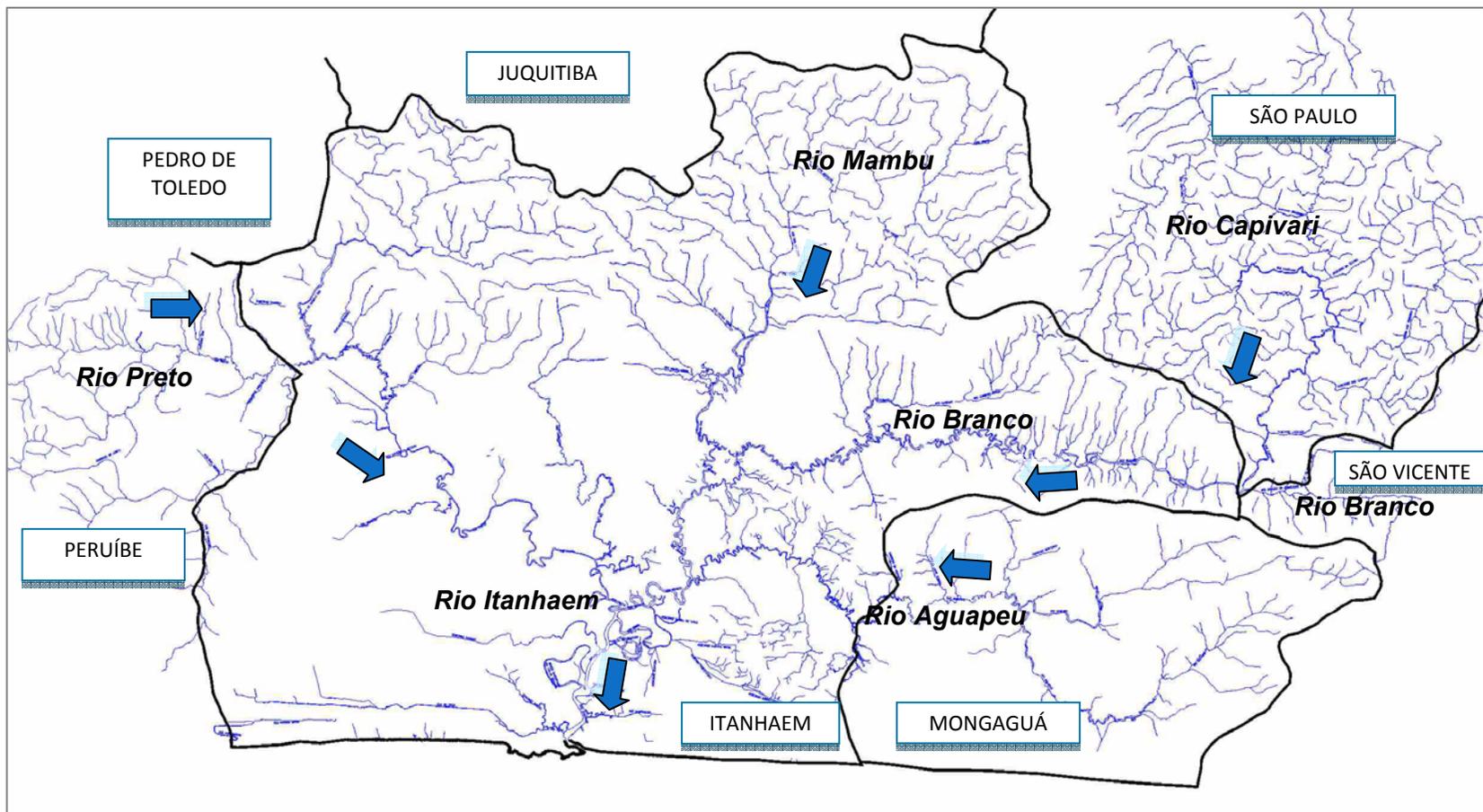


Figura 2.2 - Rios formadores do Rio Itanhaém, cuja foz encontra-se junto ao centro da cidade.

Fonte: Adaptado do Plano - FCTH, 2001.

78
79
80

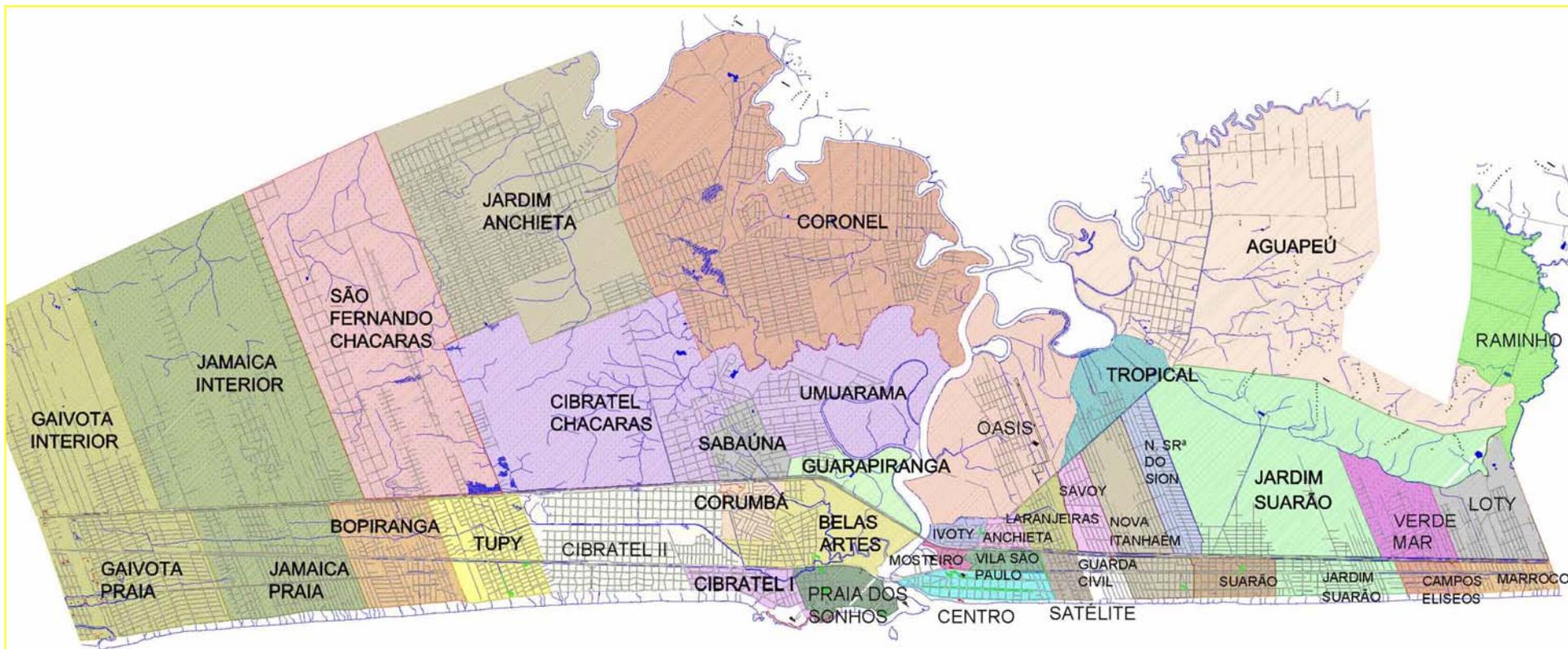


Figura 2.3 - Abairramento de Itanhaém.

Fonte: Adaptado do Plano Diretor, 2001.

81
82
83
84

85 3. AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

86 3.1. Situação institucional dos serviços

87 A gestão do manejo de águas pluviais e drenagem no município de Itanhaém é realizada
88 principalmente pela Secretaria de Serviços e Urbanização, Secretaria de Obras e
89 Desenvolvimento Urbano e Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente. Entre as principais
90 atribuições¹ de cada uma delas estão:

- 91 • Secretaria de Serviços e Urbanização:
 - 92 – Planejar, acompanhar, controlar e desenvolver as atividades inerentes à construção e
 - 93 conservação de obras, vias e logradouros públicos;
 - 94 – Executar os serviços de limpeza e desobstrução de rios, córregos e canais, bem como
 - 95 de galerias de águas pluviais;
 - 96 – Serviços de urbanização e conservação de praças e jardins;
 - 97 – Executar os serviços de limpeza pública e a administração de cemitérios;
 - 98 – Administrar, conservar e manter a frota de veículos da prefeitura.
- 99 • Secretaria de Obras e Desenvolvimento Urbano:
 - 100 – Licenciamento e fiscalização de obras particulares;
 - 101 – Elaborar projetos arquitetônicos de edifícios públicos, projetos urbanísticos, projetos
 - 102 diversos, levantamento topográfico de áreas, levantamento planialtimétrico de vias e
 - 103 áreas para estudos técnicos e desenhos técnicos;
 - 104 – Elaborar o orçamento de obras e serviços públicos, fazendo levantamento quantitativo
 - 105 e cotação de preços.
- 106 • Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente:
 - 107 – Formular políticas, diretrizes e ações para o desenvolvimento urbanístico e ambiental
 - 108 do Município;
 - 109 – Propor programas e projetos para a implementação das diretrizes do Plano Diretor de
 - 110 Desenvolvimento Integrado - PDDI;
 - 111 – Proceder a estudos para a revisão e avaliação periódica do PDDI, ajustando-o à
 - 112 evolução do Município;
 - 113 – Propor normas referentes à legislação de zoneamento, parcelamento, uso e ocupação
 - 114 do solo; planejar, coordenar e executar políticas, diretrizes e ações que visem à
 - 115 proteção, recuperação, conservação e melhoria da qualidade ambiental do Município;

¹ Lei nº3.591 de 12 de novembro de 2009.

- 116 – Coordenar o sistema de gestão ambiental para execução da política de meio ambiente
117 do Município;
118 – Planejar e coordenar os estudos, diretrizes e ações relacionados à formulação e
119 execução da política de saneamento ambiental.

120 As demais secretarias que compõem a administração direta do município são:

- 121 • Administração;
- 122 • Desenvolvimento Econômico;
- 123 • Educação, Cultura e Esportes;
- 124 • Fazenda;
- 125 • Governo Municipal;
- 126 • Habitação e Desenvolvimento Social;
- 127 • Negócios Jurídicos;
- 128 • Saúde;
- 129 • Trânsito e Segurança.

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

132 O principal instrumento de planejamento do sistema de drenagem urbana de Itanhaém é o
133 Plano de Macrodrenagem, elaborado em 2001 pelo FCTH.

134 O objetivo do Plano Diretor é otimizar o sistema de coleta de águas pluviais, através de
135 planos integrados, tendo a bacia hidrográfica como unidade de planejamento, considerando os
136 atores, instituições e entes políticos envolvidos.

137 Verifica-se assim a necessidade de formalização de um foro supra-municipal, que realize o
138 planejamento, regulação e controle destas interfaces, nos seguintes âmbitos:

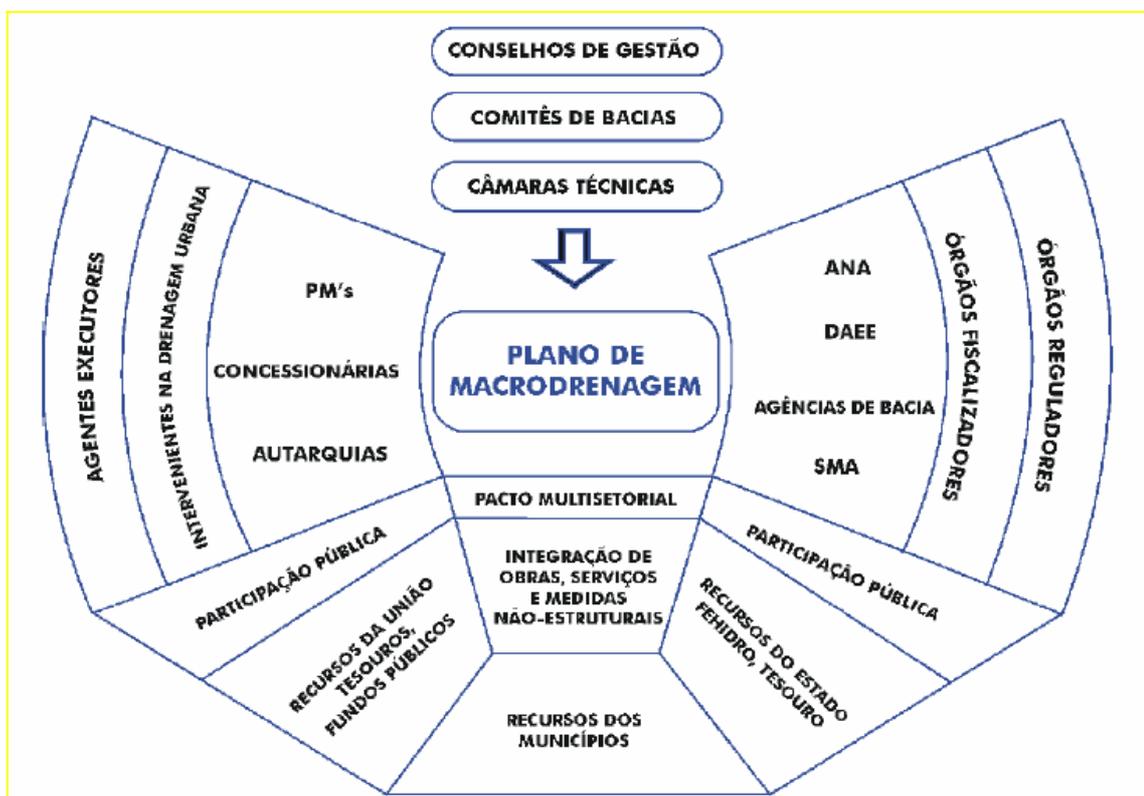
- 139 • Garantia de preservação das condições pré-estabelecidas em se tratando de quantidade e
140 valores de vazão de pico ao longo do sentido natural de escoamento do sistema planejado;
- 141 • Qualidade das águas de escoamento nos canais naturais e construídos;
- 142 • Estabelecimento de valores de vazão de restrição em pontos estratégicos do sistema
143 como limites municipais e confluências relevantes;
- 144 • Sistema de monitoramento integrado da qualidade e quantidade das águas de escoamento
145 superficial;
- 146 • Operação e manutenção conjunta dos sistemas de drenagem integrados;
- 147 • Otimização de custos de implantação, operação e manutenção dos sistemas;
- 148 • Ações integradas de gestão sustentável das águas urbanas;

- 149 • Ações de integração intermunicipal de educação ambiental, visando à conscientização das
 150 comunidades pertencentes à mesma bacia de contribuição, transcendendo os limites
 151 municipais.

152 O estudo integrado dos recursos hídricos apresenta a bacia hidrográfica como unidade de
 153 planejamento, considerando dependentes entre si todos os atores, as instituições públicas e
 154 privadas contidas na área de abrangência deste limite geográfico.

155 O dinâmico cenário institucional da drenagem urbana no Estado de São Paulo foi
 156 apresentado pelo estudo “*Critérios e Diretrizes sobre Drenagem Urbana no Estado de São Paulo*
 157 *1ª. Etapa - Estado da Arte da Drenagem Urbana no Estado - Relatório Final 1 - FCTH, 2003*”, e
 158 propõe uma gestão conforme apresentado pela **Figura 3.1** (transcrição literal da figura original).

159



160 **Figura 3.1 - Modelo de Gestão proposto, vinculado à drenagem urbana.**
 161 **Fonte: FCTH, 2003.**
 162
 163

160
 161
 162
 163

164 Trata-se de uma visão sistêmica para a questão drenagem urbana, que abrange todas as
 165 esferas institucionais envolvidas no processo e tem no Plano de Macrodrenagem o ponto de
 166 convergência das ações.

167 Pode-se afirmar que este diagnóstico não é privilégio desta bacia, e sim retrata a situação
168 geral dos municípios que compõem a Bacia Hidrográfica da Baixada Santista e, correndo o risco
169 da generalização, das demais bacias nacionais.

170 O planejamento em recursos hídricos, tendo como unidade específica do planejamento
171 propriamente dito, os limites das bacias hidrográficas, vem sendo colocado em prática de maneira
172 paulatina, e conforme a real necessidade de organização e regulação.

173 A efetivação do processo de organização dos elementos e agentes que compõem a
174 realidade da bacia é intensificada, muitas vezes, pela existência de escassez e conflito pelo uso
175 da água.

176

177 3.1.1. *Atividades de planejamento, regulação e fiscalização*

178 Conforme já mencionado anteriormente, a gestão do manejo de águas pluviais e drenagem
179 no município de Itanhaém é realizada pela Secretaria de Serviços e Urbanização, Secretaria de
180 Obras e Desenvolvimento Urbano e Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente.

181 Além do Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Itanhaém (FCTH, 2001), podem
182 ser citados outros instrumentos de planejamento, como segue:

- 183 • Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas Críticas de Inundações,
184 Erosões e Deslizamentos (PRIMAC). Agência Metropolitana da Baixada Santista (AGEM),
185 2002.
- 186 • Projeto Executivo para Saneamento, Regularização de Vazão, Regularização de Curso,
187 Contenção de Margens e Desassoreamento de Rios Interiores da Área Urbana do
188 Município de Itanhaém. Projeto Executivo das Obras do Rio Campininha e Projeto
189 Executivo das Obras do Rio do Poço. Internave Engenharia, 2000.

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

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

200 Outro estudo importante, porém de abrangência regional e que constitui relevante proposta
201 de gestão em termos de bacia hidrográfica como unidade de planejamento em recursos hídricos é
202 o Plano de Bacia Hidrográfica da Baixada Santista - Quadriênio 2008-2011.

203 Na seqüência estão apresentados alguns aspectos de estudos e projetos existentes.

204
205 3.1.1.1. Plano de Bacia Hidrográfica da Baixada Santista - Quadriênio 2008-2011 – Comitê da
206 Bacia Hidrográfica da Baixada Santista - Agência Metropolitana da Baixada Santista - VM
207 Engenharia de Recursos Hídricos/2008

208 No caso específico do tema drenagem urbana, o plano identifica: deficiências nas bases de
209 dados; escassez de ações e projetos de planejamento e gestão integrada dos recursos hídricos;
210 ocupações irregulares, perda da cobertura vegetal natural, inundações, erosões e assoreamentos
211 e áreas contaminadas. Salaria ainda uma situação crítica quanto à pequena quantidade de
212 recursos para financiamento perante a grande demanda por projetos e obras envolvendo recursos
213 hídricos e temas afins.

214 Em relação aos pontos de inundação temporária em decorrência de chuvas fortes,
215 deslizamentos de terra, desassoreamento e erosões, é recomendada pelo Plano a utilização das
216 áreas identificadas pelo PRIMAC para priorização das ações.

217 O Plano de Metas previu ações concretas de curto, médio e longo prazos nas seguintes
218 áreas, com estreita ligação ao tema drenagem das águas pluviais:

- 219 • Desenvolvimento do Sistema de Informações e de Planejamento de Recursos Hídricos;
- 220 • Monitoramento da Quantidade e da Qualidade dos Recursos Hídricos;
- 221 • Monitoramento dos Usos da Água;
- 222 • Identificação e Monitoramento das Fontes de Poluição das Águas;
- 223 • Gerenciamento dos Recursos Hídricos;
- 224 • Articulação Institucional com Entidades Relacionadas aos Recursos Hídricos, Públicas e
- 225 Privadas;
- 226 • Apoio à Implementação de Ações Não Estruturais de Defesa Contra Inundações;
- 227 • Apoio à Implementação de Ações Estruturais de Defesa Contra Inundações;
- 228 • Desenvolvimento Tecnológico, Capacitação de Recursos Humanos e Comunicação Social.

229 As ações correlatas à drenagem de águas pluviais recomendadas pelo Plano foram:
230 estudos, projetos e obras nos sistemas de drenagem urbana, desde galerias até dispositivos do
231 sistema. Investigação e adequação de ligações cruzadas (águas pluviais x esgoto).

232 O Plano propõe um orçamento anual para investimentos em drenagem:

- 233
- 234
- 235
- 236
- 237
- 238
- 239
- 240
- 241
- 242
- 243
- 244
- 245
- 246
- 247
- 248
- 249
- 250
- 251
- 252
- Integrar os dados do radar meteorológico de São Paulo e da rede telemétrica ao gerenciamento da macrodrenagem regional. Elaboração de modelo computacional de simulação em tempo real da macrodrenagem regional integrado aos dados do radar meteorológico de São Paulo e da rede telemétrica com previsão de investimento de R\$ 600.000,00 em 2009;
 - Apoio aos municípios na implementação de soluções estruturais para drenagem urbana. Elaboração de projetos e implantar obras estruturais convencionais em drenagem urbana, com previsão de investimento de R\$ 1.250.000,00 em 2009, R\$ 1.250.000,00 em 2010, e R\$ 7.500.000,00 em 2011. Para médio e longo prazos mais R\$ 15.000.000,00;
 - Para longo prazo desenvolver planos de macrodrenagem - elaborar plano diretor regional de macrodrenagem (R\$ 1.500.000,00) e complementar os planos de macrodrenagem municipais (R\$ 2.000.000,00);
 - Para médio e longo prazos dar apoio aos municípios na implementação de medidas não estruturais de prevenção e defesa contra inundações (R\$ 500.000,00);
 - Para médio e longo prazos dar apoio aos municípios na implementação de soluções estruturais não convencionais em drenagem de águas pluviais (R\$ 10.000.000,00);
 - Qualificar profissionais, desenvolver um programa de comunicação social em educação ambiental, abrangendo os diversos aspectos da gestão dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, promover a educação ambiental em todos os níveis. A curto prazo, verba de R\$ 2.155.100,00. A médio e longo prazos, verba de R\$ 1.525.000,00.

253

254 3.1.1.2. Plano Diretor de Macro-Drenagem do Município de Itanhaém - FCTH/2001

255 Este estudo teve o objetivo de elaborar e analisar o diagnóstico do sistema global de
256 drenagem na área do município. Foram analisados os principais elementos de macrodrenagem,
257 desde córregos e ribeirões até os grandes rios, como os rios Preto e Branco, formadores do Rio
258 Itanhaém.

259 O produto gerado é composto por:

- 260
- 261
- 262
- 263
- 264
- 265
- Volume 1: Dados e Informações;
 - Volume 2: Consolidação dos Dados e Estudos Básicos;
 - Volume 3: Estudos Hidráulicos e Proposição de Alternativas;
 - Volume 4: Seleção de Alternativas;
 - Volume 5: Estabelecimento de Diretrizes;
 - Anexo: Minuta do Projeto de Lei.

266 Inicialmente o estudo apresenta o zoneamento definido pela Lei nº 1.082, de 22/01/1977,
267 que estabelece a divisão do território do município em zonas de uso e corredores comerciais. Esta
268 classificação serviu de base para definição do cenário de ocupação futura da área para fins de
269 determinação dos valores de vazões em cada sub-bacia estudada.

270 A descrição do sistema de macrodrenagem existente à época é a seguinte:

271 *“O sistema de macrodrenagem de Itanhaém é marcado basicamente por duas grandes zonas*
272 *distintas:*

- 273 • *a porção da orla ou litorânea, na qual se localiza a ocupação urbana mais consolidada e*
274 *cuja drenagem é feita diretamente para o mar;*
- 275 • *a porção interna ou continental, na qual a drenagem é feita para os afluentes dos grandes*
276 *cursos d’água que cortam a região, como os Rios Aguapeú, Branco, Mambú e Preto, todos*
277 *estes formadores do Rio Itanhaém.*

278 *O divisor de águas desta estrutura de drenagem não é natural e constitui-se de parte do traçado*
279 *da Rodovia SP-55 (BR-01), Padre Manuel da Nóbrega, e parte do leito do Ramal Juquiá da*
280 *antiga Estrada de Ferro Sorocabana, que cortam a região em sentido paralelo à costa.*

281 *O complexo do sistema de drenagem da porção continental de Itanhaém abrange bacias que se*
282 *iniciam no alto da Serra do Mar e descem a vertente da serra através dos Rios Itariru, Mambú e*
283 *Capivari, respectivamente formadores dos Rios Preto e Branco. Todo o caudal drenado se*
284 *encaminha para formar o Rio Itanhaém, que deságua no mar em pleno centro da cidade.*

285 *Na pequena porção cuja drenagem é feita diretamente para o mar, a divisão em bacias não é*
286 *explícita, respeitando muitas vezes os limites de bairros ou outros aspectos, função do*
287 *desenvolvimento urbano não controlado pelo qual passou o município.”*

288 De acordo com o referido estudo, a porção da orla é marcada por implantações urbanas
289 caracterizadas por ruas pavimentadas, com pouca declividade, onde freqüentemente ocorre
290 acúmulo de água, por deficiência de escoamento superficial nas ruas. O índice de pavimentação
291 chega a 50%, porém não existe cadastro da rede de microdrenagem. O pavimento é, em geral,
292 feito de blocos de concreto sem juntas impermeáveis.

293 O Rio do Poço atravessa uma área totalmente urbanizada, apresentando como
294 conseqüência, águas com elevada carga de poluição orgânica, assoreamento e seções de canais
295 e travessias subdimensionadas.

296 O projeto para essa bacia, elaborado em 2000, teve sua atualização aprovada junto ao
297 FEHIDRO para adaptações referentes ao manejo sustentável da águas urbanas.

298 Os rios Paraná Mirim (Bairro Gaivota) e Piaçaguera (Divisa com Peruíbe) apresentam leito
299 plano com seções obstruídas e assoreadas.

300 A partir da rodovia SP-55 estão situados os bairros mais populares e a zona rural do
301 município, sendo que o sistema de drenagem converge todo para o Rio Itanhaém. Este curso

302 d'água está a jusante da confluência dos rios Branco e Preto, desaguando diretamente no mar em
303 canal aparentemente largo, mas perigoso, local conhecido como Boca da Barra do Rio Itanhaém.

304 O Plano de Drenagem identifica os principais problemas nos afluentes menores,
305 principalmente na região do Rio Branco.

306 O Ribeirão Montevideo é afluente da margem esquerda do Rio Branco e nasce praticamente
307 na divisa do município de Mongaguá. Contorna em seu traçado o Morro Grande na vertente
308 oceânica. Apresenta precário estado de conservação e limpeza, além de insuficientes travessias
309 sobre ruas e estradas na região.

310 O Rio Aguapeú nasce em regiões de cota 800 a 1.000 m. Drena cerca de 15% das terras do
311 município e seu traçado inferior serve de dreno principal para o Bairro do Aguapeú.

312 O Rio Branco tem como formadores o Rio Branco de Cima e o Capivari. Recebe
313 contribuição do Rio Mambu até a confluência com o Rio Preto, formando assim o Rio Itanhaém.

314 O Ribeirão Campininha drena uma área totalmente urbanizada, tendo suas condições de
315 escoamento fortemente agravadas pela contribuição de esgotos urbanos e afluência de lixo. As
316 seções encontram-se assoreadas e as travessias sob ruas são insuficientes para as vazões
317 decorrentes de chuvas intensas.

318 A bacia do Rio Preto extrapola os limites do município, tendo suas nascentes na Serra do
319 Mar, em território do município de Juquitiba. Suas condições de escoamento estão preservadas
320 desde as nascentes, praticamente, até a foz.

321 O estudo elaborou o mapa-chave de vazões afluentes a cada sub-bacia de drenagem
322 componente do sistema do Rio Itanhaém. Com base neste mapa-chave foi realizado o diagnóstico
323 dos problemas de drenagem, busca de alternativas para a solução dos problemas detectados e a
324 priorização das soluções em termos de relevância e alcance. A seqüência de atividades
325 realizadas foi:

- 326 • Complementação dos dados: dados populacionais e dados de uso e ocupação do solo;
- 327 • Estruturação do sistema de macrodrenagem: divisão em sub-bacias e características
328 físicas das sub-bacias (**Figura 3.2**);
- 329 • Estudos de uso e ocupação do solo: estudos e projeções populacionais, zoneamento
330 ocupacional (**Figura 3.3**) e determinação de áreas impermeáveis (**Figura 3.4 e Quadro**
331 **3.1**);
- 332 • Estudos hidrológicos: consistência dos dados, determinação das equações de intensidade-
333 duração-freqüência;
- 334 • Estudos de maré: consistência dos dados, análise harmônica e previsões e determinação
335 da curva de permanência dos níveis d'água no mar;

336 • Simulação hidrológica: montagem do modelo matemático, simulações das bacias urbanas
337 e rurais;

338 A Lei nº 1.082, de 22/01/1977, estabelece a divisão do território do município em zonas de
339 uso e corredores comerciais, de acordo com a classificação a seguir (**Figura 3.3**):

- 340 • Z.1: uso estritamente residencial e balneário, de densidade demográfica baixa;
- 341 • Z.2: uso predominantemente residencial, de densidade demográfica média;
- 342 • Z.3: uso misto, de densidade demográfica média e alta;
- 343 • Z.4: uso predominantemente comercial, de densidade demográfica alta;
- 344 • Z.5: uso estritamente industrial;
- 345 • C: corredores comerciais, de características básicas idênticas às Z.4;
- 346 • Z.6: zona de transição ambiental, com uso predominantemente residencial e de densidade
347 demográfica baixíssima. Instituída com a finalidade de proteção e transição para a área do
348 corredor de fauna e flora;
- 349 • Z.7: corredor de fauna e flora. Área não loteável, destinada exclusivamente à preservação
350 ambiental. É absolutamente proibido o seu parcelamento, a implantação de construções ou
351 qualquer forma de ocupação.

352

353

Quadro 3.1 - Determinação do percentual de área impermeável

Classificação	Área (ha)	% Impermeável (2000)	% Diretamente Conectada (2000)	% Impermeável (2020)	% Diretamente Conectada (2020)
AH1	430,99	60	33	60	33
AH2	1.310,43	52	29	60	33
AH3	3.378,31	28	17	42	24
AH4	1.888,33	16	11	27	17
AH5	7.603,05	9	7	15	11
AH6	4.949,57	0	0	0	0

354 **Fonte:** FCTH, 2001.

355 Entre as soluções propostas pelo estudo estão: canalização, retificação e fixação de leito,
356 ampliação de pontes, bueiros e travessias, bem como a construção de novos canais de macro-
357 drenagem, totalizando 82,7 km de extensão, beneficiando diretamente uma população total de
358 cerca de 190.000 pessoas, durante o prazo de abrangência do plano (2021). Estas intervenções
359 montam a aproximadamente R\$ 32.750.000,00 (ref. 2001).

360 As proposições podem ser identificadas pelas **Figuras 3.5A e 3.5B**.

- 361 O estudo apresenta, ainda, a hierarquização das proposições conforme o custo total pelo
362 número de habitantes beneficiados.
- 363 São apontadas como prioridades as obras dos rios do Poço e Campininha.



Figura 3.2 - Divisão de Bacias pelo Plano Diretor de Drenagem.

Fonte: FCTH, 2001.

364
365
366

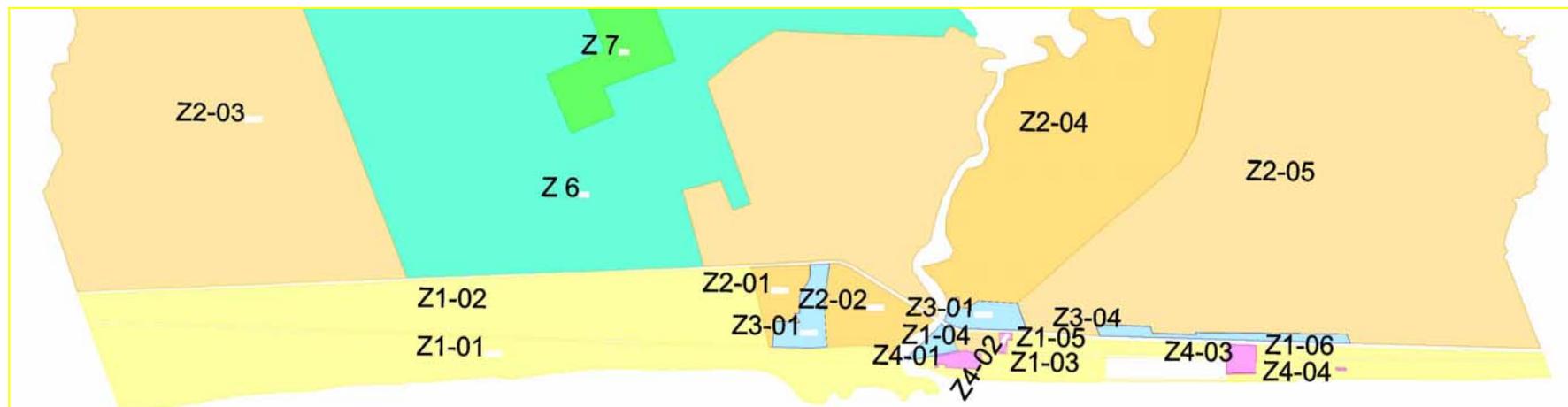


Figura 3.3 - Zonamento de Uso do Solo.

Fonte: FCTH, 2001.

367
368
369

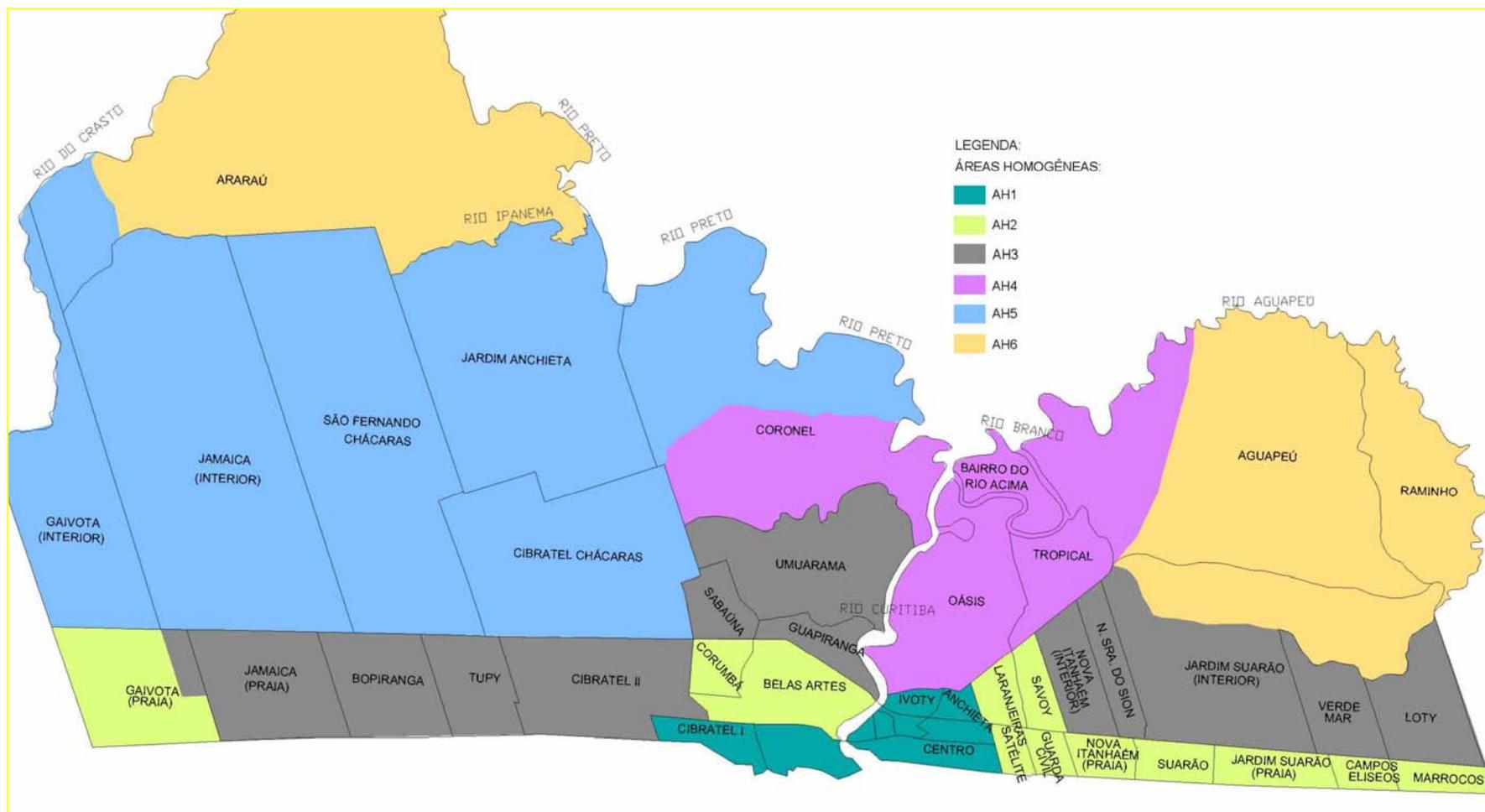
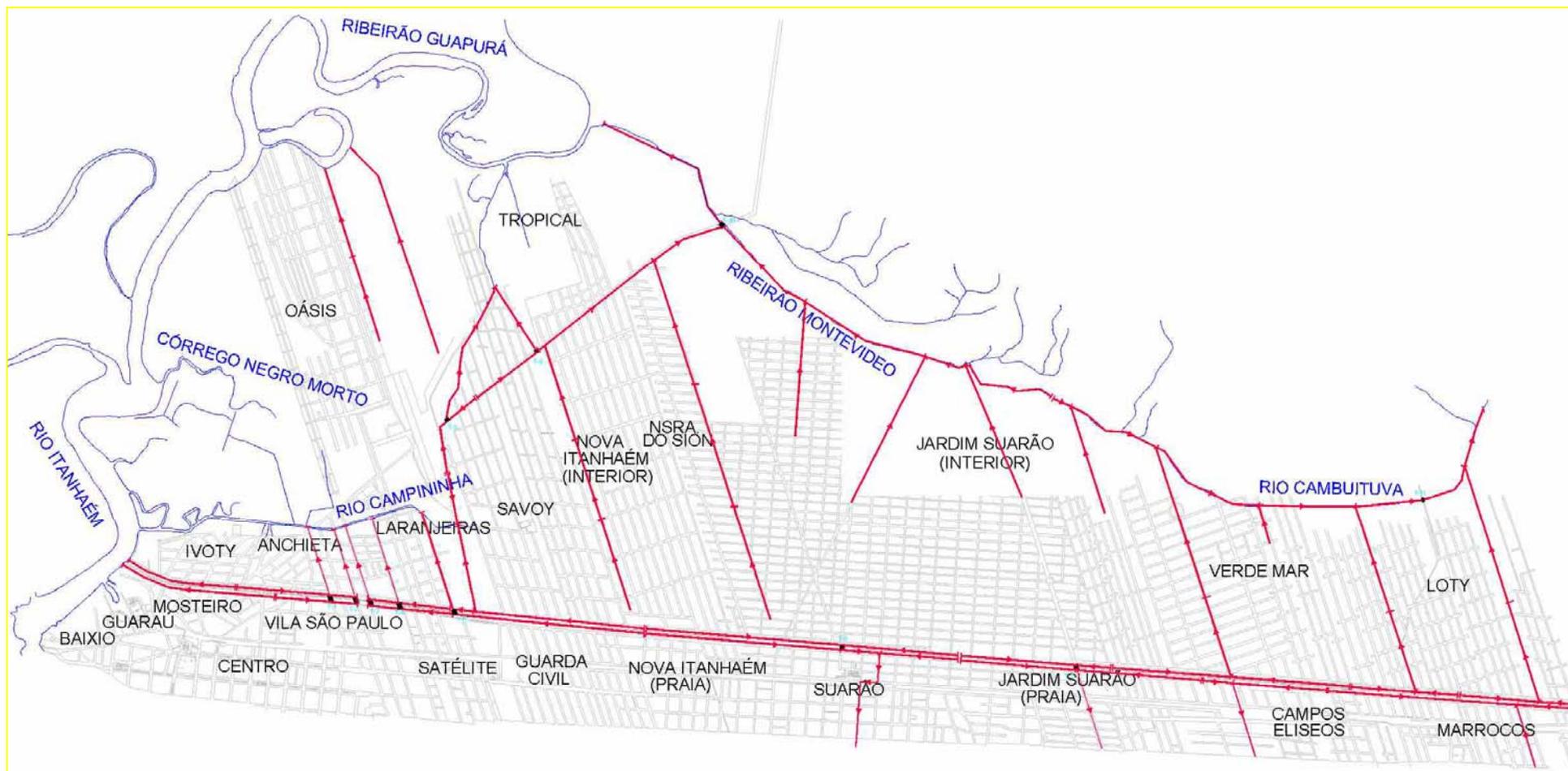


Figura 3.4 - Definição da Impermeabilização do Solo.

Fonte: FCTH, 2001.

370
371
372



373
374
375

Figura 3.5A - Intervenções Propostas pelo Plano Diretor de Drenagem.

Fonte: FCTH, 2001.

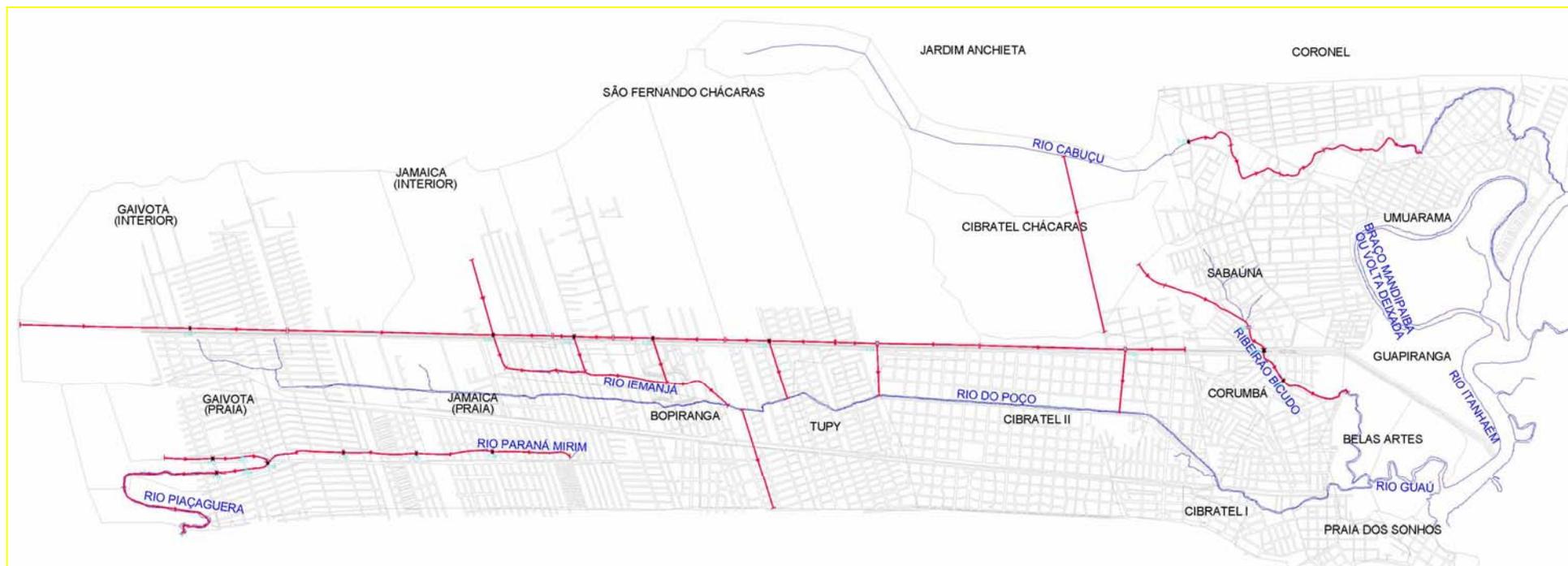


Figura 3.5B - Intervenções Propostas pelo Plano Diretor de Drenagem.

Fonte: FCTH, 2001.

376
377
378
379

- 380 Entre as ações não estruturais propostas pelo Plano Diretor de Drenagem estão:
- 381 • **Controle do uso do solo urbano:** garantia de espaços livres, redução da área
 - 382 impermeável e distribuição coerente das diferentes densidades de ocupação;
 - 383 • **Regulamentação para áreas em construção:** obrigatoriedade de medidas de controle da
 - 384 produção de sedimentos, diminuindo a erosão no local;
 - 385 • **Áreas verdes:** deve ser incentivada a manutenção de áreas verdes já existentes, áreas de
 - 386 proteção permanente, a criação de novas áreas e a recuperação de áreas degradadas;
 - 387 • **Varrição de ruas:** diminuição do depósito de lixo e de material nas estruturas de
 - 388 drenagem, não limitando a capacidade das mesmas quando da ocorrência das chuvas;
 - 389 • **Controle da coleta e disposição final do lixo:** fiscalização para que não haja lixo
 - 390 derrubado nas ruas, pessoas jogando o lixo em locais inadequados devido à ausência da
 - 391 coleta, etc;
 - 392 • **Educação ambiental da população:** esclarecimento sobre os problemas relativos à
 - 393 drenagem urbana e conscientização para que auxilie nas tarefas de prevenção do uso e/ou
 - 394 disposição final inadequados de poluentes, prevenção do lançamento de lixo nas ruas e
 - 395 preservação das áreas destinadas aos sistemas de drenagem artificiais e naturais,
 - 396 incluindo áreas de mangue e as calhas de inundação dos canais;
 - 397 • **Sistema de Supervisão e Controle de Cheias:** a inexistência de um banco de dados
 - 398 hidrológico poderia auxiliar na adoção de medidas preventivas e corretivas nos eventos de
 - 399 inundações de áreas, devido principalmente a chuvas intensas que muitas vezes são
 - 400 combinadas com marés altas.

401

402 3.1.1.3. Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas Críticas de Inundações,

403 Erosões e Deslizamentos - PRIMAC: Agência Metropolitana da Baixada Santista - AGEM/2002

404 O objetivo do PRIMAC é o de orientar as decisões dos poderes públicos, seus entes e

405 agentes, acerca de medidas preventivas e corretivas das causas e efeitos de inundações, erosões

406 e deslizamentos.

407 Conforme consta no estudo:

408 *“Consiste num trabalho de identificação a nível regional, visando o conhecimento das áreas*

409 *críticas de forma a possibilitar um estreito monitoramento pelos entes e agentes municipais,*

410 *estaduais e mesmo privados, nos episódios de grande pluviosidade, de forma a possibilitar uma*

411 *ação integrada e otimizada a nível regional das ações de prevenção de acidentes, bem como,*

412 *corretivas através de obras, serviços e investimentos em macro-melhorias físicas, para*

413 *solucionamento desses pontos críticos.*

414 O PRIMAC prevê: a identificação das áreas críticas; um diagnóstico da situação em relação aos
415 estudos, propostas, e atuação dos diversos órgãos e entidades nos campos de, entre outros,
416 saúde, segurança, defesa civil, planejamento, proteção dos recursos hídricos; e, fazer
417 proposições de ações e investimentos voltados à mitigação dos efeitos e solucionamento das
418 causas em toda a Região Metropolitana da Baixada Santista.

419 O Plano é a primeira etapa da formação de um Sistema de Informações Geográficas – SIG
420 específico, sendo composto por informações espacializadas e associado a um banco de dados
421 com informações no formato digital. Os dados e informações dessas áreas críticas deverão ser
422 contínua e permanentemente atualizados pela AGEM e municípios, de forma a servir, num
423 primeiro momento, como base de consultas, e, numa segunda etapa, ser formatado para
424 compor um SIG específico de fato, onde serão possíveis a divulgação e disseminação, de forma
425 organizada, das informações relacionadas e espacializadas.”

426 Para o município de Itanhaém as situações críticas são identificadas na **Figura 3.6** e
427 discriminadas pelo **Quadro 3.2**. Entre as principais causas de inundações apontadas para os
428 diversos pontos críticos estão:

- 429 • Microdrenagem assoreada ou obstruída;
- 430 • Microdrenagem inexistente;
- 431 • Galeria assoreada;
- 432 • Galeria insuficiente;
- 433 • Travessia assoreada ou obstruída;
- 434 • Curso d'água assoreado ou seção insuficiente;
- 435 • Área afetada pela oscilação da maré.

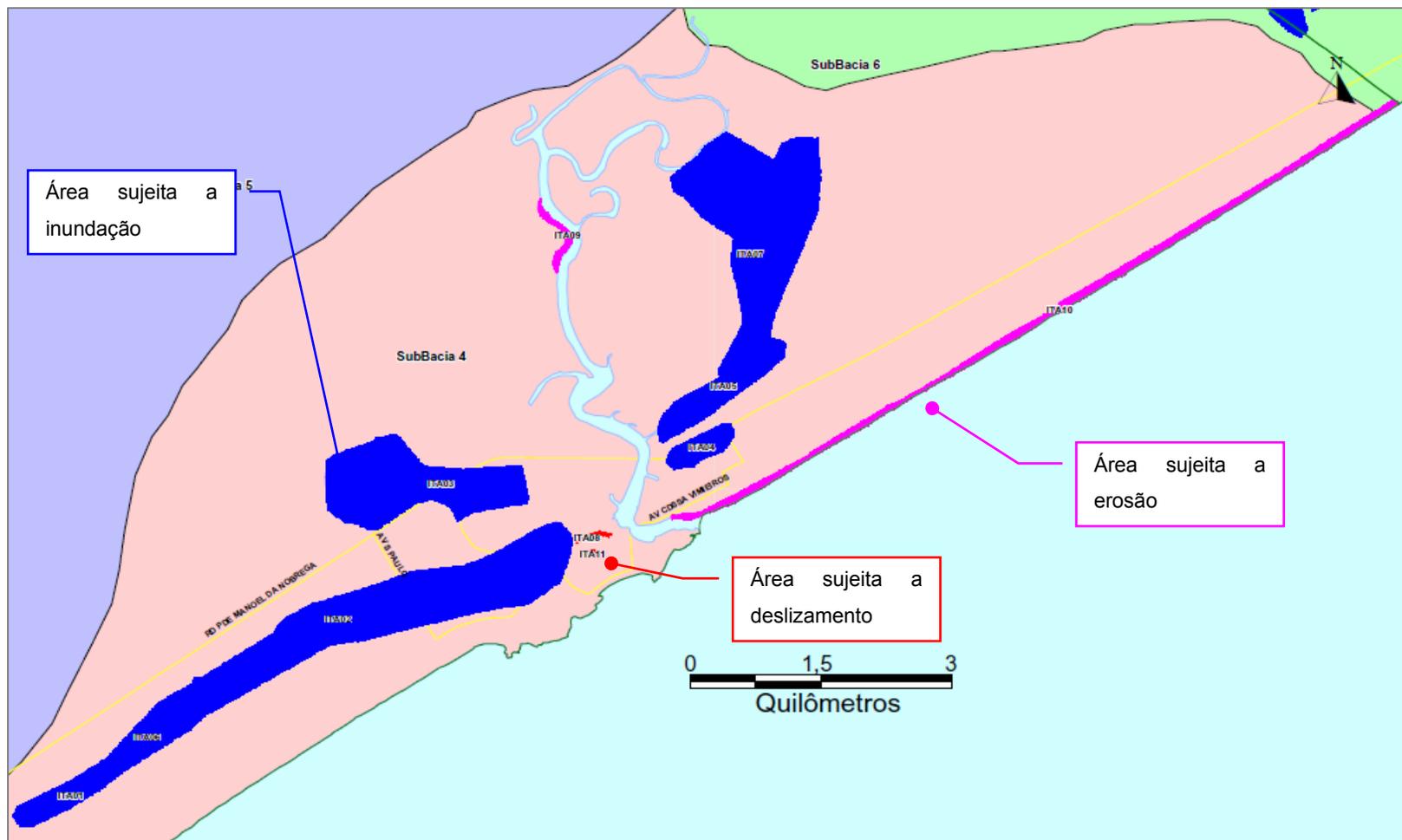


Figura 3.6 - Áreas críticas em drenagem, erosão e riscos de deslizamentos em Itanhaém.

Fonte: PRIMAC, 2002.

436
437
438

439

Quadro 3.2 - Proposições do PRIMAC

Área	Local	Situação Atual	Proposta de Mitigação
ITA01	Diversos bairros próximos do Jd. Bopiranga	Área sujeita à inundação que abrange diversos bairros, causada por curso d'água assoreado com seção insuficiente.	Implantação de 1.300,00 m de canal trapezoidal de concreto com base mín. = 8,00 m/base máx. = 10,00 m e altura variável ou escavação, remoção de materiais orgânicos e dragagem de fundo em 1.300,00 m de canal trapezoidal de terra com base = 13,00 m e altura variável.
ITA02	Diversos bairros próximos da Estância Balneária Itanhaém	Área sujeita à inundação que abrange diversos bairros, causada por curso d'água parcialmente assoreado.	Implantação de 1.300,00 m de canal trapezoidal de concreto com base mín. = 8,00 m/ base máx. = 10,00 m e h variável e pontilhões com base mín. = 10,00 m/ base máx. = 18,00 m e h variável ou escavação, remoção de materiais orgânicos e dragagem de fundo em 1.300,00 m de canal trapezoidal de terra com b = 13,00 m e altura variável.
ITA03	Diversos bairros próximos do bairro Umarama	Área sujeita à inundação que abrange vias de diversos bairros e principalmente a Avenida 31 de Março, causada por microdrenagem inexistente e travessia assoreada e obstruída.	Implantação de 3.200 m de canal trapezoidal de concreto base mín. = 1,00 m/base máx. = 6,00 m e altura variável, travessia com 11,00 m de galeria celular de concreto b = 2,50 m e h = 2,00 m e outra travessia dupla com 15,00 m b = 2,00 m e h = 2,00 m ou escavação, remoção de materiais orgânicos e dragagem de fundo em 1.450 m de canal trapezoidal de terra com base = 6,00 m e altura variável
ITA04	Diversos bairros próximos do Jd. Mosteiro	Área sujeita à inundação que abrange diversas vias, causada por microdrenagem insuficiente e obstruída.	Limpeza e desobstrução de 200,00 m de GAP.
ITA05	Diversos bairros próximos Jd. Ivoty	Área sujeita à inundação que abrange diversas vias, causada por microdrenagem inexistente e curso d'água parcialmente assoreado, afetado pela maré.	Implantação de 1.900,00 m de canal trapezoidal de terra com base mín. = 14,00 m/ base máx. = 25,00 m e altura variável.
ITA06	Diversos bairros próximos do Jd. Guacyra	Área sujeita à inundação que abrange diversas vias, causada por curso d'água parcialmente assoreado com seção insuficiente.	Implantação de 750,00 m de canal trapezoidal de concreto com base mín. = 8,00 m/base máx. = 10,00 m e altura variável ou escavação, remoção de materiais orgânicos e dragagem de fundo em 750,00 m de canal trapezoidal de terra com base = 13,00 m e altura variável.
ITA07	Diversos bairros próximos do Pq. Balneário Itanhaém	Área sujeita à inundação que abrange diversos bairros e R. Montevideo, loteamento mal implantado, microdrenagem insuficiente e obstruída e canal insuficiente e assoreado.	Implantação de 1.450,00 m de canal trapezoidal de terra com base = 1,00 m e altura = 1,00 m e 1.100,00 m de canal retangular de concreto com base mín. = 0,50 m/base máx. = 2,00 m e altura = 2,00 m.
ITA08	Praia do Sonho	Área de deslizamento que apresenta risco para a Av. Wallace Artur Skerat.	Implementação de solo grampeado, tela metálica e concreto projetado para manter a estabilidade da área atingida, desmonte e ancoragem dos matacões, replantio da vegetação (bambu e grama) que protejam e fixem o solo da área atingida, e execução de mureta de proteção e canaleta de drenagem junto ao pé do talude.

440

Fonte: PRIMAC, 2002.

441
442**(conclusão)**

Área	Local	Situação Atual	Proposta de Mitigação
ITA09	El Marin's Park	Área de erosão que abrange a margem do Rio Itanhaém.	Implementação de 500,00 m de dique de enrocamento com altura = 3,00 m.
ITA10	Orla da marítima desde o Centro de Itanhaém até Mongaguá	Área de erosão que apresenta risco para as avenidas Pres. Vargas e Dr. José Peixe Abade	Implementação de 14.000,00 m de estrutura de contenção (projeto da Prefeitura de Itanhaém de um muro de arrimo para proteção contra erosão da praia).
ITA11	Praia do Sonho	Área de deslizamento que apresenta risco para a via de acesso da caixa d'água.	Implementação de duas estruturas de contenção, uma com 30,00 m e h = 20,00 m (estacas justapostas) e outra com 20,00 m e h = 2,00 m (muro de arrimo de concreto) e tratamento de muro de gabião com fixação de tela e concreto projetado.

443

Fonte: PRIMAC, 2002.

444 3.1.1.4. Projeto Executivo das Obras do Rio Campininha e Projeto Executivo das Obras do Rio do
445 Poço

446 Em 2000 foram elaborados pela INTERNAVE os estudos denominados: “Projeto Executivo
447 para Saneamento, Regularização de Vazão, Regularização de Curso, Contenção de Margens e
448 Desassoreamento de Rios Interiores da Área Urbana do Município de Itanhaém”.

449 O produto deste trabalho gerou os Projetos Executivos das Obras do Rio Campininha e do
450 Rio do Poço que apresentam minucioso levantamento de campo (topográfico, batimétrico,
451 geotécnico e identificação dos lançamentos de esgoto doméstico) e concebem solução
452 “higienista”, para os problemas de escoamento superficial destas bacias. Priorizam o escoamento
453 das águas para jusante sem promover a aproximação da comunidade com o recurso hídrico, nem
454 soluções de controle na fonte.

455 O Projeto existente (INTERNAVE, 2000) identifica a importância do curso d’água para o
456 município:

457 *“Rio do Poço tem singular importância para o Município de Itanhaém, onde está integralmente*
458 *contido e onde situa-se a quase totalidade de sua bacia hidrográfica.*

459 *Esta importância deriva do fato de seu curso cortar grande parte da zona urbanizada do*
460 *Município, cruzando inclusive o mais importante núcleo comercial da margem esquerda do Rio*
461 *Itanhaém, a pequena distância do centro histórico e administrativo da cidade situada na outra*
462 *margem.*

463 *Além disto, toda a região banhada pelas águas do Rio do Poço tem tido um grande*
464 *desenvolvimento urbano nas últimas décadas tendo sido abertos numerosos loteamentos as*
465 *margens do rio.*

466 *O traçado atual do Rio do Poço é em parte o resultado desta ocupação, por vezes desordenada*
467 *de suas áreas marginais. A montante da segunda ponte ferroviária houve uma retificação quase*
468 *integral do traçado, numa extensão de mais de três quilômetros, em dois trechos retos ligados*
469 *por uma curva. Não se dispõe do projeto desta retificação nem da seção transversal que foi*
470 *adotada no trecho.*

471 *Entre as duas pontes ferroviárias há também sinais de que foram feitos diversos cortes e*
472 *retificações localizadas no curso do rio, não havendo porém vestígios de uma retificação*
473 *generalizada numa extensão de cerca de 1.300 m de leito. Houve porém, neste trecho,*
474 *invasões do leito por proprietários ribeirinhos, construção de passagens por aterros com bueiros*
475 *que praticamente descaracterizaram o curso d’água. Em certo local, os muros das edificações*
476 *de cada margem, não distam mais de 4 metros e em outro foi construída uma ponte de concreto*
477 *sobre o leito para dar acesso a um terreno particular.*

478 *No trecho superior do curso d’água foram feitos bueiros em quase todas as travessias de ruas*
479 *dos loteamentos e canalizado quase todo o leito do rio. Neste trecho há locais onde há*

480 *dificuldade em acompanhar o percurso no meio da vegetação dada a indefinição do canal.*
481 *Algumas áreas alagadas permanentemente, porém, ainda subsistem.*
482 *Todas estas intervenções no curso natural e ao fato de não ter sido feita nenhuma*
483 *desobstrução do curso nas últimas décadas, acentuaram os problemas de inundação em toda a*
484 *área, ampliado pela acentuação das ondas de enchente devida ao desmatamento e*
485 *urbanização da bacia contribuinte."*

486 Com base na relevância do Rio do Poço para o município foram propostas soluções
487 estruturais clássicas, adequadas e de inegável qualidade técnica, tais como a adução das vazões
488 críticas pela própria calha atual do Rio do Poço, melhorada e retificada de modo a suportar os
489 aportes oriundos de chuvas críticas.

490 A alternativa detalhada em projeto previu a variação de seções, revestimentos e
491 declividades de modo que não houvesse transbordamentos em suas margens.

492 O Projeto Executivo das Obras de Regularização do Rio do Poço teve por objetivo adaptar o
493 curso d'água para o escoamento de uma vazão crítica de águas de origem pluvial, em condições
494 desfavoráveis de maré, sem transbordamento do leito e, conseqüentemente, inundações dos
495 terrenos marginais.

496 Grande parte do percurso do Rio do Poço corresponde à área urbana. Por este motivo, esse
497 rio sofreu, no passado, diversas modificações no seu percurso natural, em trechos mais ou menos
498 longos e mesmo em alguns pontos isolados, com ocupação irregular e "invasões" do próprio leito,
499 que chegam a impedir escoamento normal das enchentes.

500 O aumento da largura da seção transversal do curso d'água, necessário para garantir o
501 escoamento sem inundações, obrigou a substituição dos cruzamentos existentes sobre o rio.

502 Foram previstas 27 pontes para substituir as estruturas existentes de forma a não provocar
503 dificuldades para o tráfego de veículos e de pedestres. Este número de pontes poderia ser
504 reduzido mediante um estudo de otimização do sistema viário.

505 Devido às características da área em atravessa o curso d'água, particular atenção foi dada
506 ao problema de desapropriações dos terrenos necessários à realização das obras.

507 O projeto alerta para a necessidade de elaboração de um levantamento cadastral detalhado,
508 incluindo as benfeitorias existentes na faixa a ser ocupada e a delimitação precisa das áreas
509 incluídas nos terrenos da marinha e de propriedade pública.

510 A primeira grande restrição para o projeto é o fato de que a foz do Rio do Poço situa-se em
511 área de mangue e que cerca dos seus primeiros 500 m estão em área inundável pela maré e de
512 mangue alterado e invadido.

513 A segunda grande restrição ao projeto é que suas margens estão densamente ocupadas por
514 imóveis comerciais e residenciais, existindo pouco espaço para o alargamento de calha. As

515 invasões de grandes áreas chegam a reduzir a largura do rio a cerca 3,0 m. Existem outros
516 trechos onde o canal é estreito e indefinido, bastante assoreado e corre entre as casas.

517 Outra restrição de projeto é a penetração do prisma de maré pelo Rio do Poço. Em ocasiões
518 das grandes preamares o nível estático atinge hoje a segunda ponte ferroviária (1.900 m da foz).
519 Estes níveis, quando estão altos, provocam um remanso que elevam o nível do rio até cerca de
520 3.000 m de sua foz, agravando os transbordamentos e o escoamento das águas retidas.

521 Outro condicionante hidráulico importante é a forma da bacia contribuinte, muito alongada
522 (cerca de 12 km) e estreita (largura média de 800 m) o que origina hidrogramas bem peculiares.

523 A evolução dos conceitos em Saneamento Ambiental tem quebrado todos os paradigmas na
524 concepção de alternativas de engenharia, cuja tendência atual é:

- 525 • A participação ativa da comunidade na escolha dos cenários e alternativas para os
526 problemas identificados;
- 527 • A necessária conjunção das medidas estruturais e não estruturais como solução
528 integrada;
- 529 • A maior aproximação da comunidade com o recurso hídrico, através da criação de
530 equipamentos especiais e alternativos, bem como na criação de espaços interativos;
- 531 • A facilitação de obtenção de sinergia entre a comunidade e o poder público, no sentido e
532 promover a co-responsabilidade pela criação, implantação, conservação e manutenção
533 dos equipamentos públicos, etc.

534 Assim identifica-se a necessidade de atualização do projeto existente sob a ótica da Gestão
535 Sustentável da Drenagem Urbana e Saneamento Ambiental.

536 Sabe-se que a Prefeitura já obteve junto ao FEHIDRO, convênio para contratação deste
537 projeto (número é 022/2010). Para o Rio Campininha sugere-se o mesmo caminho.

538

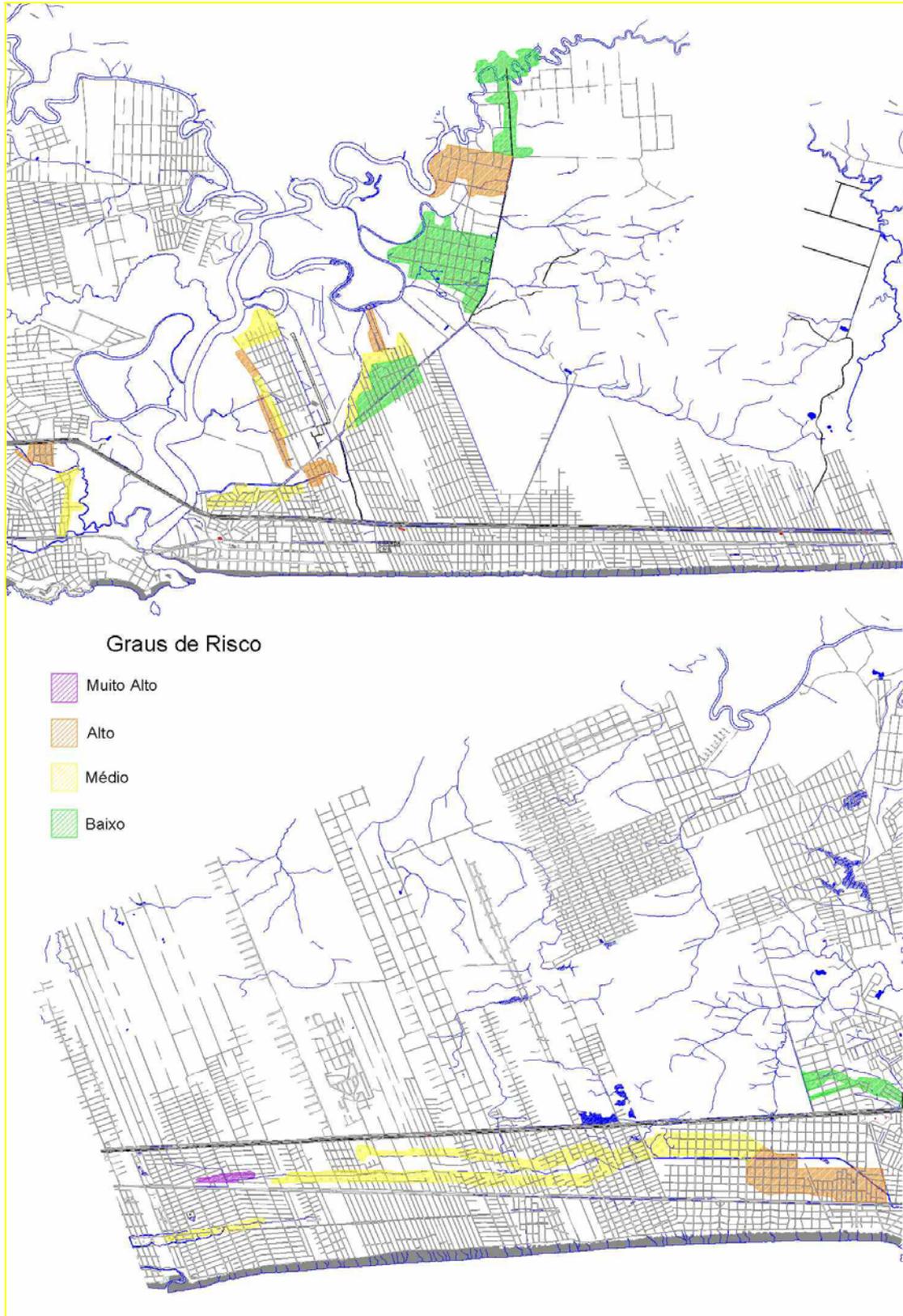
539 3.1.1.5. Distribuição das Áreas de Risco no Município de Itanhaém

540 Através do Termo de Cooperação Técnica IG-CEDEC, de 01/11/2007, foi elaborado o
541 zoneamento das áreas de risco do município de Itanhaém.

542 A metodologia utilizada foi àquela recomendada pelo Ministério das Cidades (Cerri, 2006),
543 que procura identificar e delimitar, em áreas urbanas, as situações de risco associadas a
544 processos de escorregamento e inundação.

545 São identificados os graus de risco de acordo com a probabilidade de ocorrência e
546 magnitude potencial de dano.

547 Em Itanhaém o levantamento foi realizado em 2008, quando foram identificadas 23 áreas
548 em 22 setores de risco de inundação, conforme pode ser verificado na **Figura 3.7**.



549
550
551

Figura 3.7 - Áreas de Risco de Inundação.

Fonte: Adaptado de IG-CEDEC, 2007.

552 3.1.1.6. Plano de Habitação

553 O Plano de Habitação da Estância Balneária de Itanhaém está em fase de elaboração.

554 Para efetivar sua implementação deverá incorporar propostas em função da consolidação
555 de novas políticas do setor habitacional e outras esferas de governo.

556 Trata-se de um instrumento de significativa importância para o planejamento futuro da
557 expansão e ocupação da área do município.

558 Pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado há a possibilidade de inserção de
559 proposta de implantação de distrito industrial, uma vez que não existe esta definição no atual
560 planejamento municipal.

561 Em reuniões realizadas no município, foram apontadas pelo Grupo Executivo Local (GEL)
562 as seguintes hipóteses de crescimento da população urbana:

- 563 • Domicílios com população flutuante tornarem-se de habitação permanente, conforme
564 tendência regional da Baixada Santista;
- 565 • Não há tendência pelo aumento da densidade populacional através da verticalização,
566 sendo inclusive prevista restrição quando da atualização do PDDI;
- 567 • Aumento da densidade populacional pelo incremento de habitações unifamiliares (área
568 compreendida entre a Rodovia SP-55 e os morros).

569 Em termos de crescimento populacional estima-se um aumento da densidade da área
570 atualmente ocupada, bem como a ocupação de expansão urbana, conforme apresentado pela
571 **Figura 3.8**, elaborada pela Secretaria de Obras e Serviços Municipais em 2005.

572 Com base na delimitação das áreas com auxílio de programa computacional de desenho
573 gráfico foram determinadas as seguintes dimensões das áreas:

- 574 • Área atualmente urbanizada: 54 km²;
- 575 • Área de expansão urbana:
 - 576 – Norte do Rio Itanhaém: 27 km²;
 - 577 – Sul do Rio Itanhaém: 57 km².

578 O crescimento urbano previsto pelo Plano Diretor de Drenagem não contemplou a definição
579 das áreas de expansão urbana para as parcelas denominadas AH5 e AH6, uma vez que o
580 percentual de área impermeável para 2020 é de 16% e 0%, respectivamente.

581 Identifica-se, então, a necessidade de atualização destes valores, contemplando uma futura
582 urbanização das áreas, cujo percentual de impermeabilização deve ser bem maior.

583 Caso se concretize a implantação de um distrito industrial no município, a mesma
584 consideração deve ser feita, sob pena de comprometer a eficácia do sistema de drenagem que

- 598 • Interface entre o tema drenagem urbana e resíduos sólidos;
- 599 • Interface entre o tema drenagem urbana e esgotos sanitários;
- 600 • Ausência de regulação do sistema de drenagem;
- 601 • Falta de acompanhamento por parte da fiscalização.

602

603 Na seqüência são apresentados alguns comentários frente a estas constatações.

604

605 **I - Desconexão entre os estudos de desenvolvimento urbano e o planejamento da** 606 **drenagem do município**

607 Conforme apresentado anteriormente identifica-se falta de conexão entre o Plano Diretor
608 de Drenagem realizado em 2001 pelo FCTH e o atual Plano Diretor de Desenvolvimento
609 Integrado, 2000.

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

612 A proposição de medidas não estruturais demonstra clareza e intenção de
613 implementação de conceitos de manejo sustentável da águas urbanas. Sabe-se da importância
614 das medidas não estruturais, sobretudo para manutenção do sistema em funcionamento conforme
615 o planejamento inicial.

616 As soluções estruturais apresentadas contemplam em sua maioria a implementação de
617 canais, travessias, tendo a visão de escoamento das águas para jusante. Não foram identificadas
618 alternativas de controle do volume precipitado na fonte.

619 Por se tratar de trabalhos realizados em épocas distintas, carecem de uniformização e
620 atualização temporal.

621

622 **II - Interface existente com municípios vizinhos**

623 Conforme apresentado anteriormente, são identificadas interfaces com os municípios de
624 São Paulo (Rio Capivari), São Vicente (Rio Branco), Mongaguá (Rio Aguapeú), Juquitiba e
625 Peruíbe (Rio Preto) conforme já apresentado pela **Figura 2.2**.

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

630 O quesito da bacia hidrográfica como unidade de planejamento em recursos hídricos
631 deve ser atendido em sua plenitude, uma vez que as ações implementadas nas sub-bacias de

632 montante vão influenciar no comportamento do escoamento das águas superficiais a jusante,
633 tanto em quantidade quanto em qualidade.

634 A atuação do Comitê de Bacia, entidade supra-municipal de planejamento em recursos
635 hídricos, bem como de uma futura agência reguladora, como a Agência Reguladora de
636 Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (ARSESP, por exemplo, é de fundamental
637 importância e sugerem-se providências imediatas, no que tange a ações de planejamento e
638 execução.

639

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

641 Pode-se afirmar que a coleta e disposição final do lixo urbano em áreas dispersas têm
642 relevância nos aspectos de:

- 643 • Saúde pública;
- 644 • Controle da poluição;
- 645 • Drenagem urbana.

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

648 O que vem causando um problema significativo é o local de destino final do material
649 retirado destes canais, pois apresentam contaminação por esgotos domésticos. Trata-se de um
650 problema regional, haja vista a carência de local de armazenamento pois a maioria dos aterros
651 está desativada.

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

656

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

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

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

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

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

667 As áreas que não estão atendidas pelo sistema de esgotamento sanitário devem possuir
668 pelo menos sistemas individuais de fossa séptica e filtro, cuja existência é acompanhada pela
669 prefeitura em termos de fiscalização.

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

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

675

676 **V - Ausência de regulação do sistema de drenagem**

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

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

684 Ficaram estabelecidos como principais elementos estratégicos:

- 685 • Estrutura de agência multissetorial (regulação dos setores de saneamento e energia),
686 com Conselhos de Orientação distintos para cada área;
- 687 • Visão abrangente sobre a ação reguladora, com abertura a novos modelos e técnicas
688 de prestação dos serviços, sem perder o foco sobre finalidades específicas;
- 689 • Exercício de competências reguladoras próprias ou delegadas;
- 690 • Possibilidade de regulação e/ou fiscalização de serviços funcionalmente integrados ou
691 segmentados.

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

696

697 **VI - Falta de acompanhamento por parte da fiscalização**

698 A fiscalização dos serviços e obras relacionados ao sistema de drenagem urbana é feita
699 pela Secretaria de Obras e Desenvolvimento Urbano.

700 Uma vez iniciado o projeto ou obra subcontratada pela Prefeitura é realizado o
701 acompanhamento pela Secretaria de Obras e Desenvolvimento Urbano que aprova e recebe
702 quando pertinente.

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

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

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

715

716 **VII - Sistema de monitoramento quali-quantitativo dos recursos hídricos**

717 Segundo informações obtidas junto ao GEL, está em funcionamento, desde 2002 e sob
718 operação da Prefeitura Municipal, uma estação meteorológica, localizada próxima a foz do Rio
719 Campininha que registra dados de temperatura, pressão atmosférica, ventos e precipitação.

720 O município dispõe de uma sonda multiparâmetros para verificação da qualidade da
721 água, que faz a leitura do pH, oxigênio dissolvido, temperatura e salinidade. Também tem
722 marégrafo com sensor do nível d' água.

723 A CETESB realiza o programa regular de monitoramento da balneabilidade das praias.

724 O Plano Diretor de Drenagem (FCTH, 2001) apresenta como sugestão a implantação de
725 um Sistema de Supervisão e Controle de Cheias conforme transcrito na seqüência:

726 *“A área do município de Itanhaém não tem até o momento um sistema de monitoramento dos*
727 *eventos de inundações ocorridas no município. Dado a inexistência deste banco de dados que*
728 *poderia auxiliar na adoção de medidas preventivas e corretivas nos eventos de inundações de*
729 *áreas, devido principalmente a chuvas intensas que muitas vezes são combinadas com marés*
730 *altas, considera-se importante a discussão da conveniência de instalação de postos de registros*
731 *de dados de chuvas e de níveis de marés.*

732 *Da experiência de montagem de sistemas de supervisão e controle de cheias em outras*
733 *regiões, que correspondem propriamente a levantamento dados de intensidade de chuvas e de*
734 *registros de níveis d'água de rios, são recomendados para o Município de Itanhaém a*
735 *instalação dos seguintes postos de observações:*

736 *- 1 (um) posto pluviográfico; localizado na porção litorânea, por exemplo no Centro de*
737 *Pesquisas do Mar, para complementar os postos já existentes e operados pelo DAEE, conforme*
738 *indicado no Volume I.*

739 *- 3 (três) postos limnigráficos, situados no Rio Aguapeú, no Rio Mambú a montante da foz com*
740 *o Rio Branco e no Rio Preto*

741 *Além da estação hidrometeorológica prevista para o Centro de Pesquisas do Mar, deverá ser*
742 *instalada outra no Rio Branco, próxima à estação fluviométrica 3F-003, atualmente desativada.*

743 *A operação destes postos não necessita de instalações complexas, e a princípio, as leituras de*
744 *dados seriam registradas em registradores locais automáticos sem a transmissão simultânea*
745 *dos mesmos.*

746 *Para a localização destes postos de observações são necessárias algumas diligências de*
747 *campo com equipe de técnicos que operam este sistema, que se encontram atualmente na*
748 *Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica – CTH do Departamento de Águas e Energia*
749 *Elétrica, para a escolha de locais apropriados. O convênio entre a Prefeitura e a FCTH para a*
750 *instalação e a operação dos postos poderá ser viabilizado através do projeto de lei.”*

751 Sugere-se, então, a efetivação deste convênio, no sentido de viabilizar a implementação do
752 sistema de supervisão e controle de cheias, visando ao planejamento de medidas preventivas e
753 corretivas, referentes às inundações correntes no município.

754

755 3.1.2. Atividades da prestação dos serviços

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

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

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

763 Conforme constatado junto ao GEL a estrutura existente carece de ampliação tanto em
764 termos de equipamento, quanto em capital humano capacitado para pleno atendimento da
765 demanda dos serviços, bem como para o planejamento adequado.

766 Entre os serviços realizados pela municipalidade estão:

- 767
- Desassoreamento/dragagem e limpeza dos canais e redes de microdrenagem;

- 768
- Serviços de manutenção das margens dos canais;
- 769
- Limpeza dos canais;
- 770
- Monitoramento quali-quantitativo parcial dos cursos d'água;
- 771
- Campanhas educacionais para evitar que a população jogue lixo em bueiros e bocas-
- 772
- de-lobo.

773 Não foram identificados os seguintes serviços:

- 774
- Fiscalização para execução de obras localizadas compensatórias às vazões geradas.
- 775
- Fiscalização para manutenção de áreas permeáveis;
- 776
- Manutenção de banco de dados com séries históricas de níveis d'água;
- 777
- Execução e manutenção do cadastro da rede de drenagem.

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

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

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

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

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

794

795 **3.2. Sistema de drenagem urbana existente**

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

799 Conforme informação obtida junto ao GEL não existe um cadastro da rede de micro e
800 macrodrenagem. As informações do Plano Diretor de Drenagem de 2001, estão desatualizadas.

801 O município possui uma área territorial de aproximadamente 600 km², apresenta
802 aglomerados de ocupação urbana ao longo da orla, na região central e ao longo da Rodovia SP-
803 55, que totalizam menos de 10% de sua área total (54 km²).

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

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

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

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

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

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

820 O Plano Diretor de Macrodrenagem da Estância Balneária de Itanhaém, FCTH/2001 fez a
821 subdivisão do sistema de macrodrenagem em bacias de drenagem (**Figura 3.2**), partindo da
822 caracterização de duas grandes zonas distintas:

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

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

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

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

836 Persistem as prioridades apontadas pelo Plano Diretor em relação à macrodrenagem desde
837 2001, entretanto, foi implementada a maioria das travessias previstas para a SP-55.

838 Em relação à rede de microdrenagem, conforme informações obtidas junto ao GEL, pode-se
839 afirmar que abrange a maioria das vias públicas da área urbana do município.

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

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

846

847 **3.3. Projetos e obras em andamento**

848 O Rio do Poço atravessa uma área totalmente urbanizada, apresentando como
849 consequência águas com elevada carga de poluição orgânica, assoreamento e seções de canais
850 e travessias subdimensionadas.

851 Esta bacia, alvo de projeto em 2000, teve aprovada junto ao FEHIDRO a atualização do
852 projeto para adaptações que contemplem o manejo sustentável das águas urbanas. Este
853 convênio está em fase de contratação e a previsão do edital de concorrência pública era para o
854 primeiro semestre de 2010.

855 **4. ESTUDO DE DEMANDA**

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

860 Na seqüência estão apresentados os cenários previstos para o município de Itanhaém, com
861 base nas condições atuais, planos e projetos em andamento.

862

863 **4.1. Cenários futuros**

864 A distribuição atual da população no município sofre significativa influência da sazonalidade,
865 sendo constituída basicamente por domicílios permanentes (45%) e não permanentes (veraneio –
866 55%), por sua condição de estância balneária.

867 A projeção populacional 2010/2039 (30 anos) apresentada neste estudo² estabeleceu um
868 acréscimo de 20,9% (235.081 hab.) em relação à quantidade atual (194.408 hab.), já incluída a
869 população flutuante.

870 Uma análise do zoneamento do município de Itanhaém aponta significativa disponibilidade
871 de áreas previstas para urbanização futura, conforme pode ser observado pela **Figura 3.8** - Áreas
872 Urbana e de Expansão Urbana de Itanhaém, neste relatório.

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

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

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

883 Constatam-se as seguintes tendências de expansão urbana:

- 884 • Alteração do status de economias "flutuantes" para "permanentes", uma vez que os
885 valores dos imóveis encontram-se competitivos em relação aos demais municípios da
886 região;

² Estudo de crescimento populacional deste Plano de Saneamento .

887 • Baixa verticalização da área já urbanizada (prevista restrição quando da atualização do
888 PDDI);

889 • Aumento da densidade habitacional na área já urbanizada.

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

894 Sugere-se então o planejamento da proposta urbanística, associado à elaboração de novos
895 estudos hidrológicos e hidráulicos, que contemplem os conceitos apresentados na seqüência
896 (Fonte: adaptado de Critérios e Diretrizes sobre Drenagem Urbana no Estado de São Paulo -
897 FCTH/2003):

898 • Consolidar o princípio da ausência de impactos no sistema de recursos hídricos pelo uso
899 do solo urbano, tanto no aspecto de quantidade como de qualidade;

900 • Análise global da bacia de drenagem onde se situa a intervenção urbanística, como
901 unidade de planejamento;

902 • Enfoque orientado para o armazenamento das águas, sendo adequado para áreas em
903 fase de desenvolvimento urbano. Pelo fato de reter lixos e sedimentos, melhora a
904 qualidade da água a jusante;

905 • Alocação de Espaços e Ocupação Marginal nas Canalizações, com base nas seguintes
906 diretrizes:

907 – A preservação do meio ambiente e condições naturais do córrego, na qual se inclui a
908 preservação das áreas de inundação natural;

909 – Deve ser evitada a execução de pistas marginais de fundo de vale que invadam ou
910 limitem a faixa de abrangência das cheias naturais do curso d'água;

911 – Faixas destinadas às edificações, tanto quanto possível, devem estar fora da faixa de
912 inundação correspondente à cheia de 100 anos de período de retorno;

913 – Drenagem é um problema de destinação de espaço que deve ser considerada no
914 processo de planejamento;

915 – As funções primárias de um curso d'água e de suas faixas de inundação natural são: a
916 coleta, armazenamento e veiculação das vazões de cheias;

917 – As medidas de controle de poluição são parte integrante e indissociável de um projeto,
918 pois o controle da poluição das águas é essencial para que sejam alcançados os
919 benefícios potenciais que podem oferecer os cursos d'água urbanos e suas área de
920 inundação natural.

921 4.2. Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado

922 O Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Itanhaém contém algumas premissas
923 importantes em termos de ocupação e uso do solo, que afetam as condições de funcionabilidade
924 do sistema de drenagem.

925 Na seqüência estão transcritos alguns trechos: (*grifo nosso*)

926 *“A descrição das zonas urbana e de expansão urbana é a constante da Lei Municipal nº 806, de*
927 *10 de julho de 1967.*

928

929 *Art. 12 - Os objetivos fixados para o desenvolvimento físico do Município são:*

930 *I - elevar a qualidade do ambiente urbano e resguardar os recursos naturais e o patrimônio*
931 *cultural, histórico, arquitetônico e paisagístico;*

932 *II - promover o crescimento ordenado da cidade, combinando **desenvolvimento e***
933 ***planejamento urbano, buscando equilíbrio econômico e social** em suas diversas regiões e*
934 *conter o crescimento em áreas que, por suas características, resultem não passíveis de*
935 *urbanização;*

936 *III - **disciplinar a ocupação e o uso do solo, compatibilizando-os com o meio ambiente e a***
937 ***infra-estrutura disponível**, evitando-se o sub-aproveitamento da capacidade instalada e a*
938 *criação de demanda extra em local ou serviço sem capacidade de atendimento;*

939

940 *VI - garantir a preservação, a proteção e a recuperação do ambiente natural;*

941

942 *Parágrafo único - O **parcelamento, zoneamento, uso e ocupação do solo serão sempre***
943 ***compatibilizados com as condições ambientais e com a capacidade da infra-estrutura,***
944 *notadamente a de circulação e sistema viário.*

945

946 *Art. 16 - Constituem diretrizes da Política de Ordenamento, Parcelamento,*

947 *Uso e Ocupação do Solo:*

948 *I - definir parâmetros diferenciados para o parcelamento, uso e ocupação do solo para o*
949 *território do Município, assegurando uma **relação equilibrada entre áreas construídas, áreas***
950 ***livres e áreas verdes;***

951 *II - disciplinar o uso do solo, inclusive em áreas de proteção ambiental, incentivando a*
952 ***implantação de atividades que garantam a sustentabilidade do desenvolvimento e***
953 ***permitam a proteção do meio ambiente;***

954 *III - estimular a construção de habitações de interesse social na área urbanizada existente,*
955 ***evitando a ocupação inadequada de áreas de preservação ambiental** ou de quaisquer*
956 *outras áreas públicas;*

957 *IV - desenvolver parcerias com a iniciativa privada, visando a implantação de programas de*
958 *preservação, revitalização e urbanização do solo;*

- 959
- 960 VII - regularizar, quando possível, fundiária e urbanisticamente, as áreas precariamente
- 961 urbanizadas e já consolidadas;
- 962 VIII - incentivar propostas urbanísticas e arquitetônicas diferenciadas, de forma a atender
- 963 camadas sociais distintas;
- 964 IX - formar uma Comissão Multidisciplinar para análise de projetos polêmicos, impactantes ou
- 965 de grandes dimensões, para interceder junto a outras esferas governamentais na discussão de
- 966 projetos de interesse municipal ou de ações que no Município intervenham, bem como analisar
- 967 propostas ou projetos de alteração de zoneamento;
- 968 X - criar meios e mecanismos para que a **fiscalização seja mais eficiente e abrangente;**
- 969 XI - elaborar e manter atualizado o Cadastro Técnico Municipal, inclusive com a **digitalização**
- 970 **dos dados;**
- 971
- 972 XIV - promover uma campanha de divulgação e **conscientização da população quanto à**
- 973 **importância das construções estarem de acordo com as normas** do Código de Edificações
- 974 e Instalações e da Lei de Uso e Ocupação do Solo;
- 975 XV - estabelecer novo zoneamento, uso e ocupação do solo urbano, que indique:
- 976 a) definição de **zoneamento com parâmetros diferenciados** para o parcelamento, uso e
- 977 ocupação do solo;
- 978 b) definição de áreas de preservação do patrimônio histórico, ambiental e paisagístico e
- 979 mecanismos de incentivo à recuperação e conservação deste patrimônio;
- 980 c) definição de áreas que não devem ser urbanizadas e áreas que serão objeto de programas
- 981 de revitalização, regularização e urbanização específica, por interesse público;
- 982 d) no zoneamento, quanto às zonas de uso:
- 983 1. efetue uma transição entre suas zonas com equilíbrio e critério, de modo a evitar-se
- 984 interferências indesejáveis;
- 985 2. preserve áreas estritamente residenciais;
- 986 3. estabeleça a criação de novas zonas: zona de interesse social para habitação popular, zona
- 987 para substituição de ocupação inadequada e zona para o Centro Histórico, pela sua ocupação e
- 988 uso diferenciados;
- 989 4. se adequue ao Zoneamento Ecológico Econômico, constituído de cinco zonas: a zona 1 com
- 990 as áreas de preservação permanente; a zona 2 com as fazendas e área rural; a zona 3 de
- 991 chácaras; a zona 4 de "expansão urbana" e a zona 5 "urbana" já degradada, possibilitando a
- 992 ocupação de áreas hoje isoladas e viabilizando projetos em áreas de proteção.....;
- 993 5. estabeleça Zona Industrial no loteamento Chácaras Cibratel, pelas suas características de
- 994 proximidade com a rodovia e o centro da cidade, sem com ele diretamente interferir, infra-
- 995 estrutura parcialmente implantada e distância dos recursos hídricos para garantir que não haja
- 996 risco de poluição das águas;

- 997
- 998 f) o condicionamento da ocupação do solo, através de **índices de controle urbanístico** das
- 999 edificações, inclusive quanto a limites de taxa de ocupação, coeficiente de aproveitamento,
- 1000 gabarito e **limites de impermeabilização do solo**;
- 1001 g) o **controle da distribuição e implantação das atividades na cidade**, de maneira a garantir
- 1002 a ocupação de acordo com a capacidade de infra-estrutura instalada e do sistema viário, **sem**
- 1003 **criar sobrecarga** e não permitindo ociosidade do mesmo, reduzindo custos;
- 1004
- 1005 i) instituição de mecanismos e regras urbanísticas para estimular o adensamento em áreas com
- 1006 infra-estrutura ociosa, e outros como venda ou permuta de potencial construtivo;
- 1007 Art. 17 - Constituem diretrizes da Política de Meio Ambiente:
- 1008 I - **adequar a ocupação às características do meio físico**, buscando preservar os recursos e
- 1009 reservas naturais, controlar e eliminar as situações de risco ambiental;
- 1010 II - acompanhar as políticas metropolitanas de preservação dos recursos naturais,
- 1011 especialmente as relativas ao gerenciamento costeiro, dos recursos hídricos e da disposição
- 1012 final dos resíduos sólidos;
- 1013 III - viabilizar a implantação no Município do Zoneamento Ecológico Econômico previsto na Lei
- 1014 Estadual de Gerenciamento Costeiro, estabelecendo possibilidade de uso e ocupação
- 1015 sustentável;
- 1016 IV - exigir a realização de estudo prévio de impacto ambiental para os empreendimentos
- 1017 potencialmente causadores de impactos negativos;
- 1018 V - **promover a educação ambiental e a conscientização da população** sobre a necessidade
- 1019 de proteção, recuperação e uso adequado dos recursos naturais;
- 1020 VI - incentivar a solução de problemas relativos ao meio ambiente mediante acordos, convênios
- 1021 ou termos de cooperação com órgãos públicos, entidades não governamentais ou privadas;
- 1022 VII - incentivar a desocupação, recuperação e reurbanização de **áreas de proteção ambiental**
- 1023 **degradadas**, conforme análise técnica;
- 1024 VIII - promover a educação voltada à proteção do patrimônio ambiental, turístico, de fauna e
- 1025 flora, forçando sua utilização em condições que assegurem sua conservação;
- 1026 IX - atribuir o **ônus da despoluição ao agente poluidor**, responsabilizando os causadores de
- 1027 danos ao ambiente pela sua recuperação;
- 1028 X - promover a ampliação e a **implantação de novos parques, praças e áreas de lazer** no
- 1029 ambiente urbano;
- 1030
- 1031 XVI - **aperfeiçoar o controle de qualidade ambiental e resultados do saneamento básico**
- 1032 nas áreas urbana e de expansão urbana;
- 1033 XVII - promover o **cadastramento e monitoramento das fontes poluidoras**;
- 1034

- 1035 XXII - viabilizar e coordenar um **levantamento geotécnico completo** e a Carta de Uso do Solo
1036 do Município;
1037
- 1038 XXV - utilizar os recursos provenientes do **Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO**
1039 **em projetos de saneamento, monitoramento da qualidade das águas, pesquisa e**
1040 **dinâmica dos recursos hídricos municipais;**
- 1041 XXVI - desenvolver constante busca pela **melhoria da qualidade das águas**, promovendo,
1042 dentre outras ações já programadas neste PDDI, a **despoluição e desocupação de margens**
1043 **de rios interiores e a recomposição da vegetação ciliar;**
1044
- 1045 XXVIII - promover **monitoramento municipal da qualidade das águas dos rios e das praias**,
1046 através dos pesquisadores do Centro de Pesquisas do Estuário do Rio Itanhaém, a partir do
1047 início de suas atividades, buscando maior agilidade no conhecimento e divulgação de
1048 resultados.
- 1049 Art. 18 - Constituem diretrizes da Política de Recuperação do Uso, Ampliação e Melhoria dos
1050 Espaços Públicos e da Paisagem:
- 1051 I - garantir a limpeza e manutenção dos espaços públicos, adequando-os ao uso, inclusive, das
1052 pessoas portadoras de deficiência;
- 1053 II - promover o embelezamento dos espaços públicos e da paisagem urbana, com a melhoria
1054 dos bairros e arborização das vias;
- 1055 III - promover o cadastramento completo dos logradouros públicos, como praças, áreas
1056 institucionais e vielas sanitárias, para conhecimento da situação atual, identificação das regiões
1057 com carência de espaços públicos e definição de diretrizes específicas de ocupação pelo Poder
1058 Público, caso a caso;
- 1059 IV - reforçar a **fiscalização a fim de impedir invasões em áreas públicas**, inclusive utilizando
1060 moradores próximos como fiscais, promover a identificação dos pontos com maior
1061 vulnerabilidade à invasão e a ocupação antecipada através da instalação de equipamentos
1062 públicos;
- 1063 V - associar o Poder Público com a iniciativa privada ou entidades não governamentais, para
1064 **viabilizar transformações urbanísticas** e intervenções específicas;
- 1065
- 1066 XIV - revisar e divulgar o Código de Posturas Municipais, estimulando a sua aplicação.
1067
- 1068 Art. 25 - Constituem diretrizes da Política de Educação:
1069
- 1070 XVI - implantar **projetos específicos de educação ambiental**, programa de iniciação escolar
1071 para o turismo, bem como projetos de história e geografia local, dentre outros;
1072

- 1073 *Art. 26 - Constituem diretrizes da Política de Saúde:*
1074
- 1075 *III - implementar **programas que visem a redução do risco de doenças** e sua prevenção;*
1076
- 1077 *V - ampliar a **fiscalização e atuação da Vigilância Sanitária** e Epidemiológica, aumentando*
1078 *seu corpo fiscalizador e dotando-a de veículos e equipamentos;*
1079
- 1080 *Art. 28 - Constituem diretrizes da Política de Habitação:*
1081 *I - buscar e **promover soluções diversificadas** para a oferta de moradia, objetivando o*
1082 *atendimento dos diversos segmentos da população;*
1083
- 1084 *III - legalizar e urbanizar, quando possível e conveniente, **núcleos de assentamentos***
1085 ***populares**, para reordenamento físico de áreas ocupadas de forma inadequada ou irregular,...;*
1086 *IV - priorizar o **acesso à moradia para a população de baixa renda**, especialmente aquela*
1087 *hoje situada em áreas de preservação ambiental ou em habitações precárias;*
1088
- 1089 *VII - identificar no zoneamento áreas para implantação de **habitações de interesse social**;*
1090
- 1091 *Art. 34 - As restrições urbanísticas, paisagísticas e as diretrizes estabelecidas nesta Lei*
1092 *Complementar deverão ser disciplinadas através das seguintes leis:*
1093 *I - Lei de Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo;*
1094 *II - Lei de Parcelamento do Solo;*
1095 *III - Código do Sistema Viário;*
1096 *IV - Código de Edificações e Instalações;*
1097 *V - Código de Posturas;*
1098 *VI - Código Tributário;*
1099 *VII - Código Municipal de Meio Ambiente;*
1100 *VIII - Código Municipal de Saúde;*
1101 *IX - Orçamento Anual, Plano Plurianual e Lei de Diretrizes Orçamentárias.*
1102
- 1103 *Art. 35 - **Planos, projetos e programas deverão ser implementados** ou criados para viabilizar*
1104 *a consecução das metas fixadas*
- 1105 *Art. 36 - O Município promoverá, quando julgar necessário, a **desapropriação de bens***
1106 ***imóveis** que forem considerados estratégicos para implantação do PDDI, incluindo-se, dentre*
1107 *outros, os que se destinarem à proteção de ambiente natural, ao alargamento de vias ou*
1108 *logradouros públicos, à instalação de equipamentos urbanos e à preservação e conservação de*
1109 *edificações históricas e artísticas, sendo-lhe facultado efetuar o pagamento parcial ou total do*
1110 *preço da indenização.....:*

- 1111
- 1112 *Art. 40 - O Município poderá conceder **incentivos fiscais na forma de isenção ou redução de***
- 1113 ***tributos municipais**, com vistas à proteção do ambiente natural, nas edificações com interesse*
- 1114 *de preservação, aos programas de valorização do ambiente urbano e aos patrocínios culturais e*
- 1115 *esportivos.*
- 1116
- 1117 *Art. 41 - Dependerá de aprovação de Relatório de Impacto Urbano-RIU, elaborado por*
- 1118 *profissionais habilitados, a implantação de **empreendimentos que possam vir a representar***
- 1119 ***uma sobrecarga na capacidade da infra-estrutura urbana**, no sistema viário e de transporte,*
- 1120 *e alteração no uso e ocupação do solo na vizinhança, ou ainda que possa vir a provocar danos*
- 1121 *ao meio ambiente.*
- 1122 *.....”*

1123 **5. FORMULAÇÃO E SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS**

1124 **5.1. Resumo das proposições**

1125 Com base no diagnóstico foram elaboradas alternativas estruturais e não estruturais com o
1126 objetivo de identificar soluções definitivas para os problemas, ou não conformidades elencadas.

1127 O **Quadro 5.1** apresenta a formulação básica das proposições elaboradas, associadas aos
1128 problemas identificados, causas possíveis e resultados esperados, e na seqüência, uma descrição
1129 das referidas propostas.

1130

1131 **5.2. Descrição das proposições**

1132 *5.2.1. Prestação dos serviços*

1133 A formulação de alternativas para prestação dos serviços de drenagem urbana do município
1134 de Itanhaém passa pela análise do diagnóstico que aponta suficiência em alguns aspectos,
1135 sobretudo na área de planejamento, haja vista a existência de um Plano Diretor de Drenagem
1136 Urbana que apresenta soluções estruturais e não estruturais para o escoamento superficial das
1137 águas do município.

1138 A Prefeitura Municipal vem desempenhando as funções de planejamento, fiscalização,
1139 operação e manutenção do sistema de drenagem, através da Secretaria de Planejamento e Meio
1140 Ambiente, Secretaria de Obras e Desenvolvimento Urbano e Secretaria de Serviços e
1141 Urbanização.

1142 O crescimento do município está previsto para a ocupação das áreas de expansão urbana e
1143 adensamento das áreas já urbanizadas, cujo planejamento e fiscalização devem prever ação
1144 intensiva por parte da municipalidade, no sentido de fazer cumprir os preceitos de sustentabilidade
1145 associados à necessidade de desenvolvimento.

1146 Salienta-se, ainda, a interface com os municípios de São Paulo (Rio Capivari), São Vicente
1147 (Rio Branco), Mongaguá (Rio Aguapeú), Jquitiba e Peruíbe (Rio Preto) em função do
1148 compartilhamento das mesmas bacias de contribuição.

1149 O arranjo institucional da drenagem urbana de Itanhaém passa pela contemplação destas
1150 variáveis.

1151 O planejamento deve utilizar uma ferramenta de Sistema de informações Geográficas - SIG,
1152 cuja estrutura logística poderá acompanhar em tempo real as condições de operação e
1153 funcionamento dos canais, interligando a previsão de ocorrência pluviométrica e Defesa Civil,
1154 conforme FCTH/2001.

1155

Quadro 5.1 - Resumo das proposições

Problema	Causas	Solução	Resultado Esperado	Tipo
Desatualização e falta de padronização dos estudos de planejamento para a Drenagem Urbana.	Necessidades de solucionar problemas relacionados ao planejamento da drenagem urbana.	Atualizar o Plano Diretor de Drenagem Integrado da micro e macrodrenagem contemplando abordagem de manejo sustentável das águas urbanas, adequando-o às novas proposições do PDDI.	Soluções integradas dentro do município, onde as proposições contemplem o desenvolvimento sem comprometer a preservação dos recursos naturais ainda disponíveis, viabilizando a melhoria da qualidade de vida nas áreas antropizadas.	Não Estrutural
Falta de um instrumento de planejamento e regulamentação das normas que possibilitem a gestão da drenagem em forma de Lei.	Falta de planejamento, execução e procedimentos para implementação e aprovação do Projeto Lei do Plano Diretor de Drenagem.	Concluir a atualização do Plano Diretor de Drenagem Integrado, compatível com o PDDI, que contemple uma abordagem de manejo sustentável das águas urbanas e encaminhamento para aprovação como Lei.	Existência de um instrumento de planejamento que oriente a municipalidade, bem como empresas privadas e profissionais na elaboração de propostas de empreendimentos em convergência com o manejo sustentável das águas urbanas.	Não Estrutural
Falta de fiscalização das taxas de ocupação dos imóveis em relação ao zoneamento e à lei de uso e ocupação do solo.	Falta de estrutura e capital humano capacitado para verificar a adequação entre o PDDI, lei de usos do solo, e o planejamento da drenagem municipal.	Implementar o SIG/Drenagem contemplando o cadastro da rede, zoneamento e lei de uso do solo e suas restrições, com a criação de ferramenta computacional apropriada e montagem de equipe e treinamento para capacitação técnica.	Facilitação da tarefa de controle e fiscalização da evolução urbana, conforme planejamento e restrições de uso, reduzindo a probabilidade de ocorrências de inundações em função do controle do aumento da vazão.	Não Estrutural
Falta de interesse da população no cumprimento das proposições restritivas quanto à taxa de ocupação do imóvel.	Ausência de incentivo às práticas sustentáveis na área urbana.	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.	Incremento de soluções alternativas visando ao aumento de infiltração, detenção de volumes de cheias, bacias de sedimentação, etc.	Não Estrutural

1156

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

1157

1158

1159 (continuação)

Problema	Causas	Solução	Resultado Esperado	Tipo
Falta de planejamento na interface existente com os municípios vizinhos que compartilham a mesma bacia de contribuição.	Falta de agilidade do foro supra-municipal que aglutina os interesses regionais da gestão dos recursos hídricos.	Acionar o Comitê de Bacia para definição das ações institucionais compartilhadas, bem como a criação de instrumentos legais que contemplem as decisões tomadas em consenso. Programa de Educação Ambiental.	Otimização de recursos aplicados, decisões compartilhadas e ações conjuntas entre comunidades vizinhas.	Não Estrutural
Informações relativas ao sistema de drenagem e atribuições relevantes pulverizadas em órgãos diferentes dificultando o gerenciamento.	Falta de um Departamento específico para a gestão da drenagem urbana do município e interfaces com os municípios vizinhos que compartilham a mesma bacia de contribuição.	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.	Agilização nas ações de planejamento e execução, otimização de recursos aplicados, melhor controle dos dados e informações disponíveis.	Não Estrutural
Gestão sobreposta do sistema de drenagem com o manejo de resíduos sólidos.	Sobreposição de atribuições institucionais e falta de recursos humanos e materiais para atendimento da demanda.	Ampliar a estrutura existente para viabilizar a gestão operacional da coleta, transporte e destinação final dos resíduos coletados.	Otimização de recursos aplicados, melhoria das condições de escoamento da rede existente.	Não Estrutural
Lançamento de resíduos sólidos diretamente na rede de canais.	Falta de uma consciência adequada referente ao lançamento de resíduos na rede.	Incrementar o Programa de Educação Ambiental existente.	Redução do volume de resíduos coletados na rede.	Não Estrutural
Carência de obtenção de informações atualizadas e em tempo adequado sobre o sistema de drenagem existente.	Inexistência de um cadastro topográfico informatizado da rede de drenagem existente, com suporte de banco de dados.	Elaborar o cadastro informatizado do sistema de micro e macrodrenagem com registro dos dados de manutenção, operação e implantação, com programa de atualização permanente.	Obtenção de informações confiáveis e em tempo adequado referentes ao sistema de drenagem existente, subsidiando ações de manutenção corretiva e preventiva em função da natureza e frequência das intervenções realizadas.	Não Estrutural

1160 **Fonte:** Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

1161

1162

1163 (continuação)

Problema	Causas	Solução	Resultado Esperado	Tipo
Ações de manutenção e limpeza corretiva dos canais sem planejamento adequado.	Falta de registros em forma de banco de dados georreferenciado para análise das ações freqüentes de manutenção.	Planejar ações preventivas com base em análise estatística das ações corretivas realizadas sobre cadastro informatizado e banco de dados georreferenciado.	Redução de investimentos em manutenção corretiva e incremento das ações preventivas e de educação ambiental.	Não Estrutural
Gestão sobreposta do sistema de drenagem com o sistema de esgoto cloacal.	Existência de lançamentos de efluentes domésticos na rede pluvial.	Identificar os lançamentos irregulares, notificação das economias responsáveis, em caso de reincidência aplicação de multas. Alternativa de convênio com a SABESP.	Redução do volume de esgotos lançados na rede, melhoria da qualidade da água.	Não Estrutural
Contaminação das águas pluviais com esgotos domésticos.	Fiscalização deficiente quanto à identificação de ligações clandestinas de esgoto na rede pluvial.	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 sanitário.	Aumento da detecção de ligações clandestinas e melhoria da qualidade da água.	Não Estrutural
Inexistência de sistema de alerta de cheias com ação da Defesa Civil.	Instalação da estrutura de monitoramento de níveis d'água dos canais interligados ao SIG com previsão em tempo real de ocorrência de precipitação.	Elaborar projeto e 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.	Maior segurança operacional do sistema, com possibilidade de redução de riscos originados pelas inundações.	Não Estrutural
Áreas com habitações irregulares e em situação de precariedade. Edificações em situação irregular.	Ocupação urbana desordenada e falta de investimentos planejados.	Concluir a elaboração do Plano Habitacional adequando aos instrumentos de planejamento, como PDDI e Plano Diretor de Drenagem. Elaborar planta de zoneamento de áreas sujeitas à inundação e definir restrições de uso.	Melhoria da qualidade de vida da comunidade, regularização fundiária, com redução dos danos causados pelas inundações, desenvolver uma consciência ambientalmente correta.	Não Estrutural

1164 Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

1165

1166

1167 (conclusão)

Problema	Causas	Solução	Resultado Esperado	Tipo
Assoreamento dos canais de macrodrenagem com sedimentos, areia e lodo.	Áreas com solo desprotegido gerando erosão, carreamento de sedimentos. Presença de ligações de esgoto na rede pluvial.	Implantar Programa Manutenção Periódica de Limpeza e Desassoreamento dos Canais e de Proteção das Áreas Propensas à Erosão.	Redução de custos de manutenção da rede de drenagem. Preservação ambiental, melhoria da qualidade de vida.	Não Estrutural
Problemas pontuais de alagamentos.	Estrutura de drenagem subdimensionada, presença de assoreamento, ou inexistência de rede de microdrenagem.	Definir solução com base no cadastro da rede e elaboração de projetos de microdrenagem, associado a Programa de Manutenção Periódica da rede.	Redução de inundações e valorização da área.	Não Estrutural
Problemas pontuais de alagamentos.	Estrutura de drenagem subdimensionada, presença de assoreamento, ou inexistência de rede de microdrenagem.	Execução das obras de infraestrutura e drenagem.	Redução de inundações e valorização da área.	Estrutural
Problemas estruturais e de revestimento dos canais.	Desgaste natural do concreto e outros revestimentos, e comprometimento estrutural dos canais, travessias e pontes existentes.	Elaborar um programa de cadastro das patologias estruturais e de revestimento dos canais e travessias. Hierarquização de medidas e registro em banco de dados das ações de recuperação e manutenção.	Conservação do patrimônio e garantia do funcionamento adequado das estruturas projetadas.	Não Estrutural
Problemas estruturais e de revestimento dos canais.	Desgaste natural do concreto e outros revestimentos, e comprometimento estrutural dos canais, travessias e pontes existentes.	Execução das obras elencadas pelo programa de cadastro das patologias estruturais e de revestimento dos canais e travessias.	Conservação do patrimônio e garantia do funcionamento adequado das estruturas projetadas.	Estrutural
Inexistência de um parâmetro de eficiência e eficácia na prestação de serviços de drenagem urbana.	Falta de regulação do setor de drenagem urbana.	Criação de um ente regulador supra-municipal para os serviços, ou viabilização de implementação da ARSESP como responsável pela regulação da drenagem urbana.	Melhor acompanhamento das ações planejadas em conformidade com a sustentabilidade do espaço urbano, bem como possibilidade de avaliação dos serviços prestados.	Não Estrutural

1168 **Fonte:** Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

1169 Não existe, ainda, uma estrutura de *software* e *hardware* disponível para a implementação
1170 desta ferramenta de geoprocessamento para planejar e realizar a gestão do sistema de
1171 drenagem.

1172 O município dispõe de uma estação meteorológica, localizada próxima à foz do Rio
1173 Campininha, que registra dados de temperatura, pressão atmosférica, ventos e precipitação desde
1174 2002. Também tem marégrafo com sensor de nível d'água.

1175 Em relação ao monitoramento da qualidade das águas interiores da bacia do Rio Itanhaém,
1176 são realizadas campanhas pontuais através de uma sonda multiparâmetros, que faz a leitura do
1177 pH, oxigênio dissolvido, temperatura e salinidade. A CETESB realiza o programa regular de
1178 balneabilidade das praias.

1179 Outra ação necessária é o cadastro da rede de micro e macrodrenagem e dispositivos
1180 auxiliares. Embora existam informações a respeito do sistema, o cadastro não está sistematizado
1181 em forma de banco de dados, nem disponível para acesso em tempo adequado caso necessário.

1182 Mais do que materializar um cadastro informatizado dentro de um padrão pré-estabelecido
1183 do sistema de drenagem, há necessidade de implementação de uma rotina de atualização destes
1184 dados, que objetiva manter a confiabilidade em função das alterações estruturais realizadas, bem
1185 como das ações não estruturais como manutenção e limpeza dos canais, fiscalização dos usos do
1186 solo de formas a compatibilizar o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado e o Plano Diretor de
1187 Macrodrenagem.

1188 Em termos de planejamento sugere-se, ainda, a avaliação de algumas proposições do Plano
1189 Diretor de Drenagem de 2001 em termos de controle na fonte, uma vez que as soluções previstas
1190 priorizam as canalizações e o rápido escoamento das águas para jusante.

1191 Exemplo claro desta proposta é a atualização do Projeto do Rio do Poço (convênio
1192 022/2010 - FEHIDRO) que pretende revisar a concepção realizada em 2000, de canalização do
1193 curso d'água. Esta atualização visa a uma abordagem sustentável das águas urbanas.

1194 Como metodologia a ser adotada nestas revisões de propostas/projetos, sugere-se o estudo
1195 "Critérios e Diretrizes sobre Drenagem Urbana no Estado de São Paulo 1ª Etapa - Fundação
1196 Centro Tecnológico de Hidráulica /2003", com os seguintes volumes:

- 1197 • Estado da Arte da Drenagem Urbana no Estado de São Paulo;
- 1198 • Legislação Existente e Aplicável a Drenagem Urbana;
- 1199 • Critérios de Projeto;
- 1200 • Diagnóstico Institucional do Setor;
- 1201 • Formulação da Proposta Preliminar;
- 1202 • Minuta do Manual de Drenagem.

1203 O referido Plano de Drenagem (FCTH/2001) acrescenta relevantes contribuições em se
1204 tratando de medidas não estruturais, que são mantidas e incentivadas neste estudo.

1205 A criação de um Departamento/Divisão de Drenagem aparece como necessidade para
1206 solucionar algumas destas questões viabilizando a gestão das informações, gerenciamento do
1207 sistema, capital humano e equipamentos envolvidos.

1208

1209 5.2.2. Regulação e fiscalização dos serviços

1210 Conforme a Lei nº 11.445/07 existe a necessidade de atribuição específica e dissociada das
1211 funções de regulação e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento, bem como a
1212 definição de entes independentes para estas funções.

1213 O tema drenagem urbana carece de um ente regulador da prestação dos serviços. Destaca-
1214 se a ARSESP - Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo, criada
1215 pela Lei Complementar nº 1.025/2007, que atua na regulação dos serviços de saneamento e
1216 energia no estado, incentivando a prestação eficiente, confiável e transparente dos serviços, além
1217 de assegurar os direitos dos usuários.

1218 Não existe um instrumento de regulação, nem lei que institua um Plano Diretor de
1219 Drenagem para o município de Itanhaém.

1220 O estudo “Critérios e Diretrizes sobre Drenagem Urbana no Estado de São Paulo 1ª Etapa
1221 Diagnóstico Institucional do Setor” 2003 - FCTH, aponta as deficiências na questão institucional do
1222 setor: (*grifo nosso*)

- 1223 • *“...Falta de integração entre os instrumentos gerais e as regulamentações para*
1224 *implementação de ações integradas entre o planejamento urbano e a drenagem;*
- 1225 • *Ausência de mecanismos punitivos ou compensatórios para a intervenção urbana em*
1226 *grandes empreendimentos, que ficam ao sabor do empreendedor;*
- 1227 • *Ausência de mecanismos de efetiva fiscalização de medidas propostas por ocasião da*
1228 *‘compra de direitos’ ou utilização do chamado ‘solo criado’;*
- 1229 • *Ausência de imposição legal de “controle na fonte” para edificações urbanas;*
- 1230 • *Ausência de aparelhamento do executivo (estadual ou municipal) para efetiva*
1231 *implantação das políticas de sustentabilidade, como a criação de divisões de*
1232 *drenagem;”*

1233 Em relação à cobrança pelo serviço, o mesmo estudo aponta:

1234 *“...A drenagem urbana caracteriza-se como um bem público puro, quase como o é a justiça, e*
1235 *cabe ser bancada totalmente pelo orçamento municipal. Observa-se a partir daí a inadequação*
1236 *dos recursos alocados, com insuficiência de investimentos. Estas deficiências levam a*
1237 *fragilização da estrutura organizacional, criando deficiências na infra-estrutura de drenagem.*

1238 *Por conseguinte, a descontinuidade dos fluxos financeiros leva a paralisação de obras e a*
1239 *deficiências de manutenção.*

1240 *Este contexto leva à necessidade de criação de novas fontes de financiamento e manutenção,*
1241 *como as tarifas e taxas, que se constituem em mecanismos de controle e incentivo...*

1242 E ainda:

1243 *“...Observa-se entretanto que, antes da sua cobrança, é necessário a implantação do serviço*
1244 *público, neste caso de utilização compulsória, para que se possa exigir a respectiva taxa de*
1245 *serviço, pois, o lançamento da taxa pela administração municipal tem que ser vinculado, à sua*
1246 *prestação....”*

1247 Em relação aos incentivos às práticas sustentáveis:

1248 *“...O incentivo às prática sustentáveis na área urbana de forma a reduzir, minimizar ou mitigar*
1249 *impactos causados à drenagem superficial é praticamente inexistente no arcabouço legal e*
1250 *institucional...”*

1251 *“...Tais medidas podem incluir entre outras:*

1252 • *Dedução de parcelas fixas nas taxas de limpeza, de drenagem ou mesmo da água/esgoto,*
1253 *pelo emprego comprovado de medidas facilitadoras da infiltração, reservatórios de*
1254 *detenção, bacias de sedimentação e etc;*

1255 • *Compra de benefícios na legislação de restrição à edificação em função da adoção de*
1256 *medidas sustentáveis;...”*

1257 Observa-se a dificuldade do serviço municipal em realizar uma fiscalização efetiva e controle
1258 de uma proposição urbanística, por exemplo, em função do percentual de área efetivamente
1259 impermeabilizado conforme regulamentado pelo zoneamento da área de interesse e a lei de uso e
1260 ocupação do solo.

1261 Trata-se de um problema de carência de capital humano e disponibilidade de ferramentas
1262 operacionais informatizadas.

1263 Esta medida de controle e fiscalização poderia gerar um índice de impermeabilização por
1264 propriedade, cujo valor comparado ao previsto pelo zoneamento municipal, acarretaria em
1265 medidas de controle de vazão na fonte, seja por reservatórios individuais ou coletivos para
1266 armazenamento da água da chuva.

1267 Nas áreas menos adensadas este controle efetivo poderia ser implementado desde a
1268 aprovação dos novos projetos, incluindo as etapas de implantação das áreas residenciais e
1269 industriais, bem como após sua conclusão através do controle e fiscalização da permanência das
1270 condições inicialmente aprovadas.

1271 **5.2.3. Proposições complementares**

1272 Os sistemas de micro e macrodrenagem de Itanhaém possuem especificidades em função
1273 de sua localização, que definem sua concepção, operação e manutenção de maneira
1274 diferenciada.

1275 As proposições em caráter de complementaridade, contemplando soluções estruturais e não
1276 estruturais, para as diferentes áreas da região insular são resumidas em:

- 1277 • Criação de um Banco de Projetos com base nos instrumentos de planejamento existentes;
- 1278 • Implementação dos projetos existentes;
- 1279 • Implementação das propostas do PRIMAC;
- 1280 • Aprovação e implementação das propostas do Plano Habitacional em fase de elaboração;
- 1281 • Implementação de um programa de identificação de lançamentos irregulares de efluentes
1282 domésticos diretamente na rede pluvial;
- 1283 • Cadastro Topográfico da Micro e Macrodrenagem e implementação de um SIG/Drenagem;
- 1284 • Implementação de um programa de operação e manutenção preventiva do sistema de
1285 drenagem;
- 1286 • Implementação de um sistema de monitoramento quali-quantitativo do sistema de
1287 drenagem e pluviometria em tempo real, objetivando o funcionamento de um sistema de
1288 alerta de cheias;
- 1289 • Programa de Educação Ambiental.

1290

1291 **5.3. Ações propostas por tipologia e prazo**

1292 **5.3.1. Quadro resumo e cronograma de planejamento global**

1293 Apresentam-se na seqüência, através do **Quadro 5.2**, as proposições estruturais e não
1294 estruturais elencadas para o tema drenagem urbana ao longo do horizonte do Plano de
1295 Saneamento. O cronograma apresentado na seqüência resume temporalmente as ações
1296 propostas.

1297

Quadro 5.2 - Resumo das ações propostas

Tipologia	Proposta	Ação	Prazo	Estimativa de Investimentos de Capital	Custos de OAM/Mês
Não Estrutural	Criação de um instrumento legal para atualização, normatização e padronização das ações em Drenagem Urbana em dois anos.	Atualizar o Plano Diretor de Drenagem Integrado da micro e macrodrenagem contemplando abordagem de manejo sustentável das águas urbanas, adequando-o às novas proposições do PDDI.	Emergencial	450.000,00	-
Não Estrutural	Aumentar o interesse da população no cumprimento das proposições restritivas quanto à taxa de ocupação do imóvel entre 3 e 5 anos.	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	50.000,00	-
Não Estrutural	Aprovação Plano Diretor de Drenagem em consonância com o Plano de Desenvolvimento Urbano no terceiro ano.	Concluir a atualização do Plano Diretor de Drenagem Integrado, compatível com o PDDI, que contemple uma abordagem de manejo sustentável das águas urbanas e encaminhamento para aprovação como Lei.	Curto	25.000,00	-
Não Estrutural	Realizar o planejamento e execução das ações na interface do sistema de drenagem com o manejo de resíduos sólidos em um ano.	Ampliar a estrutura existente para viabilizar a gestão operacional da coleta, transporte e destinação final dos resíduos coletados.	Emergencial	550.000,00	30.000,00
Não Estrutural	Realizar o planejamento e execução das ações na interface do sistema de drenagem com esgotamento doméstico a partir do primeiro ano.	Identificar os lançamentos irregulares, notificação das economias responsáveis, em caso de reincidência aplicação de multas. Alternativa de convênio com a SABESP.	Emergencial	150.000,00	15.000,00
Não Estrutural	Viabilizar a regulação da prestação dos serviços de drenagem urbana no município de Itanhaém a partir do primeiro ano.	Ativar institucionalmente o CONDESB para definição das ações institucionais compartilhadas, bem como a criação de instrumentos legais que contemplem as decisões tomadas em consenso.	Emergencial	25.000,00	10.000,00

1298 **Fonte:** Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

1299

1300

1301 (continuação)

Tipologia	Proposta	Ação	Prazo	Estimativa de Investimentos de Capital	Custos de OAM/Mês
Não Estrutural	Viabilizar a gestão integrada da drenagem de Itanhaém através da criação e implementação de um Departamento de Drenagem em três anos.	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.	Curto	100.000,00	35.000,00
Não Estrutural	Reduzir o volume de resíduos sólidos lançados diretamente na rede de canais em 30%, em 4 anos.	Incrementar o Programa de Educação Ambiental existente.	Curto	50.000,00	20.000,00
Não Estrutural	Criação do banco de dados georreferenciado contendo o cadastro do sistema de drenagem existente em dois anos.	Elaborar o cadastro informatizado do sistema de micro e macrodrenagem com registro dos dados de manutenção, operação e implantação, com programa de atualização permanente.	Curto	840.000,00	5.000,00
Não Estrutural	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 georreferenciado a partir do terceiro ano.	Planejar ações preventivas com base em análise estatística das ações corretivas realizadas sobre cadastro informatizado e banco de dados georreferenciado.	Curto	25.000,00	2.500,00
Não Estrutural	Projetar sistema de monitoramento quali-quantitativo dos recursos hídricos com interligação ao Sistema de Informações Geográficas visando ao sistema de alerta até o segundo ano.	Elaborar projeto das estruturas e equipamentos, com interligação no SIG para modelagem matemática do sistema, para o sistema de alerta.	Emergencial	250.000,00	-

1302 **Fonte:** Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

1303

1304

1305 (continuação)

Tipologia	Proposta	Ação	Prazo	Estimativa de Investimentos de Capital	Custos de OAM/Mês
Não Estrutural	Implantação do sistema de alerta de cheias com ação da Defesa Civil em oito anos.	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.	Curto	700.000,00	10.000,00
Não Estrutural	Programa de cadastro das patologias estruturais e de revestimento dos canais e travessias em dois anos.	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.	Curto	220.000,00	-
Não Estrutural	Implementação de ferramenta de gestão do sistema de drenagem, baseada em Sistema de Informações Geográficas - SIG em quatro anos	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.	Médio	150.000,00	15.000,00
Não Estrutural	Equipar a municipalidade para fiscalização das taxas de ocupação dos imóveis, em relação ao zoneamento proposto entre 3 e 5 anos.	Implementar ferramenta computacional apropriada para fiscalização, com montagem de equipe e capacitação técnica.	Médio	170.000,00	12.000,00
Não Estrutural	Identificação de todas as ligações clandestinas de esgoto na rede pluvial entre o primeiro e o décimo ano.	Viabilizar a fiscalização quanto ao cumprimento da lei, que prevê obrigatoriedade da ligação do lançamento de efluentes domésticos nas áreas atendidas pela rede coletora de esgoto cloacal.	Emergencial	80.000,00	25.000,00
Não Estrutural	Estudo dirigido para recuperação da rede de microdrenagem existente com solução de problemas pontuais em dois anos.	Planejamento do desassoreamento e limpeza, com base no banco de dados de manutenção.	Curto	135.000,00	-

1306 **Fonte:** Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

1307

1308

1309 (continuação)

Tipologia	Proposta	Ação	Prazo	Estimativa de Investimentos de Capital	Custos de OAM/Mês
Estrutural	Aprovar e implementar o Plano de Habitação em consonância com o Plano de Drenagem ao longo dos 30 anos.	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 à inundação e definir restrições de uso.	Médio	15.000,00	5.000,00
Não Estrutural	Programa de desassoreamento da rede com sedimentos, areia e lodo associado ao plano de controle de erosão a partir do terceiro ano.	Implantar Programa de Manutenção Periódica de Limpeza e Desassoreamento dos Canais e de Proteção das Áreas Propensas à Erosão.	Médio	30.000,00	316.250,00
Não Estrutural	Implementar um banco de projetos de microdrenagem com base nas soluções propostas pelo Plano Diretor de Drenagem em dez anos.	Definir solução com base no cadastro da rede e elaboração de projetos de microdrenagem, associado ao Programa de Manutenção Periódica da rede.	Médio	6.000.000,00	-
Não Estrutural	Implementar um banco de projetos de macrodrenagem com base nas soluções propostas pelo Plano Diretor de Drenagem em dez anos.	Definir solução com base no cadastro da rede e elaboração de projetos de macrodrenagem, associado ao Programa de Manutenção Periódica da rede.	Médio	10.000.000,00	-
Não Estrutural	Definição das ações que contemplam as interfaces existentes entre os municípios contidos na bacia do Rio Itanhaém a partir do segundo ano.	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.	Médio	50.000,00	10.000,00
Estrutural	Recuperação estrutural da rede de microdrenagem de 2 a 10 anos.	Execução das obras de infraestrutura de microdrenagem.	Longo	104.000.000,00	-
Estrutural	Recuperação estrutural da rede de macrodrenagem de 2 a 20 anos.	Execução das obras de infraestrutura de macrodrenagem.	Longo	212.000.000,00	-
Estrutural	Problemas estruturais e de revestimento dos canais ao longo dos 30 anos.	Execução das obras elencadas pelo Programa cadastro das patologias estruturais e de revestimento dos canais e travessias.	Longo	-	94.500,00

1310 Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

Identificação das Metas	CURTO		MÉDIO					LONGO																										
	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

1311
 1312
 1313
 1314

Figura 5.1 - Cronologia de implantação das ações em drenagem urbana.

Fonte: Concremat.

1315 **5.3.2. Cronologia de implantação**

1316 **a) Prestação dos serviços**

1317 **a.1) Medidas não estruturais**

1318 Prazo Emergencial

- 1319 • Realizar o planejamento e execução das ações na interface do sistema de drenagem com
- 1320 o manejo de resíduos sólidos em um ano;
- 1321 • Realizar o planejamento e execução das ações na interface do sistema de drenagem com
- 1322 esgotamento doméstico a partir do primeiro ano;
- 1323 • Identificação de todas as ligações clandestinas de esgoto na rede pluvial entre o primeiro e
- 1324 o décimo ano;
- 1325 • Projetar sistema de monitoramento quali-quantitativo dos recursos hídricos com
- 1326 interligação ao Sistema de Informações Geográficas visando ao sistema de alerta até o
- 1327 segundo ano.

1328 Curto Prazo

- 1329 • Viabilizar a gestão integrada da drenagem de Itanhaém através da criação e
- 1330 implementação de um Departamento de Drenagem em três anos;
- 1331 • Reduzir o volume de resíduos sólidos lançados diretamente na rede de canais em 30%,
- 1332 em 4 anos;
- 1333 • Criação do banco de dados georreferenciado contendo o cadastro do sistema de
- 1334 drenagem existente em dois anos;
- 1335 • Planejamento de ações preventivas de limpeza e manutenção dos canais com base em
- 1336 análise estatística das ações corretivas realizadas sobre cadastro informatizado e banco
- 1337 de dados georreferenciado a partir do terceiro ano;
- 1338 • Implantação do sistema de alerta de cheias com ação da Defesa Civil em dois anos;
- 1339 • Estudo dirigido para recuperação da rede de microdrenagem existente com solução de
- 1340 problemas pontuais em dois anos;
- 1341 • Programa de cadastro das patologias estruturais e de revestimento dos canais e travessias
- 1342 em dois anos.

1343 Médio Prazo

- 1344 • Aprovar e implementar o Plano de Habitação em consonância com o Plano de Drenagem
- 1345 ao longo dos 30 anos;
- 1346 • Programa de desassoreamento da rede com sedimentos, areia e lodo associado ao plano
- 1347 de controle de erosão a partir do terceiro ano;

- 1348
- 1349
- 1350
- 1351
- 1352
- 1353
- 1354
- 1355
- Definição das ações que contemplam as interfaces existentes entre os municípios contidos na bacia do Rio Itanhaém a partir do segundo ano;
 - Implementação de ferramenta de gestão do sistema de drenagem, baseada em Sistema de Informações Geográficas - SIG em quatro anos;
 - 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.

1356

1357 **b) Regulação e fiscalização dos serviços**

1358 **b.1) Medidas não estruturais**

1359 Prazo Emergencial

- 1360
- 1361
- 1362
- 1363
- Criação de um instrumento legal para atualização, normatização e padronização das ações em Drenagem Urbana em dois anos;
 - Viabilizar a regulação da prestação dos serviços de drenagem urbana no município de Itanhaém a partir do primeiro ano.

1364 Curto e Médio Prazos

- 1365
- 1366
- 1367
- 1368
- 1369
- 1370
- Aprovação do Plano Diretor de Drenagem em consonância com o Plano de Desenvolvimento Urbano no terceiro ano;
 - Equipar a municipalidade para fiscalização das taxas de ocupação dos imóveis, em relação ao zoneamento proposto entre 3 e 5 anos;
 - Aumentar o interesse da população no cumprimento das proposições restritivas quanto à taxa de ocupação do imóvel entre 3 e 5 anos.

1371

1372 **c) Proposições Complementares**

1373 **c.1) Medidas estruturais**

1374 Longo Prazo

- 1375
- 1376
- 1377
- 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.

1378

ANEXO I: VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA DO PLANO

1379

MUNICIPAL DE ITANHAÉM - DRENAGEM URBANA

1380 **ANEXO I: VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA DO PLANO MUNICIPAL DE**
1381 **ITANHAÉM - DRENAGEM URBANA**

1382 **I.1. INTRODUÇÃO**

1383 O item que segue deste relatório tem por finalidade apresentar a análise de
1384 sustentabilidade, por critérios econômico-financeiros, para realização de investimentos e/ou
1385 melhoria na eficiência dos custos de operação e manutenção, visando à expansão e
1386 universalização do sistema de drenagem no município de Itanhaém. Neste sentido, foram
1387 analisadas em conjunto as seguintes proposições:

- 1388 • aumento de eficiência da operação e manutenção do sistema existente no município;
- 1389 • expansão do sistema de drenagem municipal; e
- 1390 • desenvolvimento de outras ações para a universalização do serviço drenagem, visando a
1391 investimentos, operação e manutenção dos sistemas preconizados num horizonte de
1392 curto, médio e longo prazos.

1393 Para cumprir com o objetivo proposto anteriormente a Concremat desenvolveu modelos, de
1394 horizonte temporal de 30 anos, baseados na metodologia de análise de projetos que visa à
1395 construção de *Fluxos de Caixa Projetados* e utilizando uma taxa de desconto atrativa a
1396 investimentos de longo prazo para trazer a valor presente (VP) ao conjunto de rubricas
1397 orçamentárias. Neste sentido a taxa de referência utilizada foi 8,75% a.a. (valor da taxa SELIC).

1398 Esta metodologia busca a estabelecer uma situação líquida da diferença entre os fluxos
1399 projetados de investimentos, custos e benefícios ou receitas anuais para obter figuras de mérito
1400 de análise de projetos de investimento, sendo que para efeito da presente análise utilizou-se o
1401 Valor Presente Líquido (VPL) para interpretar a viabilidade e sustentabilidade dos cenários ou
1402 modelos desenvolvidos.

1403 No caso do município de Itanhaém, a Concremat desenvolveu dois cenários, através da
1404 referida metodologia do estabelecimento dos fluxos de caixa utilizando como taxa de desconto
1405 8,75% a.a. O intitulado “*Cenário Base*” considerou como “*saídas de caixa*” todos os investimentos,
1406 custos de operação e manutenção para a universalização dos serviços de drenagem. Já como
1407 “*entradas de caixa*” se consideraram somente os gastos atuais estimados que a Prefeitura de
1408 Itanhaém realiza com gastos de operação e manutenção do sistema de drenagem existente.

1409 As estimativas destes gastos atuais citados anteriormente, que para efeito de modelagem
1410 passam a ser considerados como “entradas”, foram realizadas levando-se em consideração o
1411 valor domiciliar de referência para uma cidade na região, que para o presente foi o Município de
1412 Santos. Com este intuito, buscou-se a representação percentual dos gastos totais anuais de
1413 drenagem no orçamento total do município referência ou município de *benchmarking* que foi de

1414 0,96% para o ano de 2009 e aplicou-se este percentual no total da despesa fixada por órgão do
 1415 ano de 2009 da Prefeitura Municipal de Itanhaém. O produto desta formulação foi de
 1416 R\$ 1.293.264,45 ou R\$ 20,90 por domicílio e tanto as projeções populacionais consideradas como
 1417 o fluxo deste valor considerado são apresentados nos quadros que seguem.

1418

Quadro I.1 - Estudo demográfico

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

1419

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A

1420

Quadro I.2 - Receita por tipo de domicílio para efeito de modelagem (R\$)

Ocupados	Ocasionais	Total
580.199,40	713.065,06	1.293.264,45
593.835,77	729.824,16	1.323.659,92
607.472,14	746.583,26	1.354.055,39
621.108,51	763.342,36	1.384.450,86
634.744,88	780.101,45	1.414.846,33
648.381,25	796.860,55	1.445.241,80
660.951,16	812.308,98	1.473.260,14
673.521,08	827.757,40	1.501.278,48
686.090,99	843.205,83	1.529.296,82
698.660,90	858.654,25	1.557.315,16
711.230,82	874.102,68	1.585.333,50
722.440,28	887.879,10	1.610.319,38
733.649,74	901.655,53	1.635.305,27
744.859,20	915.431,95	1.660.291,15
756.068,66	929.208,38	1.685.277,04
767.278,12	942.984,81	1.710.262,92
775.682,97	953.314,37	1.728.997,33
784.087,82	963.643,93	1.747.731,74
792.492,67	973.973,49	1.766.466,15
800.897,52	984.303,05	1.785.200,56
809.302,37	994.632,61	1.803.934,97
813.675,87	1.000.007,65	1.813.683,52
818.049,38	1.005.382,69	1.823.432,07
822.422,89	1.010.757,73	1.833.180,62
826.796,40	1.016.132,77	1.842.929,17
831.169,90	1.021.507,81	1.852.677,72
833.400,78	1.024.249,55	1.857.650,33
835.631,65	1.026.991,29	1.862.622,94
837.862,52	1.029.733,03	1.867.595,55
840.093,39	1.032.474,77	1.872.568,16

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A

1421

1422

1423 Na seqüência foi desenvolvido um modelo de fluxo de caixa denominado "Cenário de
1424 Equilíbrio", onde se buscou definir uma receita de equilíbrio para o modelo através da obtenção de
1425 um Valor Presente Líquido (VPL) igual a zero, dada uma taxa de desconto ou taxa mínima de
1426 atratividade do capital definida a priori. Esta receita de equilíbrio foi resultado de interações
1427 sucessivas obtidas através da variação que as receitas atuais projetadas, apresentadas acima,

1428 devem sofrer para fazer frente aos investimentos e custos relativos à universalização do serviço
1429 de drenagem.

1430

1431 **I.2. INFORMAÇÕES BÁSICAS PARA PARAMETRIZAÇÃO DO MODELO**

1432 Para execução dos modelos de avaliação de sustentabilidade econômico-financeira visando
1433 à universalização dos serviços de drenagem, como já referido na introdução, obteve-se dados e
1434 informações de diversas fontes, onde se destacam as seguintes:

1435 • as informações para definição dos custos dos contratos de operação e manutenção do
1436 sistema existente de drenagem da Prefeitura Municipal de Itanhaém, foram obtidas através
1437 do Relatório Resumido da Execução Orçamentária do ano de 2009 disponibilizado pelo
1438 Tesouro Nacional;

1439 • as informações para parametrizar os custos de operação e manutenção de sistemas de
1440 drenagem foram obtidas no documento de autoria de Nilo de Oliveira Nascimento
1441 (professor do Departamento de Engenharia Hidráulica e Recursos Hídricos, UFMG),
1442 Vanessa Lucena Cançado (economista, pesquisadora bolsista, UFMG.), José Roberto
1443 Cabral (hidrólogo, pesquisador bolsista, UFMG.) intitulado *“Drenagem Urbana -
1444 Características Econômicas e Definição de Uma Taxa sobre o Serviço” (Departamento de
1445 Engenharia Hidráulica e Recursos Hídricos - UFMG, 2003).*

1446

1447 **I.2.1. Investimentos e Custos Gerais de Curto, Médio e Longo Prazos para a Universalização** 1448 **do Sistema de Drenagem do Município de Itanhaém**

1449 Além dos investimentos e aumento de eficiência dos sistemas de drenagem do município de
1450 Itanhaém, outras ações e áreas demandam investimentos que produzirão custos operacionais no
1451 futuro. Do exposto, a Concremat estabeleceu as seguintes ações e quantificou os gastos das
1452 mesmas a serem implementadas durante os 30 anos de projeção do presente Plano de
1453 Saneamento. São elas:

1454 • Criação de um instrumento legal para atualização, normatização e padronização das ações
1455 em Drenagem Urbana em dois anos;

1456 • Aumentar o interesse da população no cumprimento das proposições restritivas quanto à
1457 taxa de ocupação do imóvel entre 3 e 5 anos;

1458 • Aprovação do Plano Diretor de Drenagem em consonância com o Plano de
1459 Desenvolvimento Urbano no terceiro ano;

1460 • Realizar o planejamento e execução das ações na interface do sistema de drenagem com
1461 o manejo de resíduos sólidos em um ano;

- 1462 • Realizar o planejamento e execução das ações na interface do sistema de drenagem com
1463 esgotamento doméstico a partir do primeiro ano;
- 1464 • Viabilizar a regulação da prestação dos serviços de drenagem urbana no município de
1465 Itanhaém a partir do primeiro ano;
- 1466 • Viabilizar a gestão integrada da drenagem de Itanhaém através da criação e
1467 implementação de um Departamento de Drenagem em três anos;
- 1468 • Reduzir o volume de resíduos sólidos lançados diretamente na rede de canais em 30%,
1469 em 4 anos;
- 1470 • Criação do banco de dados georreferenciado contendo o cadastro do sistema de
1471 drenagem existente em dois anos;
- 1472 • Planejamento de ações preventivas de limpeza e manutenção dos canais com base em
1473 análise estatística das ações corretivas realizadas sobre cadastro informatizado e banco
1474 de dados georreferenciado a partir do terceiro ano;
- 1475 • Projetar o sistema de monitoramento quali-quantitativo dos recursos hídricos com
1476 interligação ao Sistema de Informações Geográficas visando a um sistema de alerta até o
1477 segundo ano;
- 1478 • Implantação do sistema de alerta de cheias com ação da Defesa Civil em oito anos;
- 1479 • Programa de cadastro das patologias estruturais e de revestimento dos canais e travessias
1480 em dois anos;
- 1481 • Implementação de ferramenta de gestão do sistema de drenagem, baseada em Sistema
1482 de Informações Geográficas - SIG em quatro anos;
- 1483 • Equipar a municipalidade para fiscalização das taxas de ocupação dos imóveis, em
1484 relação ao zoneamento proposto entre 3 e 5 anos;
- 1485 • Identificação de todas as ligações clandestinas de esgoto na rede pluvial entre o primeiro e
1486 o décimo ano;
- 1487 • Estudo dirigido para recuperação da rede de microdrenagem existente com solução de
1488 problemas pontuais em dois anos;
- 1489 • Aprovar e implementar o Plano de Habitação em consonância com o Plano de Drenagem
1490 ao longo dos 30 anos;
- 1491 • Implementar um banco de projetos de microdrenagem com base nas soluções propostas
1492 pelo Plano Diretor de Drenagem em dez anos;
- 1493 • Implementar um banco de projetos de macrodrenagem com base nas soluções propostas
1494 pelo Plano Diretor de Drenagem em dez anos;

- 1495 • Definição das ações que contemplam as interfaces existentes entre os municípios contidos
1496 na bacia do Rio Itanhaém a partir do segundo ano.

1497 As ações apresentadas e com implementação em períodos distintos produziram um fluxo anual
1498 projetado de investimentos e custos, que foi considerado para efeito de modelagem e, se
1499 apresenta no quadro que segue.

1500 **Quadro I.3 - Investimentos e custos gerais de curto, médio e longo prazo para a**
1501 **universalização do sistema de drenagem de Itanhaém**

Ano	Período	Investimento	O & M
2010	1	1.280.000,00	-
2011	2	1.710.000,00	1.080.000,00
2012	3	330.000,00	1.530.000,00
2013	4	280.000,00	1.770.000,00
2014	5	2.465.000,00	1.830.000,00
2015	6	2.000.000,00	2.334.000,00
2016	7	2.000.000,00	2.334.000,00
2017	8	2.000.000,00	2.334.000,00
2018	9	2.000.000,00	2.334.000,00
2019	10	2.000.000,00	2.334.000,00
2020	11	1.000.000,00	2.334.000,00
2021	12	1.000.000,00	2.334.000,00
2022	13	1.000.000,00	2.334.000,00
2023	14	1.000.000,00	2.334.000,00
2024	15	-	2.334.000,00
2025	16	-	2.334.000,00
2026	17	-	2.334.000,00
2027	18	-	2.334.000,00
2028	19	-	2.334.000,00
2029	20	-	2.334.000,00
2030	21	-	2.334.000,00
2031	22	-	2.334.000,00
2032	23	-	2.334.000,00
2033	24	-	2.334.000,00
2034	25	-	2.334.000,00
2035	26	-	2.334.000,00
2036	27	-	2.334.000,00
2037	28	-	2.334.000,00
2038	29	-	2.334.000,00
2039	30	-	2.334.000,00

1502

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

1503 **I.2.2. Custos de Operação e Manutenção do Sistema de Drenagem - Situação Futura**

1504 Os custos de operação e manutenção do sistema de drenagem do município de Itanhaém -
1505 situação futura se divide em dois subsistemas projetados da seguinte forma:

- 1506 • um sistema de microdrenagem com utilização de sarjetas, bocas-de-lobo, poços de visita e
1507 redes coletoras tubulares e;
- 1508 • um sistema de macrodrenagem constituído de canais fechados de concreto armado.

1509 Para os sistemas de forma conjunta foi considerado um custo unitário por metro quadrado
1510 (m²), oriundo de equação que leva em consideração, também, cenários de impermeabilização das
1511 áreas dos lotes, chuva média anual (mm) e coeficiente de deflúvio. Segundo esta publicação
1512 intitulada “Drenagem Urbana - Características Econômicas e Definição de Uma Taxa sobre o
1513 Serviço” (Departamento de Engenharia Hidráulica e Recursos Hídricos - UFMG, 2003), o
1514 resultado da equação com as variáveis comentadas produz um custo de operação e manutenção
1515 de microdrenagem por m² de R\$ 0,18, sendo este valor considerado para todos os 30 anos de
1516 horizonte do projeto de drenagem de Itanhaém.

1517

1518 **I.3. PROJEÇÕES DE CUSTOS OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO**

1519 Com base nos parâmetros, investimentos e custos apresentados anteriormente, foram
1520 estabelecidas projeções dentro de um horizonte de 30 anos, tanto a preços correntes como a
1521 preços descontados pelo método do Valor Presente.

1522 É importante salientar que o Valor Presente é calculado multiplicando-se os custos
1523 operacionais anuais pelo Fator de Valor Presente:

1524
$$Fvp = 1 / (1 + i)^n$$

1525 Onde:

1526 i = taxa de recuperação de capital, 8,75% ao ano (taxa SELIC);

1527 n = n° de anos decorrido entre o ano base (ano zero) e o ano que se deseja transladar para
1528 o ano base.

1529 Em seqüência são apresentadas as projeções dos Custos Operacionais que compõem o
1530 “Cenário Base”.

1531

Quadro I.4 - Custos de operação e manutenção do sistema de drenagem - Itanhaém

Ano	Período	Micro e Macrodrenagem			
		Contribuição m ²	R\$/m ²	Valor Estimado (R\$)	Valor Presente (VP) (R\$)
2010	1	16.050.000	0,18	2.889.000,00	2.656.551,72
2011	2	16.050.000	0,18	2.889.000,00	2.442.806,18
2012	3	16.050.000	0,18	2.889.000,00	2.246.258,56
2013	4	16.050.000	0,18	2.889.000,00	2.065.525,11
2014	5	16.050.000	0,18	2.889.000,00	1.899.333,44
2015	6	16.050.000	0,18	2.889.000,00	1.746.513,50
2016	7	16.050.000	0,18	2.889.000,00	1.605.989,43
2017	8	16.050.000	0,18	2.889.000,00	1.476.771,89
2018	9	16.050.000	0,18	2.889.000,00	1.357.951,16
2019	10	16.050.000	0,18	2.889.000,00	1.248.690,72
2020	11	19.500.000	0,18	3.510.000,00	1.395.035,29
2021	12	19.500.000	0,18	3.510.000,00	1.282.791,07
2022	13	19.500.000	0,18	3.510.000,00	1.179.578,00
2023	14	19.500.000	0,18	3.510.000,00	1.084.669,42
2024	15	19.500.000	0,18	3.510.000,00	997.397,17
2025	16	19.500.000	0,18	3.510.000,00	917.146,82
2026	17	19.500.000	0,18	3.510.000,00	843.353,40
2027	18	19.500.000	0,18	3.510.000,00	775.497,38
2028	19	19.500.000	0,18	3.510.000,00	713.101,04
2029	20	19.500.000	0,18	3.510.000,00	655.725,09
2030	21	19.500.000	0,18	3.510.000,00	602.965,60
2031	22	19.500.000	0,18	3.510.000,00	554.451,13
2032	23	19.500.000	0,18	3.510.000,00	509.840,12
2033	24	19.500.000	0,18	3.510.000,00	468.818,50
2034	25	19.500.000	0,18	3.510.000,00	431.097,47
2035	26	19.500.000	0,18	3.510.000,00	396.411,47
2036	27	19.500.000	0,18	3.510.000,00	364.516,29
2037	28	19.500.000	0,18	3.510.000,00	335.187,40
2038	29	19.500.000	0,18	3.510.000,00	308.218,29
2039	30	19.500.000	0,18	3.510.000,00	283.419,12

1532

Fonte: Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

1533 **I.4. FLUXO DE CAIXA PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM - “CENÁRIO BASE”**

1534 Após estas projeções de investimentos, custos financeiros, operacionais e receitas anuais, a
 1535 preços correntes e a valor presente (VP), foi possível estabelecer o modelo de fluxo de caixa para
 1536 o “Cenário Base” e o estabelecimento da figura de mérito de análise considerada para o presente
 1537 caso, ou seja, o valor presente líquido (VPL).

1538
 1539

Quadro I.5 - Fluxo de caixa do “Cenário Base” (R\$)

Custos Totais	Valor Presente	Receita Operacional	Valor Presente	Situação Líquida
4.169.000,00	3.833.563,22	1.293.264,45	1.189.208,69	(2.875.735,55)
5.679.000,00	4.801.902,50	1.323.659,92	1.119.226,25	(4.355.340,08)
4.749.000,00	3.692.447,87	1.354.055,39	1.052.806,69	(3.394.944,61)
4.939.000,00	3.531.197,14	1.384.450,86	989.829,71	(3.554.549,14)
7.184.000,00	4.723.022,29	1.414.846,33	930.171,32	(5.769.153,67)
7.223.000,00	4.366.586,03	1.445.241,80	873.705,20	(5.777.758,20)
7.223.000,00	4.015.251,52	1.473.260,14	818.982,42	(5.749.739,86)
7.223.000,00	3.692.185,31	1.501.278,48	767.409,43	(5.721.721,52)
7.223.000,00	3.395.112,93	1.529.296,82	718.833,64	(5.693.703,18)
7.223.000,00	3.121.942,92	1.557.315,16	673.106,61	(5.665.684,84)
6.844.000,00	2.720.120,10	1.585.333,50	630.084,38	(5.258.666,50)
6.844.000,00	2.501.259,86	1.610.319,38	588.519,47	(5.233.680,62)
6.844.000,00	2.300.009,07	1.635.305,27	549.564,13	(5.208.694,73)
6.844.000,00	2.114.950,86	1.660.291,15	513.067,53	(5.183.708,85)
5.844.000,00	1.660.623,67	1.685.277,04	478.886,20	(4.158.722,96)
5.844.000,00	1.527.010,27	1.710.262,92	446.883,82	(4.133.737,08)
5.844.000,00	1.404.147,37	1.728.997,33	415.429,00	(4.115.002,67)
5.844.000,00	1.291.170,00	1.747.731,74	386.142,85	(4.096.268,26)
5.844.000,00	1.187.282,76	1.766.466,15	358.880,01	(4.077.533,85)
5.844.000,00	1.091.754,26	1.785.200,56	333.504,50	(4.058.799,44)
5.844.000,00	1.003.911,96	1.803.934,97	309.889,10	(4.040.065,03)
5.844.000,00	923.137,44	1.813.683,52	286.495,41	(4.030.316,48)
5.844.000,00	848.862,01	1.823.432,07	264.860,06	(4.020.567,93)
5.844.000,00	780.562,77	1.833.180,62	244.851,56	(4.010.819,38)
5.844.000,00	717.758,87	1.842.929,17	226.348,18	(4.001.070,83)
5.844.000,00	660.008,15	1.852.677,72	209.237,23	(3.991.322,28)
5.844.000,00	606.904,05	1.857.650,33	192.918,46	(3.986.349,67)
5.844.000,00	558.072,69	1.862.622,94	177.871,15	(3.981.377,06)

1540 **Fonte:** Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

1541
 1542
 1543

1544 (conclusão)

Custos Totais	Valor Presente	Receita Operacional	Valor Presente	Situação Líquida
5.844.000,00	513.170,29	1.867.595,55	163.996,33	(3.976.404,45)
5.844.000,00	471.880,73	1.872.568,16	151.202,74	(3.971.431,84)

Somatório VP	TOTAL	Somatório VP	TOTAL	VPL 8,75% (R\$ 47.993.896,79)
	R\$ 64.055.808,88		R\$ 16.061.912,09	

1545 **Fonte:** Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

1546

1547 Dado o resultado negativo do VPL do fluxo de caixa deste cenário, que apresentou um valor

1548 de menos R\$ 47.993.896,79 buscou-se obter uma situação de equilíbrio para a implementação de

1549 todos os investimentos e custos projetados para a universalização dos serviços de drenagem de

1550 Itanhaém. Neste íterim, as receitas do “Caso Base” foram calibradas em 3,9880562494 vezes,

1551 ou receberam um aumento de 298,81%, para que o “Cenário de Equilíbrio” fosse produzido e,

1552 conseqüentemente, que o VPL resultasse no valor zero.

1553

1554 **I.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

1555 Em que pese à elevada taxa de correção, ou aumento de custos, para que o poder público

1556 possa cumprir com o objetivo de universalizar os serviços de drenagem no município de Itanhaém

1557 em 30 anos, como demonstra o “Cenário de Equilíbrio” que é apresentado no quadro a seguir,

1558 entende-se como viável o cumprimento deste objetivo.

1559

1560

Quadro I.6 - Fluxo de caixa do “Cenário de Equilíbrio”

Custos Totais	Valor Presente	Receita Operacional	Valor Presente	Situação Líquida
4.169.000,00	3.833.563,22	5.157.611,39	4.742.631,16	988.611,39
5.679.000,00	4.801.902,50	5.278.830,23	4.463.537,25	(400.169,77)
4.749.000,00	3.692.447,87	5.400.049,07	4.198.652,28	651.049,07
4.939.000,00	3.531.197,14	5.521.267,91	3.947.496,55	582.267,91
7.184.000,00	4.723.022,29	5.642.486,75	3.709.575,55	(1.541.513,25)
7.223.000,00	4.366.586,03	5.763.705,60	3.484.385,48	(1.459.294,40)
7.223.000,00	4.015.251,52	5.875.444,31	3.266.147,96	(1.347.555,69)
7.223.000,00	3.692.185,31	5.987.183,02	3.060.471,99	(1.235.816,98)
7.223.000,00	3.395.112,93	6.098.921,73	2.866.749,00	(1.124.078,27)
7.223.000,00	3.121.942,92	6.210.660,44	2.684.387,01	(1.012.339,56)
6.844.000,00	2.720.120,10	6.322.399,16	2.512.811,95	(521.600,84)

1561 **Fonte:** Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

1562

1563

(conclusão)

Custos Totais	Valor Presente	Receita Operacional	Valor Presente	Situação Líquida
6.844.000,00	2.501.259,86	6.422.044,27	2.347.048,74	(421.955,73)
6.844.000,00	2.300.009,07	6.521.689,39	2.191.692,68	(322.310,61)
6.844.000,00	2.114.950,86	6.621.334,50	2.046.142,19	(222.665,50)
5.844.000,00	1.660.623,67	6.720.979,62	1.909.825,09	876.979,62
5.844.000,00	1.527.010,27	6.820.624,74	1.782.197,81	976.624,74
5.844.000,00	1.404.147,37	6.895.338,62	1.656.754,21	1.051.338,62
5.844.000,00	1.291.170,00	6.970.052,50	1.539.959,39	1.126.052,50
5.844.000,00	1.187.282,76	7.044.766,38	1.431.233,68	1.200.766,38
5.844.000,00	1.091.754,26	7.119.480,27	1.330.034,72	1.275.480,27
5.844.000,00	1.003.911,96	7.194.194,15	1.235.855,16	1.350.194,15
5.844.000,00	923.137,44	7.233.071,91	1.142.559,80	1.389.071,91
5.844.000,00	848.862,01	7.271.949,67	1.056.276,83	1.427.949,67
5.844.000,00	780.562,77	7.310.827,43	976.481,81	1.466.827,43
5.844.000,00	717.758,87	7.349.705,18	902.689,27	1.505.705,18
5.844.000,00	660.008,15	7.388.582,94	834.449,86	1.544.582,94
5.844.000,00	606.904,05	7.408.414,00	769.369,69	1.564.414,00
5.844.000,00	558.072,69	7.428.245,05	709.360,15	1.584.245,05
5.844.000,00	513.170,29	7.448.076,11	654.026,59	1.604.076,11
5.844.000,00	471.880,73	7.467.907,17	603.005,04	1.623.907,17

Somatório VP	TOTAL	Somatório VP	TOTAL	VPL
	R\$ 64.055.808,88		R\$ 64.055.808,88	
				R\$ 0,00

1564 **Fonte:** Concremat Engenharia e Tecnologia S/A.

1565

1566 Esta afirmação é possível principalmente comparando-se à representatividade dos gastos
1567 estimados para o município de Itanhaém com a operação e manutenção do sistema de drenagem
1568 atual em relação ao total orçado para a arrecadação do IPTU (imposto sobre a propriedade predial
1569 e territorial urbana).

1570 O "Relatório Resumido da Execução Orçamentária" da prefeitura municipal de Itanhaém do
1571 ano de 2009, disponibilizado pelo Tesouro Nacional, estabeleceu como previsão para a
1572 arrecadação somente do IPTU o montante de R\$ 29.960.114,94, enquanto os gastos com os
1573 contratos de operação e manutenção do sistema de drenagem do mesmo ano foram estimados,
1574 como apresentado anteriormente, em R\$ 1.293.264,45, ou seja, estes gastos corresponderam à
1575 4,32% da receita total do IPTU. Neste sentido, mesmo que os custos para universalização do
1576 sistema de drenagem (incluído investimentos e O&M), ou situação "Com Projeto", já no primeiro
1577 ano subam para R\$ 4.169.000,00 este valor ainda é bastante aceitável dado o volume de recursos

1578 que consta anualmente no orçamento total do município e, também, pelo benefício que
1579 proporciona aos proprietários de imóveis e a conseqüente manutenção e até crescimento da
1580 arrecadação dos impostos.

1581 Finalmente cabe salientar que as receitas totais da Prefeitura de Itanhaém foram em 2009
1582 de R\$ 167.656.009,99 e que, ainda, o município encontrava-se no mesmo ano dentro dos limites
1583 estabelecidos pelo Senado Federal para a realização de operações de crédito com valor de até
1584 R\$ 34.613.413,75.

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

