



PREFEITURA MUNICIPAL
DE BARRA DO CHAPÉU

SECRETARIA DE
SANEAMENTO E ENERGIA



GOVERNO DO ESTADO
DE SÃO PAULO

PROGRAMA DE FORTALECIMENTO DOS INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO DO SETOR DE SANEAMENTO

Barra do Chapéu



Relatório R4

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO



**GOVERNO DO ESTADO
DE SÃO PAULO**

Alberto Goldman
Governador do Estado de São Paulo

Dilma Seli Pena
Secretária de Saneamento e Energia

Marisa de Oliveira Guimarães
Coordenadora de Saneamento

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



**PREFEITURA MUNICIPAL
DE BARRA DO CHAPÉU**

Eduardo Vicente Valette Fillietaz
Prefeito Municipal

Marlos Cesar Gomes da Silva
Secretário Municipal de Obras

Equipe Técnica

Coordenadoria de Saneamento

Raul do Vale Júnior - Coordenador
Cleide Poletto
Eliana Kitahara
Heitor Collet de Araújo Lima
Sonia Vilar Campos

DAEE

Luiz Fernando Carneseca - Coordenador
Antônio Carlos Coronato
Disney Gonzaga Tramonti

Grupo Executivo Local - Barra do Chapéu

Ed Carlos Rosa Araújo - Coordenador
Marlos Cesar Gomes da Silva
Fabio Antônio Leite

Consórcio GERENTEC - JHE

José Luiz Cantanhede Amarante - Coordenador
João Alberto Viol
Marcelo Augusto Vieira
Cláudio Guerrero
Orlando Yoshiaki Okuyama
Elcires Pimenta Freire
Luciana Barreira
Antônio Eduardo Giansante
Cláudio Bussotti
Paulo Dimas Ribeiro Júnior
Paulo Roberto Kyriakakis
Reginaldo Forti
Rosangela G. Soromenho

RELATÓRIO R4

**PROPOSTA DO PLANO MUNICIPAL INTEGRADO
DE SANEAMENTO BÁSICO**

VERSÃO REVISADA COM A INCORPORAÇÃO DOS COMENTÁRIOS DO GEL E DA SSE
novembro 2010

ÍNDICE

1. Apresentação	1
2. Introdução.....	2
3. Características da UGRHI-11.....	3
3.1. Aspectos físicos e territoriais	3
3.2. Aspectos geomorfológicos e ambientais.....	7
3.3. Aspectos socioeconômicos	19
3.4. Aspectos políticos, administrativos e institucionais.....	24
4. Características do município	28
4.1. Aspectos físicos e territoriais	28
4.2. Aspectos geomorfológicos e ambientais.....	29
4.3. Aspectos socioeconômicos	30
4.4. Aspectos políticos, administrativos e institucionais.....	36
4.4.1. Premissas	36
4.4.2. Sistemas de água e esgoto.....	37
4.4.3. Sistema de drenagem urbana	37
4.4.4. Sistema de limpeza urbana e tratamento de resíduos sólidos.....	38
5. Diagnóstico dos sistemas atuais	39
5.1. Sistema de abastecimento de água	39
5.1.1. Descrição e diagnóstico dos subsistemas de água	42
5.1.2. Demanda do sistema	48
5.2. Sistema de esgotamento sanitário	54
5.2.1. Descrição e diagnóstico dos subsistemas de esgoto	56
5.2.2. Contribuição do sistema	60
5.3. Sistema de drenagem urbana.....	63
5.3.1. Principais características.....	63
5.3.2. Demanda do sistema	69
5.4. Sistema de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.....	75
5.4.1. Principais características.....	75
5.4.2. Demanda do sistema	80
6. Objetivos e metas do saneamento	85
6.1. Considerações metodológicas	85
6.2. Objetivos para o sistema de água.....	86
6.2.1. Universalização da cobertura	86
6.2.2. Redução e controle de perdas de água na rede geral de distribuição	89
6.2.3. Qualidade da água distribuída pela rede geral	90

6.3.	Objetivos para o sistema de esgoto	91
6.3.1.	Universalização da cobertura	91
6.3.2.	Universalização do Atendimento	94
6.3.3.	Universalização do tratamento dos esgotos coletados	95
6.4.	Atendimento e satisfação do cliente para os serviços de água e esgoto.....	97
6.5.	Objetivos para o sistema de drenagem	101
6.5.1.	Indicador da gestão do serviço	101
6.5.2.	Outros indicadores do serviço	103
6.5.3.	Mecanismos de avaliação das metas.....	104
6.6.	Objetivos para o sistema de resíduos sólidos.....	107
7.	Programa de ações propostas	112
8.	Plano de investimentos para o município	114
8.1.	Distribuição de investimentos no período de projeto.....	114
8.2.	Cronograma e custo de implantação das obras para o SAA.....	115
8.3.	Cronograma e custo de implantação das obras para o SES	117
8.4.	Cronograma e custo da substituição/ampliação de bens de uso geral.....	118
8.5.	Cronograma e custo de implantação das obras para RSU	119
8.6.	Cronograma e custo de implantação das obras para DRU	121
9.	Recursos para implantação das obras	123
9.1.	Programas do Governo Federal	123
9.2.	Programas do Governo Estadual	124
9.3.	Recursos municipais.....	126
9.4.	Recursos da operação	126
9.5.	Outras fontes	126
10.	Planos de contingência e emergência	127
11.	Arranjo institucional	135
12.	Referência bibliográfica	151
ANEXO I		153
	Indicadores de saneamento ambiental.....	153
ANEXO II - CD-ROM		163

QUADROS

Quadro 1 – Capacidade de uso das terras	10
Quadro 2 – Situação das comunidades quilombolas em 2008 na UGRHI-11	14
Quadro 3 – Dados gerais do município	28
Quadro 4 – Categorias de consumo de energia elétrica no município	31
Quadro 5 – Economia do município	31
Quadro 6 – Participação dos vínculos empregatícios no total do município	32
Quadro 7 – Índices de desenvolvimento	33
Quadro 8 – Características da saúde no município.....	33
Quadro 9 – Índices da educação no município.....	34
Quadro 10 – Descrição e diagnóstico das captações d'água.....	42
Quadro 11 – Descrição e diagnóstico dos sistemas de tratamento de água.....	43
Quadro 12 – Descrição e diagnóstico do sistema de transporte de água.....	44
Quadro 13 – Descrição e diagnóstico da reservação de água tratada.....	45
Quadro 14 – Descrição e diagnóstico da rede de distribuição de água	46
Quadro 15 – Principais índices para Barra do Chapéu – ano base 2009	50
Quadro 16 – Descrição e diagnóstico da rede coletora	56
Quadro 17 – Descrição e diagnóstico dos sistemas de tratamento de esgoto	57
Quadro 18 – Descrição e diagnóstico do sistema de afastamento de esgoto.....	58
Quadro 19 – Principais índices de Barra do Chapéu – ano base 2009.....	61
Quadro 20 – Área das Bacias e Sub-bacias	64
Quadro 21 – Informações gerais das bacias do município de Barra do Chapéu.....	71
Quadro 22 – Características do Local de Disposição de Resíduos no Município de Barra do Chapéu	76
Quadro 23 – Evolução das Condições do Local de Disposição de Resíduos no Município de Barra do Chapéu, de Acordo com o IQR (CETESB, 2009)	77
Quadro 24 – Quantidade e duração das paralisações no serviço de água.....	98
Quadro 25 – Quantidade e duração das interrupções no serviço de água.....	99
Quadro 26 – Indicadores a serem implantados para o serviço de água.....	100
Quadro 27 – Cálculo dos indicadores de prestação do serviço de drenagem.....	105
Quadro 28 – Metas, ações e indicadores para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Barra do Chapéu	108
Quadro 29 – Ações emergenciais e de curto, médio e longo prazo para o saneamento básico.....	112
Quadro 30 – Ações de contingência e emergência.....	127
Quadro 31 – Opções de gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	147

TABELAS

Tabela 1 – Projeção da demanda.....	52
Tabela 2 – Balanço do volume de reservação.....	52
Tabela 3 – Previsão de implantação de reservação.....	53
Tabela 4 – Previsão de ampliação das unidades do sistema	53
Tabela 5 – Previsão de ampliação e remanejamento de unidades do sistema, e troca de hidrômetro	53
Tabela 6 – Vazões de contribuição de esgotos	62
Tabela 7 – Evolução de vazões de contribuições de esgotos totais	62

<i>Tabela 8 – Cenário 1 para o município de Barra do Chapéu.....</i>	<i>82</i>
<i>Tabela 9 – Cenário 2 para o município de Barra do Chapéu.....</i>	<i>83</i>
<i>Tabela 10 – Cronograma e custo para o sistema de abastecimento de água.....</i>	<i>115</i>
<i>Tabela 11 – Cronograma e custo para o sistema de esgotamento sanitário</i>	<i>117</i>
<i>Tabela 12 – Cronograma e custo para bens de uso geral (água e esgoto).....</i>	<i>118</i>
<i>Tabela 13 – Cronograma e custo para o sistema de resíduos sólidos</i>	<i>119</i>
<i>Tabela 14 – Cronograma e custo para o sistema de drenagem urbana.....</i>	<i>121</i>

FIGURAS

<i>Figura 1 – Localização da UGRHI-11 em relação ao Estado de São Paulo.....</i>	<i>3</i>
<i>Figura 2 – Classificação das UGRHIs do Estado de São Paulo com relação às principais características gerais e físicas.....</i>	<i>4</i>
<i>Figura 3 – Municípios da Bacia Hidrográfica do Ribeira.....</i>	<i>5</i>
<i>Figura 4 – Principais rios da Bacia Hidrográfica do Ribeira, com sub-bacias</i>	<i>6</i>
<i>Figura 5 – Relevo da Bacia do Ribeira e Litoral Sul</i>	<i>7</i>
<i>Figura 6 – Médias pluviométricas anuais na região da UGRHI-11</i>	<i>8</i>
<i>Figura 7 – Índices de vegetação natural remanescente nas UGRHIs do Estado de São Paulo</i>	<i>11</i>
<i>Figura 8 – Unidades de conservação na UGRHI-11.....</i>	<i>12</i>
<i>Figura 9 – Uso e ocupação do solo na UGRHI-11.....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 10 – Índice de qualidade de água para proteção da vida aquática - IVA 2006</i>	<i>18</i>
<i>Figura 11 – Índice de qualidade de água bruta para fins de abastecimento público - IAP.....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 12 – Municípios limítrofes.....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 13 – Mapa com a localização e acessos ao município de Barra do Chapéu</i>	<i>29</i>
<i>Figura 14 – Mapa com a identificação das localidades no município</i>	<i>35</i>
<i>Figura 15 – Localidades atendidas com água pela SABESP</i>	<i>40</i>
<i>Figura 16 – Localização das unidades e dos equipamentos do subsistema da Sede</i>	<i>47</i>
<i>Figura 17 – Fluxograma sintético das etapas metodológicas.....</i>	<i>49</i>
<i>Figura 18 – Localidades atendidas com esgoto pela SABESP</i>	<i>55</i>
<i>Figura 19 – Localização das unidades e dos equipamentos no subsistema de esgoto – Sede</i>	<i>59</i>
<i>Figura 20 – Bacias e Sub-bacias da Área Urbana do Município de Barra do Chapéu.....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 21 – Área urbana do Município de Barra do Chapéu com Indicação dos Principais Cursos d'águas</i>	<i>66</i>
<i>Figura 22 – Representação das Bacias no Município de Barra do Chapéu.....</i>	<i>73</i>
<i>Figura 23 – Representação das Bacias em Relação a Área Urbana da Sede do Município de Barra do Chapéu</i>	<i>74</i>
<i>Figura 24 – Esquema Referente à Responsabilidade dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos no Município de Barra do Chapéu</i>	<i>75</i>
<i>Figura 25 – Evolução do processo de contemplação de um objetivo</i>	<i>85</i>
<i>Figura 26 – Formas institucionais de gestão municipal dos serviços de água e esgoto</i>	<i>137</i>
<i>Figura 27 – Formato institucional da prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....</i>	<i>146</i>

GRÁFICOS

<i>Gráfico 1 – Vazões máximas brutas e médias móveis de três anos (MM3) em Eldorado e Registro.....</i>	<i>9</i>
<i>Gráfico 2 – Enquadramento dos municípios da UGRHI-11, quanto às condições de tratamento e disposição dos resíduos sólidos domiciliares no período de 1997 a 2008.....</i>	<i>17</i>
<i>Gráfico 3 – Comparação entre percentagens de população rural e urbana na UGRHI-11.....</i>	<i>20</i>
<i>Gráfico 4 – Projeção da população residente total na UGRHI-11.....</i>	<i>21</i>
<i>Gráfico 5 – Vínculos empregatícios na UGRHI-11 por Setor</i>	<i>22</i>
<i>Gráfico 6 – Média de mortalidade infantil para a UGRHI-11 no Estado de São Paulo</i>	<i>23</i>
<i>Gráfico 7 – Projeção da população no município de Barra do Chapéu de 2010 a 2040.....</i>	<i>30</i>
<i>Gráfico 8 – Produto interno bruto do município em relação ao Estado e União</i>	<i>32</i>

FOTO

<i>Foto 1 – Microdrenagem Existente no Município de Barra do Chapéu</i>	<i>68</i>
---	-----------

GLOSSÁRIO

DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica

IBAMA – Instituto de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SMA – Secretaria de Meio Ambiente

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

CONSAUDE – Consórcio Intermunicipal de Saúde do Vale do Ribeira

FECOP – Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição

MMA – Ministério do Meio Ambiente

ABETRE – Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CEF – Caixa Econômica Federal

FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos

CONESAN – Conselho Estadual de Saneamento no Estado de São Paulo

SESAN – Sistema Estadual de Saneamento

FESAN – Fundo Estadual de Saneamento

ARSESP – Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo

ANA – Agência Nacional de Água

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

PIB – Produto Interno Bruto

IPRS – Índice Paulista de Responsabilidade Social

UN – Unidade de Negócios

EVEF – Estudo de Viabilidade Econômico-Financeiro

INFORGER – Informações Gerenciais da SABESP

SES – Sistema de Esgotamento Sanitário

SAA – Sistema de Abastecimento de Água
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos
DRU – Drenagem Urbana
ETE – Estação de Tratamento de Esgotos
ETA – Estação de Tratamento de Água
EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta
EEAT – Estação Elevatória de Água Tratada
AAB – Adutora de Água Bruta
AAT – Adutora de Água Tratada
CCO – Centro de Controle Operacional
DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio
SIG (GIS) – Sistema de Informação Geográfica
IQR – Índice de Qualidade dos Aterros
RCC – Resíduos de Construção Civil
RSS – Resíduos de Serviços de Saúde
RSD – Resíduos de Sólidos Domiciliares
RLP – Resíduo de Limpeza Pública
PEV – Pontos de Entrega Voluntária
ATT – Área de Transbordo e Triagem
PGRSS – Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde
ARC – Aterro Regional Compartilhado
IAP – Índice de Água para Abastecimento Público
IQP – Índice de Qualidade de Água
PPP – Parceria Público Privada
BOT – Construir, Operar e Transferir

1. Apresentação

Em 2008, o Governo de São Paulo através da sua SSE - Secretaria de Saneamento e Energia, e do DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica, contratou o CONSÓRCIO GERENTEC /JHE, para a prestação de serviços de consultoria dentro do programa de apoio técnico à elaboração dos planos integrados municipais e regional de saneamento básico. O contrato foi firmado em 5 de janeiro de 2009 e teve seu início em 11 de fevereiro de 2009.

O resultado deste trabalho se fará através dos relatórios a serem apresentados:

Relatório R1	Programa Detalhado de Trabalho;
Relatório R2	Descrição dos Sistemas Existentes e Projetados, e Avaliação da Prestação dos Serviços de Saneamento Básico;
Relatório R3	Estudo de Demandas, Diagnóstico Completo, Formulação e Seleção de Alternativa;
Relatório R4	Proposta de Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico;
Relatório R5a	Diretrizes e Propostas do Plano Regional – versão preliminar;
Relatório R5b	Plano Regional Integrado de Saneamento Básico para a UGRHI-11.

O Relatório R4 apresenta o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico.

No Capítulo 3, é apresentado dados e características da UGRHI 11, seguido dos dados específicos do município, no capítulo seguinte.

O Capítulo 5 tem o diagnóstico dos sistemas ressaltando os problemas encontrados em 2009 e os que puderam ser antecipadamente identificados em função da análise da evolução da demanda no horizonte do estudo. Para equacionamento dos problemas e atendimento à demanda projetada, no Capítulo 6, estão propostas os objetivos e suas respectivas metas.

Os Capítulos 7, 8 e 9, tratam das ações a serem tomadas para se atingir as metas, seus custos e as fontes de financiamento para os investimentos necessários.

No Capítulo 10 propõe-se um plano de contingência e emergência com ações que visem mitigar os riscos de situações adversas na implantação das ações propostas no Capítulo 7.

Por fim, ressaltam-se alternativas de cunho institucional, ou seja, como o município poderá se articular com outros municípios, estado, órgãos, ONGs e a população para otimizar, implementar, controlar e ajustar o Plano de Saneamento.

2. Introdução

O Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB é um instrumento da política de planejamento do município. Ele abrange o conceito de saneamento básico estabelecido na Lei Federal nº 11.445/07, as interfaces dos quatro sistemas e objetiva integrar as ações de saneamento com as políticas públicas relacionadas, em especial, as políticas de recursos hídricos, saúde pública e desenvolvimento urbano.

São objetivos comuns aos sistemas o estabelecimento dos critérios e estruturas de regulação e fiscalização, articulação regional objetivando a otimização e a racionalização dos sistemas, a universalização, busca da qualidade e a satisfação do usuário do serviço público de saneamento básico, tudo estruturado de forma ambientalmente sustentável com equilíbrio econômico-financeiro.

Os propósitos do PMSB, descritos neste volume e definidos pela Lei 11.445/07, indicam quais as principais alternativas técnicas previstas para o alcance das metas estabelecidas para o Município, e que devem ao longo do horizonte de projeto desencadear ações e investimentos para atender as demandas.

O PMSB contém basicamente os seguintes tópicos: situação atual dos sistemas, um diagnóstico completo, projeção das demandas e vazões, objetivos, metas, ações/investimentos, indicadores para acompanhamento das metas, e um plano de contingências. Contempla soluções que incorporam ações em todo o território municipal, devendo ser revisado a cada quatro anos.

Esse instrumento será utilizado pelo município para integração no plano da bacia hidrográfica, no subsídio a leis, decretos, portarias e normas relativas aos serviços de abastecimento de água, coleta, tratamento e disposição final de esgoto. Os sistemas de limpeza e manejo de resíduos sólidos, de drenagem e manejo das águas pluviais foram analisados individualmente, dentro da peculiaridade de cada um.

Deverá abranger toda a extensão territorial do município, com ênfase nas áreas não atendidas, identificando-se todas as localidades - como distritos, localidades rurais, comunidades quilombolas e indígena a serem atendidas pelos sistemas públicos de saneamento básico, sejam integrados ou isolados.

Quanto à drenagem urbana nas proposições do plano da UGRHI-11 estão colocados pontos importantes a cerca das medidas estruturais ou não estruturais a tomar. As ações propostas referem-se ao zoneamento de áreas inundáveis; estudo de normas quanto ao uso e ocupação do solo mais condizente, para convivência com as cheias, e operação de sistemas de alerta, radares meteorológicos e redes telemétricas.

Uma das ações merecedoras de destaque é o apoio à elaboração dos Planos de Macrodrenagem Urbana, porém deveria ser explicitado que as proposições não se ateriam somente às soluções estruturais, pois outras medidas também podem solucionar o problema de drenagem, como a preservação de áreas de infiltração ou mesmo sua ampliação; utilização de estruturas de infiltração de águas pluviais como pavimentos permeáveis etc., lembrando que o apoio às medidas não estruturais contra inundações e apoio às atividades de Defesa Civil também são recomendadas.

3. Características da UGRHI-11

3.1. Aspectos físicos e territoriais

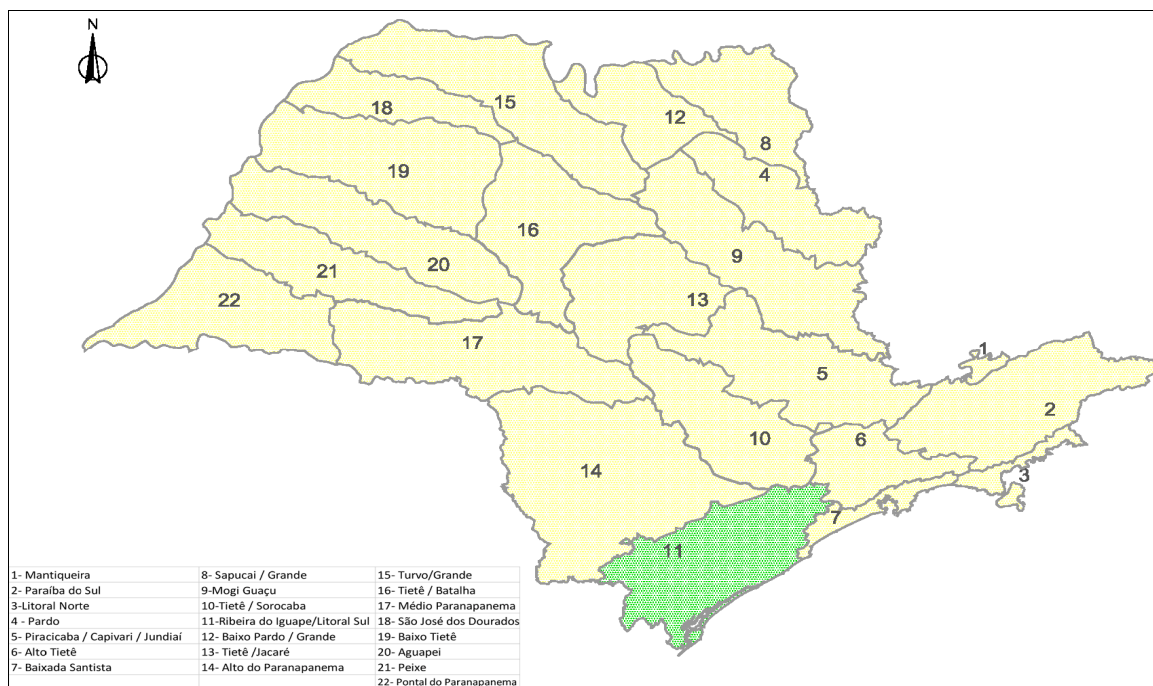
Para o planejamento e o gerenciamento dos recursos hídricos o princípio fundamental é a adoção da bacia hidrográfica como unidade física territorial básica. A dificuldade para adoção desse princípio é a não coincidência das divisas político-administrativas com os divisores de águas, aliada ainda às inter-relações políticas, sociais e econômicas entre as regiões e comunidades, que não respeitam nem as divisas nem os divisores.

Mesmo no campo restrito dos recursos hídricos, as reversões de águas obrigam o seu gerenciamento contemplando-se o conjunto de bacias hidrográficas envolvidas. No caso específico do Estado de São Paulo, as bacias hidrográficas na abrangência de seu território, são contribuintes da bacia do Rio Paraná ou das bacias do Atlântico Sul-Leste e Atlântico Sudeste, conforme divisão hidrográfica adotada pelo IBGE e pela Agência Nacional de Águas (ANA).

Localização e acesso

Observa-se na Figura 1 que a UGRHI-11 limita-se a sudoeste com o Estado do Paraná, ao norte com a UGRHI-14 (Alto Paranapanema) e com a UGRHI-10 (Sorocaba e Médio Tietê), a nordeste com a UGRHI-6 (Alto Tietê) e com a UGRHI-7 (Baixada Santista), e a leste com o Oceano Atlântico.

Figura 1 – Localização da UGRHI-11 em relação ao Estado de São Paulo



Fonte: BH-RB - Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI-11, 2008

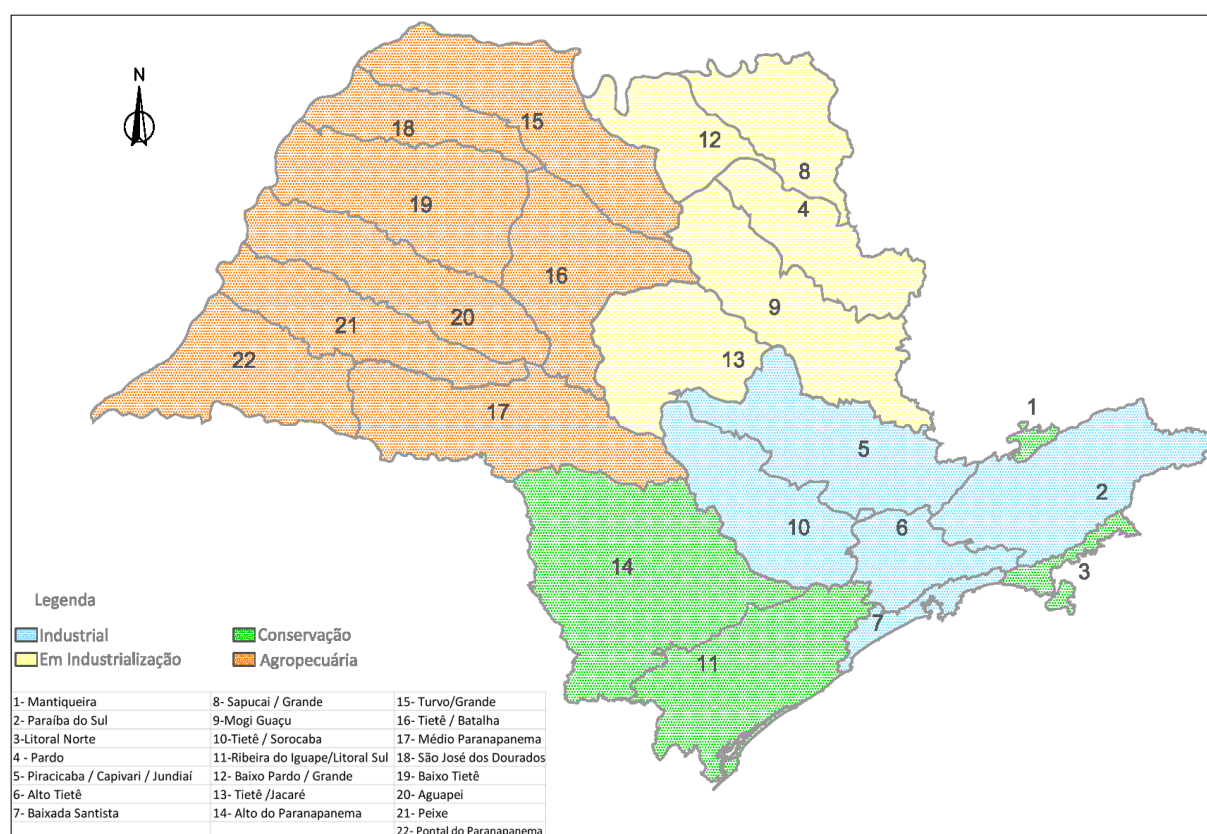
As principais rodovias que atendem à região são: Rodovia Padre Manoel da Nóbrega (SP-055) e Rodovia Régis Bittencourt (BR-116).

Caracterização física

A Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul possui área de aproximadamente 25 mil km², dos quais cerca de 17 mil km² (2/3) estão no território paulista. Com uma área de drenagem de 17.068 km², abrangendo 23 municípios, com uma população total projetada para 2010 de 387 mil habitantes (de acordo com projeção realizada pela Fundação SEADE em 2009 para a SABESP), dos quais 71% residentes na zona urbana.

A região é a mais rica em recursos naturais, possuindo terras apropriadas para alguns cultivos, recursos minerais relativamente abundantes e extensas áreas com vegetação natural intacta ou pouco modificada pelo homem, das quais grande parte são protegidas por legislação (Figura 2).

Figura 2 – Classificação das UGRHs do Estado de São Paulo com relação às principais características gerais e físicas

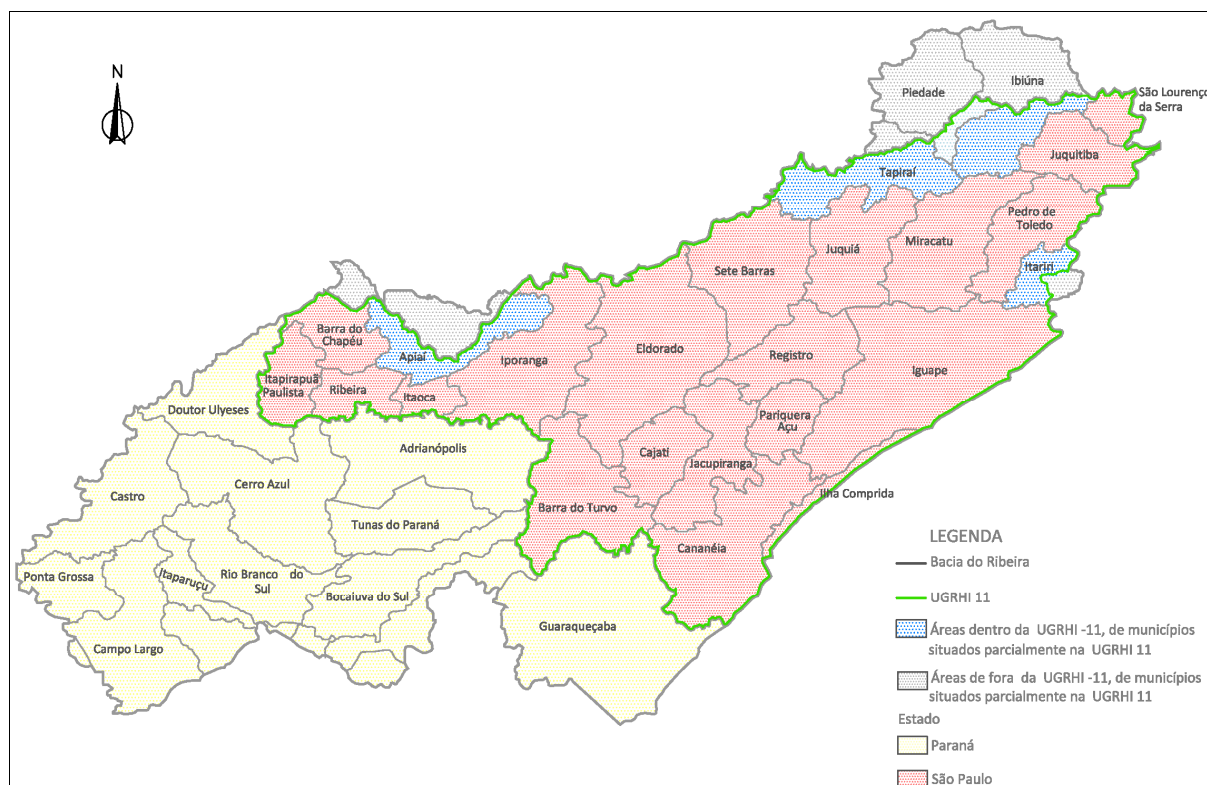


Fonte: PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos, 2004/2007

O Vale do Ribeira representa cerca de 7% da área do Estado de São Paulo e atualmente mais de 60% da área da região são recobertos por vegetação florestal, de remanescentes de Mata Atlântica, concentrando o maior número de áreas protegidas do Estado.

Os Municípios integrantes da UGRHI-11 e aqueles com parte do território nela, mas com sede em outra UGRHI, estão apresentados no mapa da Figura 3.

Figura 3 – Municípios da Bacia Hidrográfica do Ribeira



Fonte: CBH-RB - Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI-11, 2008

Hidrografia

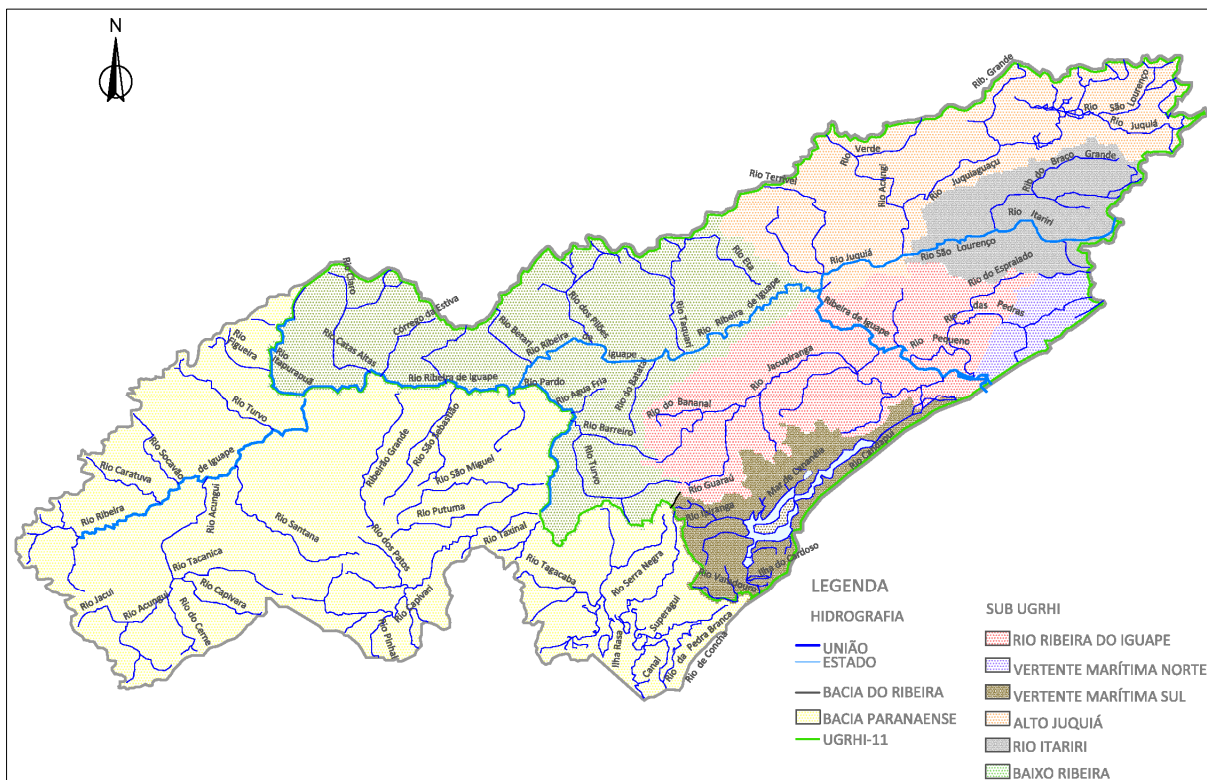
A UGRHI-11 é composta por uma complexa rede hidrográfica. Desta rede, apenas os rios Itapirapuã, Pardo e Ribeira de Iguape são de domínio da União. Todos os demais são de domínio do Estado (Figura 4).

Os principais cursos d'água, além do próprio Rio Ribeira de Iguape, são os seus afluentes: Rio Juquiá, São Lourenço, Jacupiranga, Pardo, Turvo, Una da Aldeia, Ponta Grossa e Itariri.

Segundo o CORHI – Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004/2007, na Bacia do Rio Ribeira de Iguape encontram-se os reservatórios de: Alecrim, da Barra, Cachoeira do França, Cachoeira da Fumaça, Porto Raso e Serraria, no Rio Juquiá; Salto de Iporanga, no Rio Assungui; Catas Altas, no Rio Catas Altas; e Jurupará, no Ribeirão do Peixe.

Os oito primeiros reservatórios foram construídos pela CBA – Companhia Brasileira de Alumínio, para geração de energia elétrica destinada à produção de alumínio em indústrias localizadas na UGRHI 10 (Sorocaba/Médio Tietê).

Figura 4 – Principais rios da Bacia Hidrográfica do Ribeira, com sub-bacias



Fonte: CBH-RB - Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI-11, 2008

A área de drenagem da UGRHI-11 compreende a Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape além de outras bacias como, UGRHI 6 (Peruíbe), UGRHI 10 (Ibiúna, Itapeceira da Serra e Piedade) e UGRHI 14 (São Miguel Arcanjo), que deságuam no Oceano Atlântico e canais estuarinos, como os rios: Rio Comprido ou Una, Rio Itimirim, Rio Iriaia-Mirim e Rio Ipiranguinha.

Suas nascentes, em geral, encontram-se na vertente marítima da Serra do Mar e, após vencerem desníveis acentuados, conformam planícies flúvio-marinhas, drenam manguezais e deságuam no oceano ou canais estuarinos.

O Rio Ribeira nasce no Paraná e somente passa a ser denominado Ribeira de Iguape após a confluência com seu principal afluente, o Rio Juquiá.

Segundo a Resolução CONAMA nº 357/05, os corpos d'água dessa região foram enquadrados na Classe 2 (águas que podem ser destinadas ao abastecimento humano, após tratamento convencional), com exceção dos rios Sete Barras, Turvo e seus afluentes (São João, Córrego dos Veados, Córrego Poço Grande, Rio João Surrá) enquadrados como Classe 1 (águas que podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado).

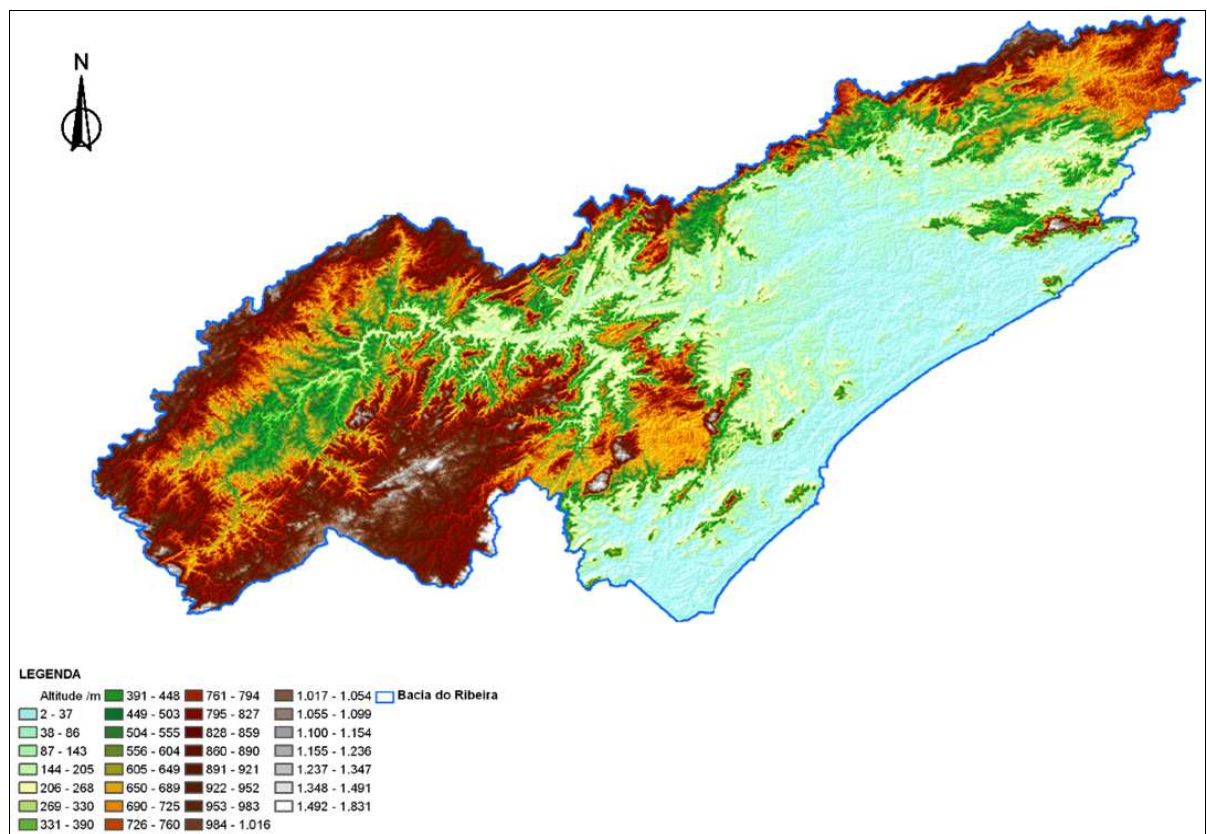
3.2. Aspectos geomorfológicos e ambientais

Geomorfologia

De acordo com a Divisão Geomorfológica do Estado de São Paulo, a UGRHI-11, que está localizada na sua quase totalidade na Província Costeira e em pequenas porções do Planalto Atlântico, é composta por formas de relevo bastante diversificadas, submetidas a intensas condições morfodinâmicas (Figura 5).

A porção setentrional da UGRHI-11 está localizada no Planalto Atlântico, formado por terras altas que ocupam a posição de cimeira dos divisores de água que constituem os seus limites. No Planalto Atlântico, entre as altitudes de 600 m a 1.000 m, são encontradas pequenas porções das Zonas Geomorfológicas: Planalto Paulistano, Planalto de Ibiúna, Planalto de Guapiara e Planalto do Alto Turvo.

Figura 5 – Relevo da Bacia do Ribeira e Litoral Sul



Fonte: SIG RIBEIRA / IGC / SIBH / NASA / CBH-RB - Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI-11, 2008

A Província Costeira - mais expressiva em área - é a área do Estado drenada diretamente para o mar, constituindo o rebordo do Planalto Atlântico. Possui uma enorme complexidade de formas de relevo e na região serrana forma escarpas abruptas e festonadas, desenvolvidas ao longo de anfiteatros sucessivos, separados por espigões. Para formar o desnível que chega a atingir em média 800 metros, a faixa da escarpa apresenta larguras

variáveis entre 3 a 5 km. Esta província é composta por 3 zonas: Serrania Costeira, Morraria Costeira e as Baixadas Litorâneas.

Hidrometeorologia

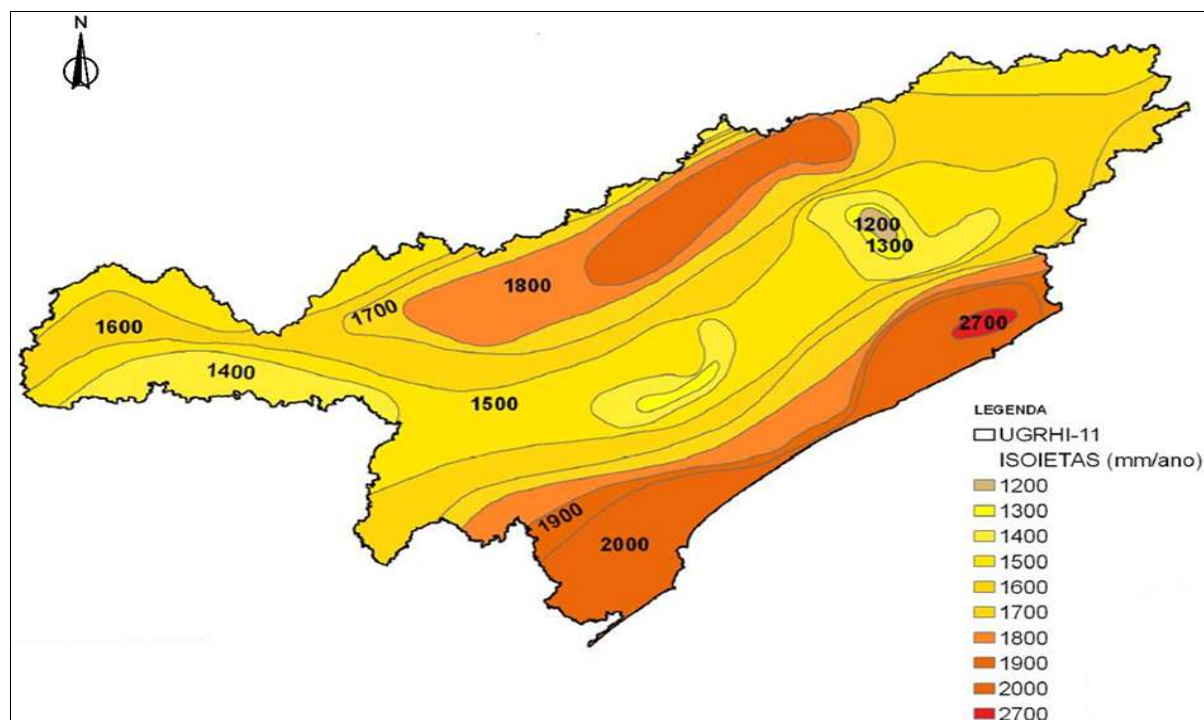
O clima da UGRHI-11 pode ser classificado, de um modo geral, como tropical úmido com ligeira variação entre as zonas costeiras e a serra de Paranapiacaba.

Na classificação dos tipos climáticos, feita com base no sistema de Köppen, temos o tipo Af, tropical úmido sem estação seca que cobre 5% da bacia; o tipo Cfa, subtropical úmido com verão quente, que por sua vez, cobre 50% da bacia, ao passo que os restantes 45% são do tipo Cfb, subtropical úmido com verão fresco. Este último abrange as encostas das serras que incluem as áreas do norte e oeste da UGRHI.

O total das chuvas na Bacia do Ribeira de Iguape e Litoral Sul é suficiente para manutenção de uma vegetação exuberante, e até excessivo para algumas culturas. Historicamente, essas chuvas têm sido bem distribuídas. Nos últimos anos ocorreram maiores diferenças entre os meses secos e úmidos (AMAVALES, 2008).

As isoietas da Figura 6 mostram que a altura pluviométrica média anual varia significativamente: de 1.200 a 2.700 mm/ano. A precipitação média de chuvas na UGRHI-11 é de 1.400 mm/ano, e na parte inferior da Bacia do Ribeira é cerca de 1.900 mm/ano, chegando a 2.300 mm/ano em Iguape e a 2.000 mm/ano nas encostas da Serra do Mar (AMAVALES, 2008).

Figura 6 – Médias pluviométricas anuais na região da UGRHI-11

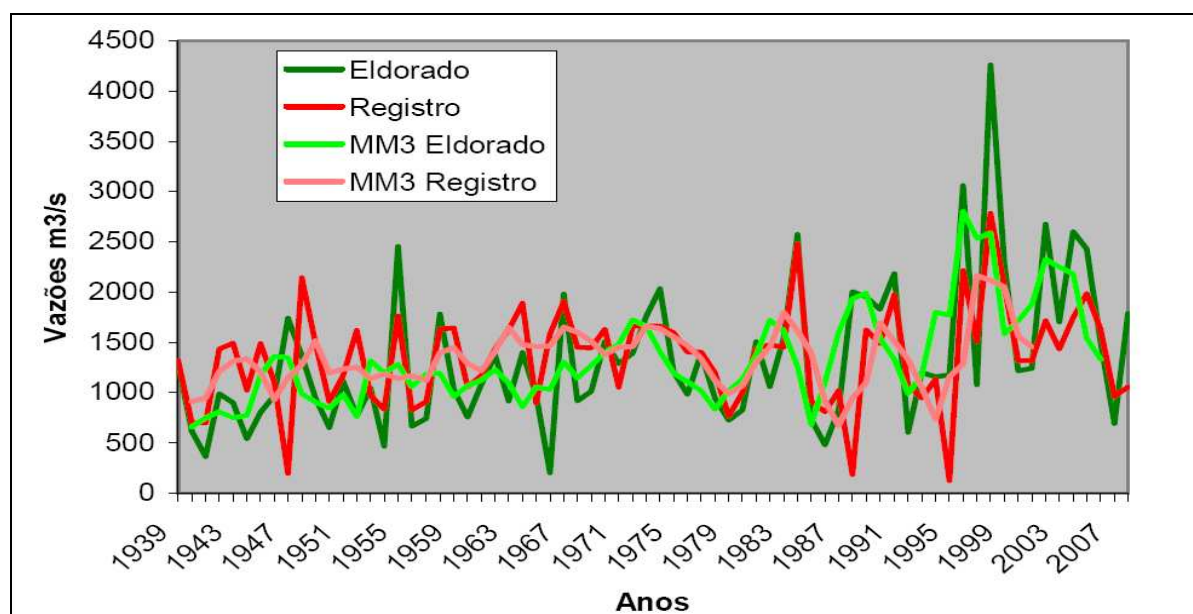


Fonte: SIG RIBEIRA / IGC / SIBH / NASA / CBH-RB - Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI-11, 2008

Esta UGRHI apresenta uma distribuição histórica de chuvas diferenciada ao longo do ano, em comparação com as demais, apresentando intensidades superiores a 200 mm apenas em janeiro e fevereiro.

O Gráfico 1 – Vazões máximas brutas e médias móveis de três anos (MM3) em Eldorado e Registro mostra as vazões máximas do Rio Ribeira de Iguape em Registro e Eldorado, de 1936 a 2007. A tendência de crescimento das vazões já é evidente, tanto nos dados brutos quanto nas médias móveis de três anos, mostrando também maior variabilidade das vazões com o tempo, fenômenos coerentes com o esperado como efeito das mudanças climáticas.

Gráfico 1 – Vazões máximas brutas e médias móveis de três anos (MM3) em Eldorado e Registro



Fonte: CBH-RB - Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI-11, 2008

Potencialidade agrícola

A Bacia do Ribeira de Iguape e Litoral Sul é caracterizada, de um modo geral, por possuir pequenas áreas de solos do tipo - muito bom (classes I, II e III) - e extensas áreas de solos apenas regulares para agricultura. O motivo se deve à baixa fertilidade de seus solos e ao excesso de água, além de limitações impostas pela mecanização, tanto pelo encharcamento como pela presença de terrenos muito acidentados.

Com relação à Capacidade de Uso das Terras (sistema de avaliação das terras baseado nas características físicas dos terrenos, tais como a declividade do terreno, efeito do clima e outros), foram obtidos os percentuais apresentados no Quadro 1.

De acordo com estes dados, grande parte das terras no Vale do Ribeira e Litoral Sul são inapropriadas ou pouco recomendadas à agricultura, pois conforme indica a tabela anterior, somente 29,43% de suas terras (Classes I, II, III, IV, V e VI) são apontadas como terras aptas para plantios e/ou pastagens.

Quadro 1 – Capacidade de uso das terras

Classificação	Descrição	Ocorrência (%)
Classes I, II e III	Terras aráveis	6,28
Classes IV e VI	Terras para culturas permanentes	12,18
Classe V	Terras para pastagens	10,97
Classe VII	Pastagens ocasionais e reflorestamento	46,19
Classe VIII	Terras inaproveitáveis	24,37

Fonte: Os Recursos Hídricos da Bacia do Ribeira de Iguape e do Litoral Sul –Vol. 4, SMA/1989

A tabela mostra também, no seu conjunto, a vocação florestal por excelência da região. Do ponto de vista conservacionista, a presença de terrenos com tantas limitações e particularidades ambientais (além da grande deficiência de informações) faz com que seja plenamente justificável a implantação da política de proteção dos recursos naturais na região.

Biodiversidade

A UGRHI-11 apresenta um dos maiores índices de vegetação natural do Estado, correspondentes a 66,2% de sua superfície. Essa é uma das regiões de maior concentração de Unidades de Conservação, com jurisdição estadual e federal, do Estado de São Paulo, abrangendo uma das maiores e mais significativas áreas com remanescentes, legalmente protegidos, da Mata Atlântica do Brasil.

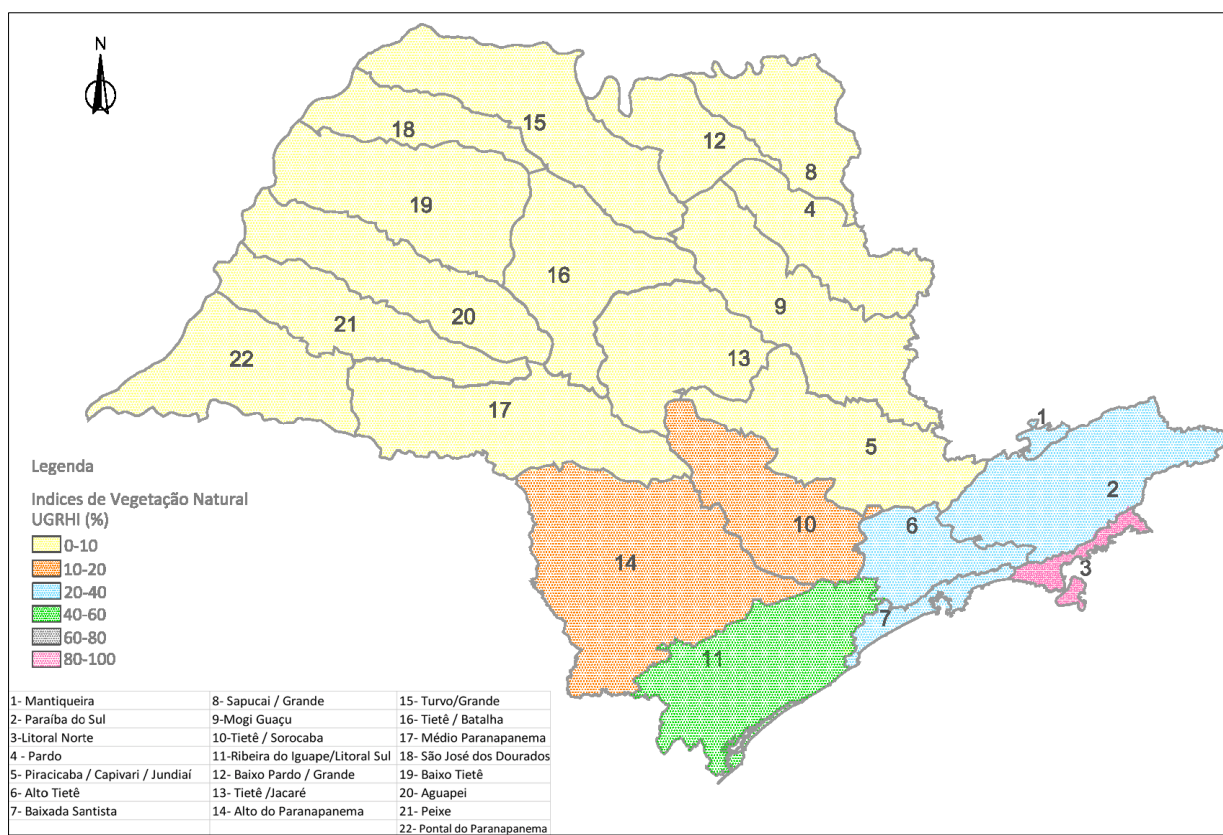
A área apresenta-se coberta em sua maior parte por vegetação natural, predominantemente matas, ocorrendo ainda capoeiras, vegetação de várzeas e restingas, mangues e campos. Ao contrário do que ocorria anteriormente, entre 1990 e 2001 aumentou a área de vegetação natural, pela regeneração natural de áreas anteriormente cultivadas (AMAVALES, 2008).

São encontrados remanescentes contínuos de Mata Atlântica, representados pela Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecídua e ecossistemas associados de Restinga e Manguezais, além de ecossistemas insulares e ambientes de cavernas.

No Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo de 2005, elaborado pelo Instituto Florestal, órgão vinculado à Secretaria de Estado do Meio Ambiente, foram utilizadas imagens orbitais e fotografias do período 2000-2001.

As indicações sobre a situação da vegetação natural, observadas as diferentes porcentagens de ocorrência, são apresentadas na Figura 7.

Figura 7 – Índices de vegetação natural remanescente nas UGRHIs do Estado de São Paulo



Fonte: PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos, 2004/2007

Unidades de conservação

A UGRHI-11 concentra 13 Unidades de Conservação de Proteção Integral do território paulista, além de 7 Unidades de Uso Sustentável e 6 áreas especialmente protegidas. Dezoito municípios recebem compensação financeira (ICMS Ecológico), atingindo o maior valor recebido pelas UGRHI's que têm áreas naturais sob proteção ambiental. Além do fato de que parte dos municípios se encontra no perímetro tombado do Parque da Serra do Mar¹, existem na UGRHI-11 Unidades de Conservação de Proteção Integral, os Parques Estaduais: PETAR – Alto do Ribeira, Intervalos, Jacupiranga, Carlos Botelho, Jurupará, Campina do Encantado e Ilha do Cardoso.

Além dos Parques há a *APA Cananéia – Iguape – Peruíbe*, de jurisdição federal, que abrange todo o *Complexo Lagunar Estuarino*.

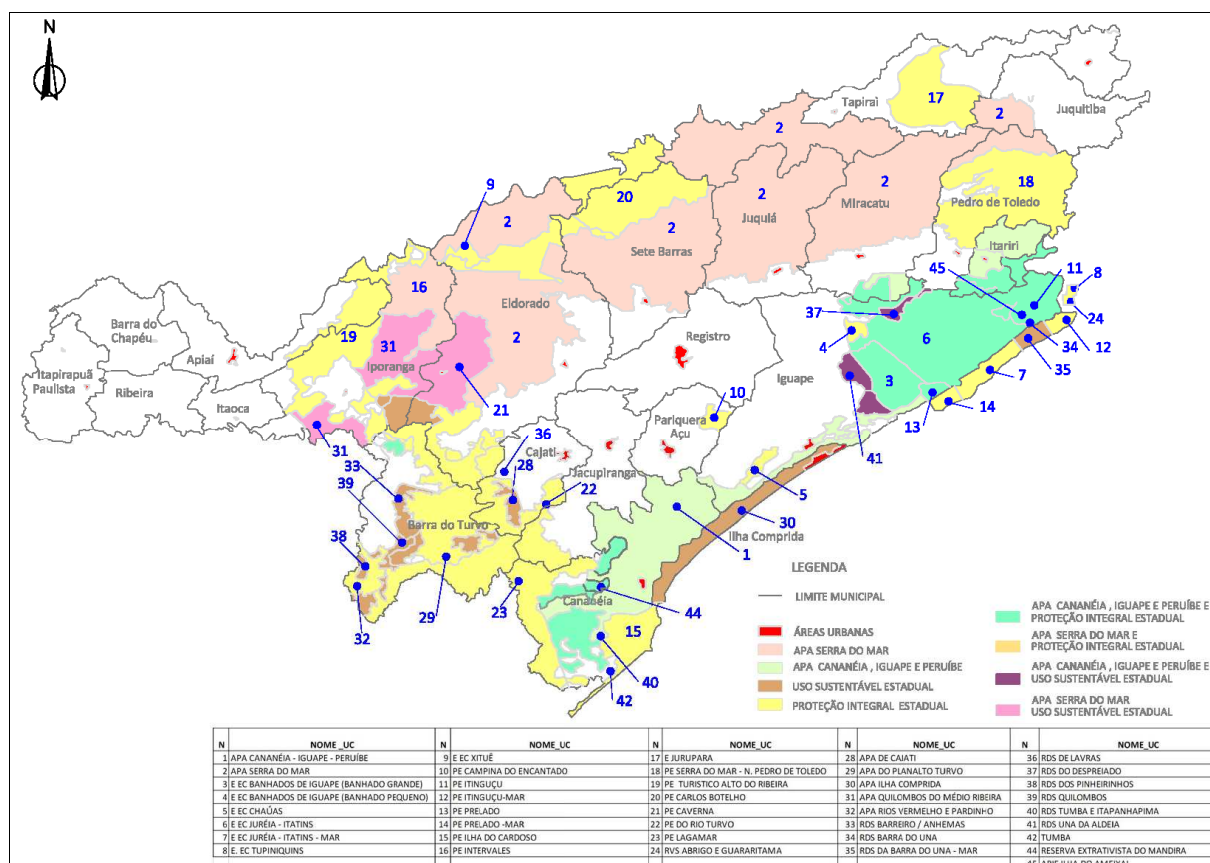
Há que se ressaltar que muitas das UCs da região contam com Conselhos Gestores e Planos de Manejos, muitos dos quais já apreciados e contando com a Deliberação do CONSEMA –

¹ Serra do Mar e de Paranapiacaba, desde o limite com o Estado do Rio de Janeiro e até o do Paraná. Ato do CONDEPHAAT – Processo nº 20.868/79; Resolução nº 40, de 6/6/85 - Livro do Tombo Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico: Inscrição nº 16, p. 305, 8/9/1986

Conselho Estadual do Meio Ambiente, como os Parques Estaduais Carlos Botelho, Intervales, Campina do Encantado e Serra do Mar. No entanto, há em análise no CONSEMA o Parque Estadual do Jurupará e em elaboração a Estação Ecológica Xitué e o Petar (Fundação Florestal, 2010).

O mapa da Figura 8 apresenta em resumo as Unidades de Conservação na área da UGRHI-11, atualizadas até 2008, incluindo as recentes subdivisões do Parque Estadual de Jacupiranga e da Estação Ecológica da Juréia.

Figura 8 – Unidades de conservação na UGRHI-11



Fonte: PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos, 2004/2007

ICMS Ecológico

Os 169 municípios paulistas que abrigam espaços territoriais especialmente protegidos, como parques estaduais, estações ecológicas e áreas de preservação ambiental, entre outros, receberam em 2003 um total de R\$ 43,5 milhões relativos ao ICMS Ecológico, conforme determina a Lei Estadual 8.510, de 29 de dezembro de 1993.

Esse repasse corresponde a 0,5% da parcela do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços, dos 25% sobre o total arrecadado no Estado, a que os municípios têm direito.

Com base nesses critérios, dos dez municípios beneficiados com os maiores repasses, sete se encontram no Vale do Ribeira, onde se concentram os maiores contínuos de Mata Atlântica, que colocam São Paulo à frente dos outros Estados brasileiros em relação à preservação desse ecossistema.

Os municípios da UGRHI-11 beneficiados com o ICMS Ecológico em 2003 foram: Apiaí, Barra do Turvo, Cajati, Cananéia, Eldorado, Iguape, Ilha Comprida, Iporanga, Itariri, Jacupiranga, Juquiá, Juquitiba, Miracatu, Pariquera-Açu, Pedro de Toledo, São Lourenço da Serra, Sete Barras e Tapiraí. E os que não tiveram o benefício foram: Barra do Chapéu, Itaoca, Itapirapuã Paulista, Registro e Ribeira.

Sítios arqueológicos

Cabe salientar, que na UGRHI-11, especialmente nos municípios de *Cananéia, Eldorado, Iguape, Iporanga e Registro*, há um conjunto de Bens e Sítios Históricos e Arqueológicos Tombados pelo CONDEPHAAT – *Conselho Estadual de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo*.

Estudos e levantamentos realizados em 1992 para o Museu de Arqueologia e Etnologia da USP acusaram centenas de sítios arqueológicos no Vale do Ribeira. A maior parte dos mesmos são encontrados nos municípios de Apiaí, Ribeira e Barra do Turvo, tendo sido descobertos principalmente durante a abertura de estradas.

Entre os 185 sítios mais importantes registrados destacam-se:

- 75 sítios líticos;
- 82 sítios cerâmicos;
- 12 sambaquis;
- 12 sítios em abrigos/grutas; e
- 3 cemitérios indígenas.

O plano de manejo turístico do PETAR – Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira, possui orientações para preservação de seus 28 sítios arqueológicos.

Comunidades quilombolas e terras indígenas

A questão dos Quilombos no Estado de São Paulo não deixa de ser também uma questão de legitimação de posse de suas terras. De acordo com a Constituição Federal - Artigo 68 das Disposições Constitucionais Transitórias - é atribuído ao Estado o reconhecimento da propriedade definitiva aos Remanescentes de Quilombos que estejam ocupando suas terras.

De acordo com o *Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI-11, 2008*, no Vale do Ribeira e Litoral Sul em especial, essas comunidades ocupam, geralmente, áreas localizadas nas nascentes dos rios, ou seja, áreas de mananciais, e estão totalmente inseridas em APAs, Áreas de Preservação Permanente e Parques Estaduais, fato pelo qual demanda cuidados

especiais para estas comunidades, que precisam conciliar desenvolvimento sustentável com qualidade de vida para seu povo, evitando a degradação do meio ambiente.

O Quadro 2 mostra algumas características gerais das comunidades quilombolas presentes na UGRHI-11.

Quadro 2 – Situação das comunidades quilombolas em 2008 na UGRHI-11					
Comunidade	Município	Área (ha)	Famílias (nº)	Ano	Situação
Pilões	Iporanga	6.222	51	2001	Titulada
Maria Rosa	Iporanga	3.375	20	2001	Titulada
Ivaporunduva	Eldorado	2.754	98	2009	Titulada
Pedro Cubas	Eldorado	3.806	40	2003	Titulada
São Pedro	Eldorado/Iporanga	4.688	39	2001	Titulada
Galvão	Eldorado/Iporanga	2.234	29	2007	Titulada
Reginaldo	Barra do Turvo	1.600	94	2009	Titulada
Ribeirão Grande/Terra Seca	Barra do Turvo	-	77	2009	Titulada
Cedro	Barra do Turvo	-	23	2009	Titulada
André Lopes	Eldorado	3.200	76	2001	Reconhecida
Sapatu	Eldorado	3.711	82	2001	Reconhecida
Nhunguara	Eldorado/Iporanga	8.100	91	2001	Reconhecida
Mandira	Cananéia	2.054	16	2002	Reconhecida
Praia Grande	Iporanga	1.584	26	2002	Reconhecida
Porto Velho	Iporanga	941	9	2003	Reconhecida
Pedro Cubas de Cima	Eldorado	6.875	22	2003	Reconhecida
Cangume	Itaoca	724	33	2004	Reconhecida
Morro Seco	Iguape	165	47	2006	Reconhecida
Poça	Eldorado	1.126	41	2008	Reconhecida
João Surrá	Iporanga	48	2	-	Em Reivindicação
Rio da Claudia	Iporanga	600	6	-	Em Reivindicação
Bombas	Iporanga	1.800	12	-	Em Reivindicação
Castelhanos	Iporanga	1.300	60	-	Em Reivindicação
Abobral	Eldorado	53,24	8	-	Em Reivindicação
Biguazinho	Miracatu	202	8	-	Em Reivindicação

Fonte: ITESP - “Vale do Ribeira: uma nova face para a região do Estado mais pródiga em quilombos”, 2008 / Quilombos do Ribeira, 2010

Já a população indígena do Vale do Ribeira está organizada em dez aldeias Guarani formadas por famílias pertencentes aos subgrupos Mbyá e Nandeva. A Fundação Nacional do Índio (FUNAI) estima que a população indígena na região tenha mais de 400 indivíduos.

A presença do povo Guarani no Vale do Ribeira é marcada por intensa mobilidade de sua população, devida, em parte, à falta de regularização fundiária de seus territórios tradicionais, que muitas vezes são sobrepostos às áreas de UCs.

Uso e ocupação do solo

As proporções entre os diversos tipos de uso e ocupação do solo são coerentes com o que se observa nos dados demográficos e econômicos: predominam áreas cobertas por vegetação natural, com uma parte muito pequena do território apresentando aproveitamento agrícola ou urbano.

Embora as categorias e a área abrangida nos três levantamentos sejam um pouco diferentes, comparando-se os levantamentos de 1991, 2002 e 2007, todos realizados pela SMA-SP - *Secretaria do Meio Ambiente/Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental*, é possível perceber o aumento na área ocupada por formações vegetais naturais (virgens ou em recuperação), que representam 81,76% no último levantamento, em detrimento das áreas ocupadas por plantações ou pastagens.

Este aumento da superfície ocupada por formações naturais é resultado da migração da população das zonas rurais para as urbanas da região e mesmo de fora dela. Nas cidades, esses migrantes ocupam as zonas periféricas, justamente as não atendidas por abastecimento de água e coleta de esgotos, usando soluções inadequadas.

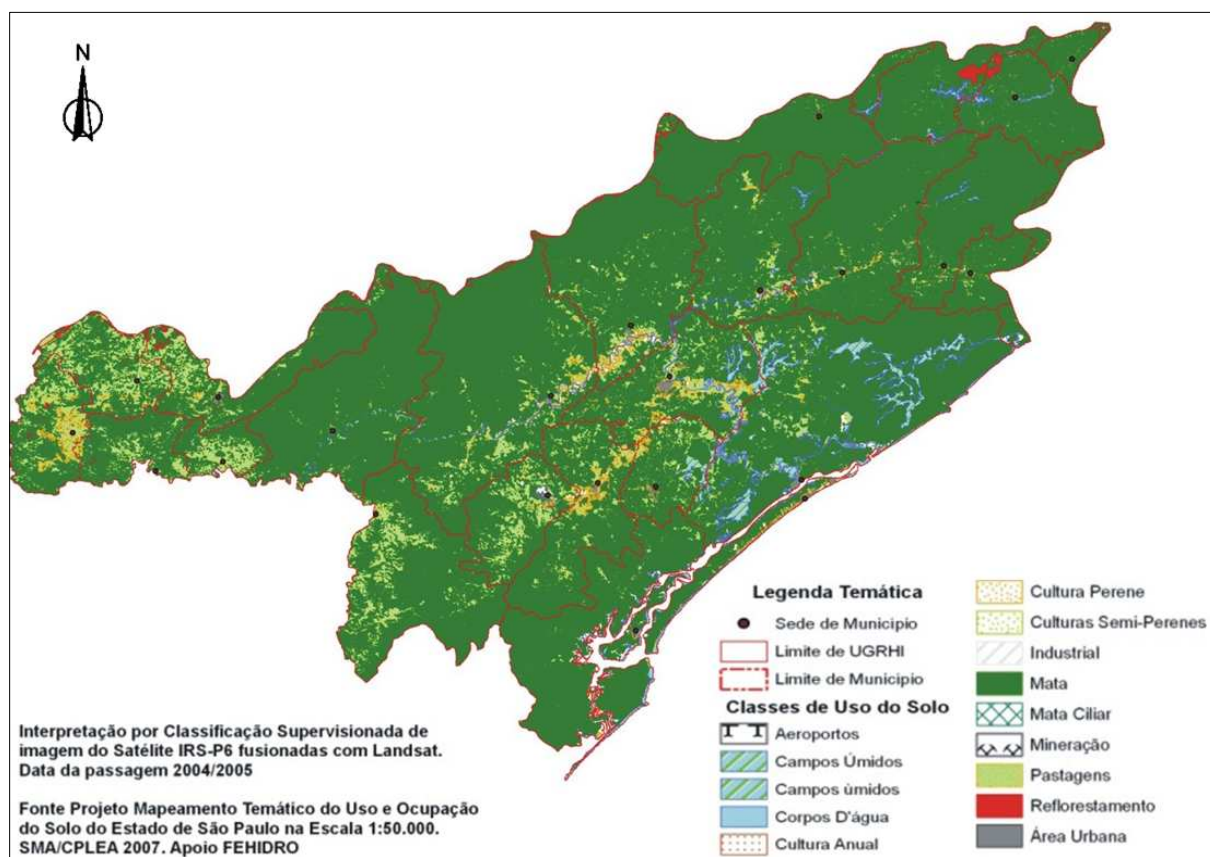
Segundo o *Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI-11, 2008*, a CETESB considera que, quanto ao uso do solo na atividade rural predominam as pastagens, além da fruticultura e silvicultura, e que é significativa a presença de extração mineral de areia e turfa nas áreas de várzea.

Entretanto, segundo o DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral, e pela experiência de campo, observa-se que a extração de turfa é insignificante e a de areia é feita em leitos de rios, e não nas várzeas, fato que acontece no vale do Paraíba, mas não no Ribeira.

Um dos maiores problemas atuais de poluição das águas, ligado à mineração, é causado pela lavra e industrialização de fertilizantes fosfáticos no complexo de Cajati e o conjunto minero-cimenteiro em Apiaí.

A Figura 9 apresenta o Mapa de Uso e Ocupação do Solo na UGRHI-11, elaborado pela SMA-SP.

Figura 9 – Uso e ocupação do solo na UGRHI-11



Fonte: CBH-RB – Plano de Bacia da UGRHI-11, 2008/11

Resíduos sólidos domiciliares

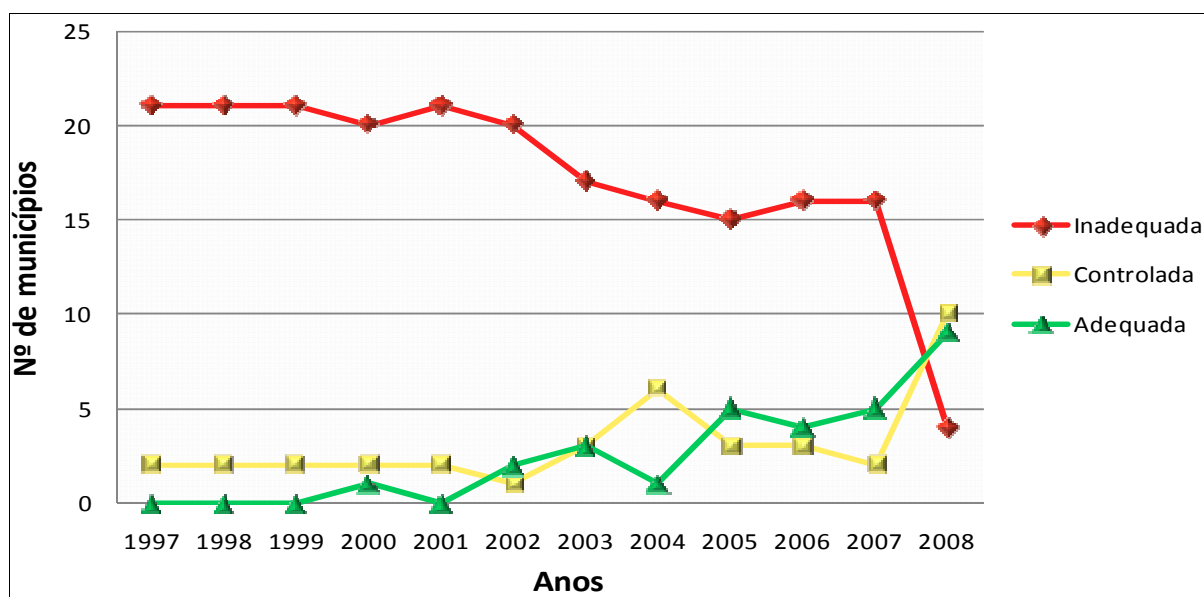
A quantidade de resíduos sólidos domiciliares, produzida na UGRHI-11 não é preocupante do ponto de vista da preservação da qualidade das águas. A produção média de seus municípios é a mais baixa de todas as UGRHI's (100 kg/hab/ano), correspondendo a menos da metade da média das UGRHI's ponderada pela população (250 kg/hab/ano), e menos de um terço da UGRHI 06 do Alto Tietê (340 kg/hab/ano).

Não obstante os baixos índices de geração de resíduos sólidos, sempre é interessante aplicar medidas como reuso, reciclagem e compostagem, visando principalmente reduzir a parcela que destinada aos aterros sanitários.

De acordo com o *Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares* (CETESB, 2008), dos 23 municípios pertencentes à UGRHI-11, 9 municípios depositam seus resíduos em aterros com situação adequada, 10 em situação controlada e 4 em situação inadequada (Gráfico 2).

Comparando a evolução da média de IQR (Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos) dos municípios da UGRHI-11 com os municípios do Estado de São Paulo, nota-se que enquanto a média do Estado consolidou-se como controlado a partir de 2002, a UGRHI-11 só atingiu esta classificação em 2008.

Gráfico 2 – Enquadramento dos municípios da UGRHI-11, quanto às condições de tratamento e disposição dos resíduos sólidos domiciliares no período de 1997 a 2008



Fonte: CBH-RB – Plano de Bacia da UGRHI-11, 2008/11 / Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares. Cetesb. SP 2008

Poluição por carga orgânica

Os esgotos domésticos são a principal fonte de poluição na Bacia do Ribeira e Litoral Sul. Entretanto, os dados da SABESP referentes ao ano 2007 indicam melhora nos índices de cobertura de coleta de esgoto (56 para 62%) e do esgoto coletado tratado (49 para 87%), em comparação com os dados da CETESB de 2006.

Segundo a SABESP, e adotando os dados demográficos do IBGE em 2007, a população urbana residente na UGRHI-11 é atendida em 99% por abastecimento de água e em 62% por coleta de esgoto, sendo que destes 87% são tratados. Os esgotos coletados representam uma carga potencial total de 4.727 t DBO/ano, porém após o tratamento em ETE sobram 614 t DBO/ano, não sendo possível calcular quanto dos esgotos urbanos não coletados e dos resíduos das áreas rurais contribuem para a poluição das águas.

A carga orgânica de efluentes diminuiu de 5.335 t DBO/ano em 2005 para 4.727 t DBO/ano em 2007, por conta dos investimentos realizados pela SABESP.

Qualidade e monitoramento das águas e sedimentos

A variação da proporção das análises de água com inconformidades na área da UGRHI-11 tem sido grande. Ela aumentou de 8% para 12% no período de 2000 a 2001, diminuiu para 6% em 2005 e subiu novamente para 8% nos dois anos seguintes (2006 e 2007), indicando que alguns dos parâmetros estão respondendo de maneira inadequada aos controles de qualidade.

Para a UGRHI-11 são feitas coletas em seis pontos de monitoramento de água e dois de sedimentos; embora a média não seja muito baixa (0,35 coletas /1.000 km²), ela é insuficiente para caracterizar a qualidade dos cursos d'água da região, devido à grande densidade da rede hidrográfica (Figura 10 e Figura 11). O caso do monitoramento das águas subterrâneas é extremo: não existe nenhum poço de monitoramento na UGRHI-11.

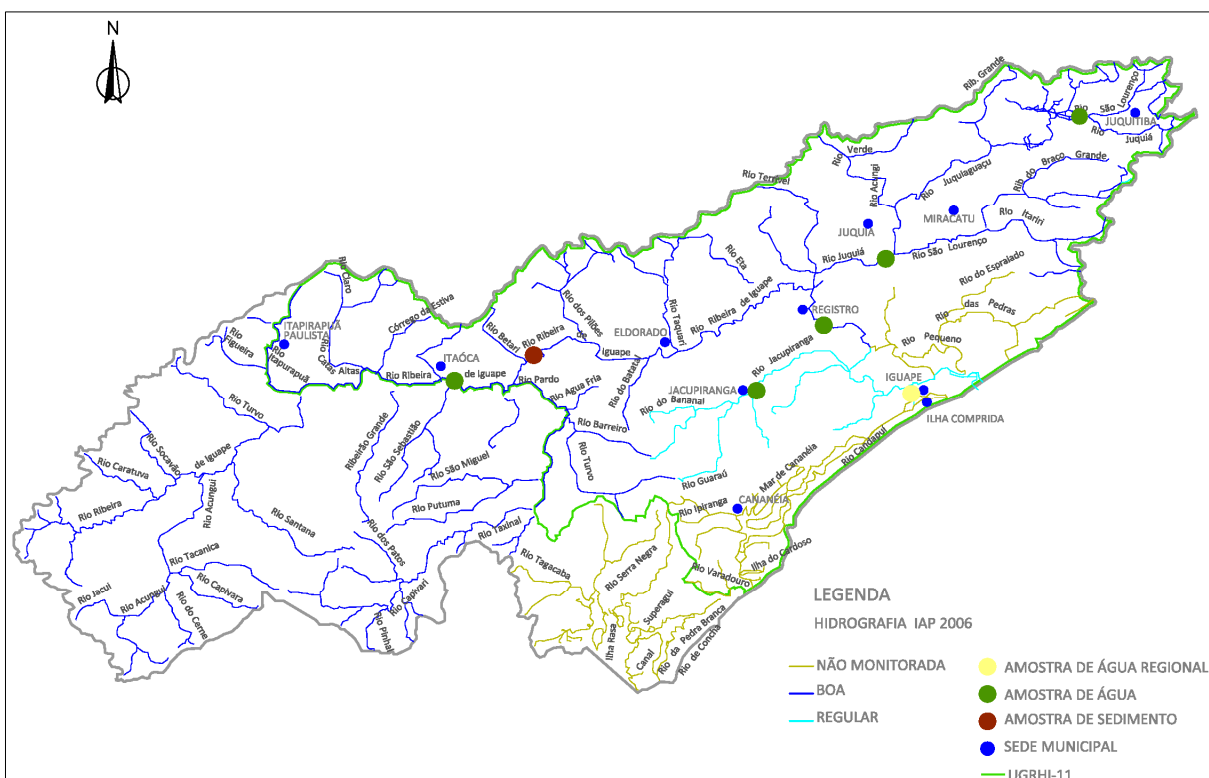
Disponibilidade e demanda de água

A Bacia do Ribeira de Iguape é a única no Estado de São Paulo onde a relação disponibilidade *versus* demanda é extremamente positiva. Tem uma situação privilegiada em relação às demais no tocante à qualidade e quantidade de água, tanto por apresentar a mais elevada disponibilidade, como pela demanda ainda pequena dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

Por esta razão, existem estudos sobre a viabilidade de uso de parte dos recursos hídricos da região do Vale do Ribeira, principalmente do Rio Juquiá, para reforço do abastecimento da região Metropolitana de São Paulo.

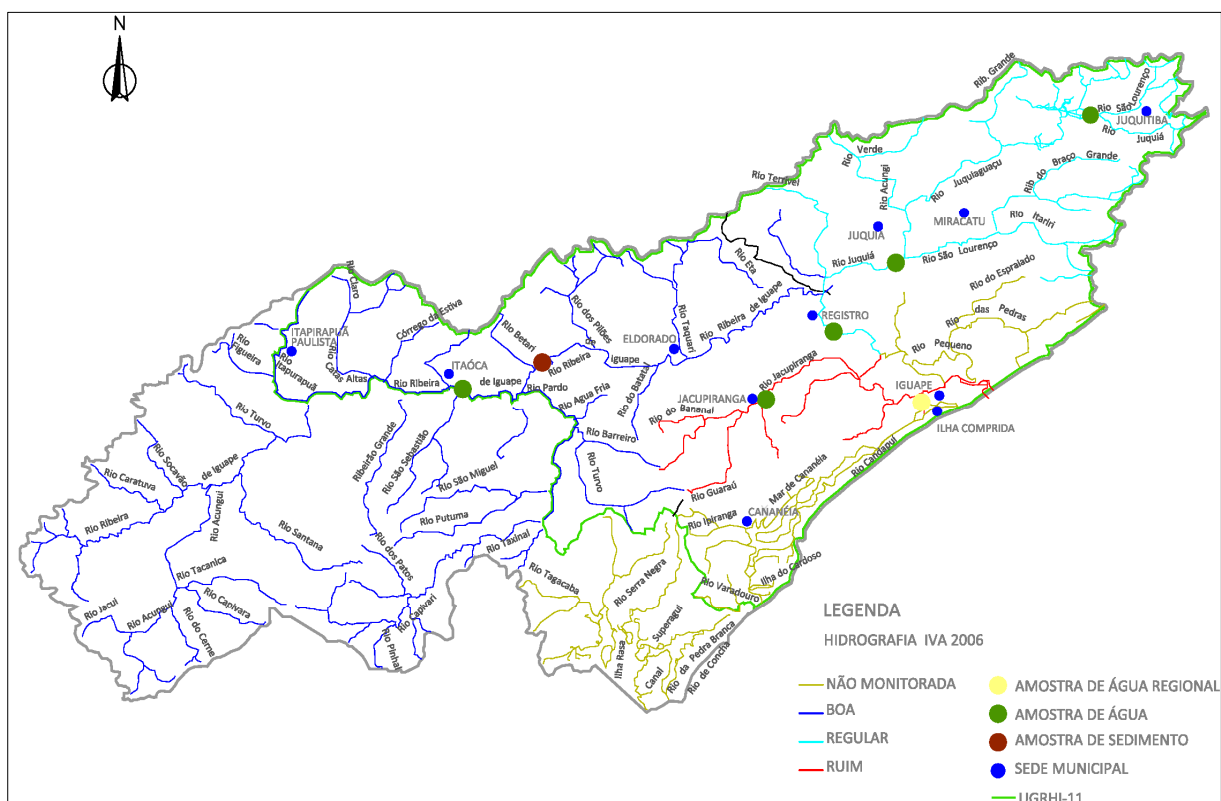
Segundo o Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE, a Bacia do Ribeira de Iguape tem uma demanda total de 6,08 m³/s dividida em: uso urbano (1,11 m³/s); uso industrial (2,67 m³/s); e irrigação (2,3 m³/s). A sua disponibilidade hídrica, (Q_{7,10}) é de 179,24 m³/s, portanto, a relação demanda/disponibilidade para toda a bacia é somente de 3,39%.

Figura 10 – Índice de qualidade de água para proteção da vida aquática - IVA 2006



Fonte: CBH-RB – Plano de Bacia da UGRHI-11, 2008/11

Figura 11 – Índice de qualidade de água bruta para fins de abastecimento público - IAP



Fonte: CBH-RB – Plano de Bacia da UGRHI-11, 2008/11

3.3. Aspectos socioeconômicos

Evolução populacional

De acordo com o “Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI-11, 2008”, a evolução da população da UGRHI-11 tem apresentado duas características:

Crescimento modesto, se comparado ao resto do Estado, principalmente nos últimos 16 anos; o crescimento da população da região, que antes acompanhava a média do Estado, em 2000-2007 foi bem inferior (2% contra 8%).

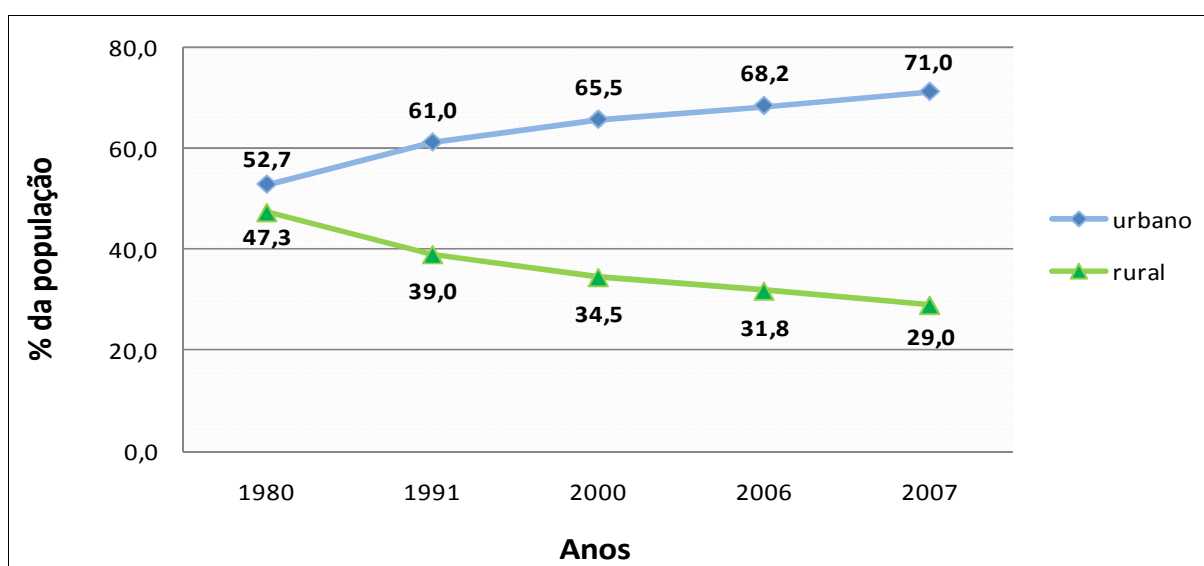
Como em outras áreas, a população contada pelo IBGE em 2007 foi inferior à estimada pelo SEADE para o mesmo ano e para o ano anterior. Esta diferença repercute no valor da densidade demográfica, considerada pelo SEADE.

Calculando-se a taxa geométrica de crescimento anual com dados do IBGE, de 2000 a 2007, apenas três municípios apresentaram aumento superior a 1% - Ilha Comprida, Itariri e São Lourenço da Serra, tendo a maioria apresentado índices negativos ou muito baixos.

A variação da taxa de urbanização tem influenciado mais que o aumento da população na qualidade das águas, pelo aumento dos efluentes nas áreas urbanas. No censo de 1980 a população urbana da UGRHI-11, antes menor que a rural, tornou-se maior, chegando em 2007 a 71% do total, contra 29% da rural (Gráfico 3).

Devido ao aumento da urbanização, mesmo com um crescimento muito pequeno da população total, a região experimenta aumento da população das áreas urbanas e, conseqüentemente, maior necessidade de água e saneamento.

Gráfico 3 – Comparação entre percentagens de população rural e urbana na UGRHI-11



Fonte: CBH-RB – Plano de Bacia da UGRHI-11, 2008/11

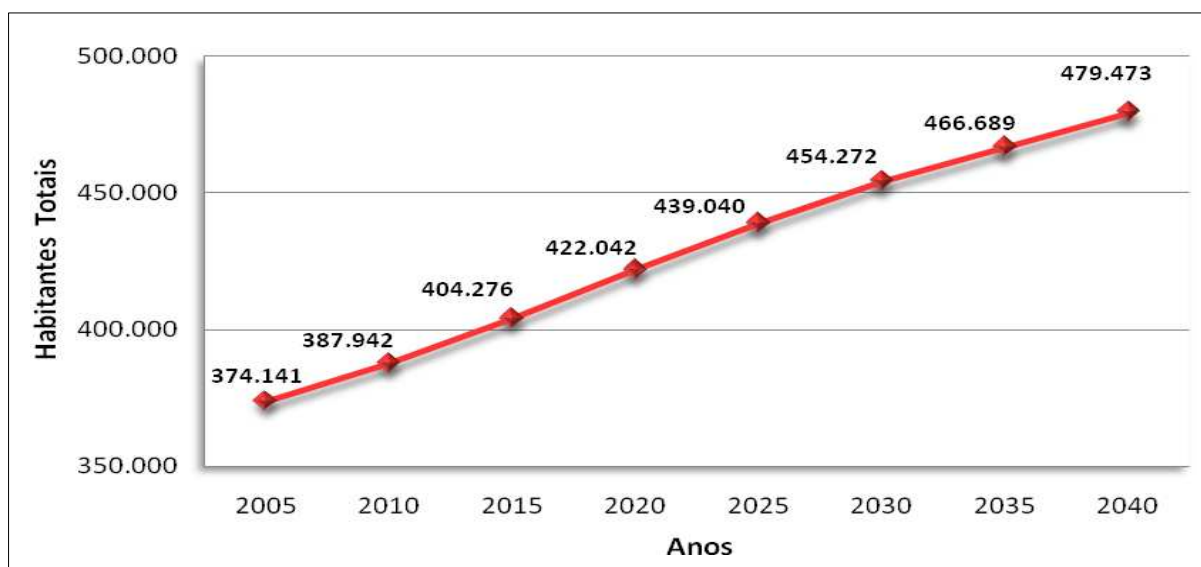
Projeção demográfica

Consideramos que nos próximos anos haverá um pequeno aumento de população total (menos de 2% ao ano), no entanto, haverá necessidade de melhorar o atendimento de água e esgoto, pois o êxodo rural continuará, com aumento de urbanização, indo a população migrante para as áreas com menor infraestrutura.

Estes dados são levados em consideração pela SABESP, que os utilizam como base para o cálculo dos índices de atendimento para cada município.

A projeção da população residente total na UGRHI-11 de 2005 a 2040, de acordo com o SEADE 2008, é apresentada no Gráfico 4.

Gráfico 4 – Projeção da população residente total na UGRHI-11



Fonte: Estudos de Projeção Demográfica SEADE/SABESP (populações), 2008

Desenvolvimento econômico

A UGRHI-11 apresenta os mais baixos índices de desenvolvimento do estado com a economia baseada principalmente na agricultura, mineração e extrativismo vegetal, sendo uma das áreas menos urbanizadas do Estado.

Por conta das características complexas e das severas restrições ambientais, a região apresenta desempenho econômico tímido, com alguma atividade de mineração concentradas em areia e calcário e atividades agrícolas concentradas na cultura da banana e do chá. Vêm ganhando importância as atividades de turismo especialmente as voltadas ao ecoturismo e aos esportes radicais, como alternativas de aproveitamento dos recursos naturais de forma sustentada.

A caracterização sócio ambiental de território com essa complexa diversidade desenha uma condição mais que limitadora de fatores locais, que impedem as atividades urbanas e econômicas da região. Isso constitui relevante atributo intrínseco para a promoção do desenvolvimento sustentável dos municípios afetados no projeto.

Por consequência, a execução dos *Planos Integrados Municipais e Regional* constitui-se em elemento articulador e fundamental para o apoio à formulação de estratégias (políticas públicas e gestão dos investimentos associados) para a sua posterior implementação no âmbito dos municípios considerados.

Os condicionantes históricos ao desenvolvimento local têm como origem diferentes tipos de restrições que estão ligadas, principalmente: à natureza dos solos não apropriados para a agricultura capitalista intensiva; aos problemas fundiários que atingem grande parte do

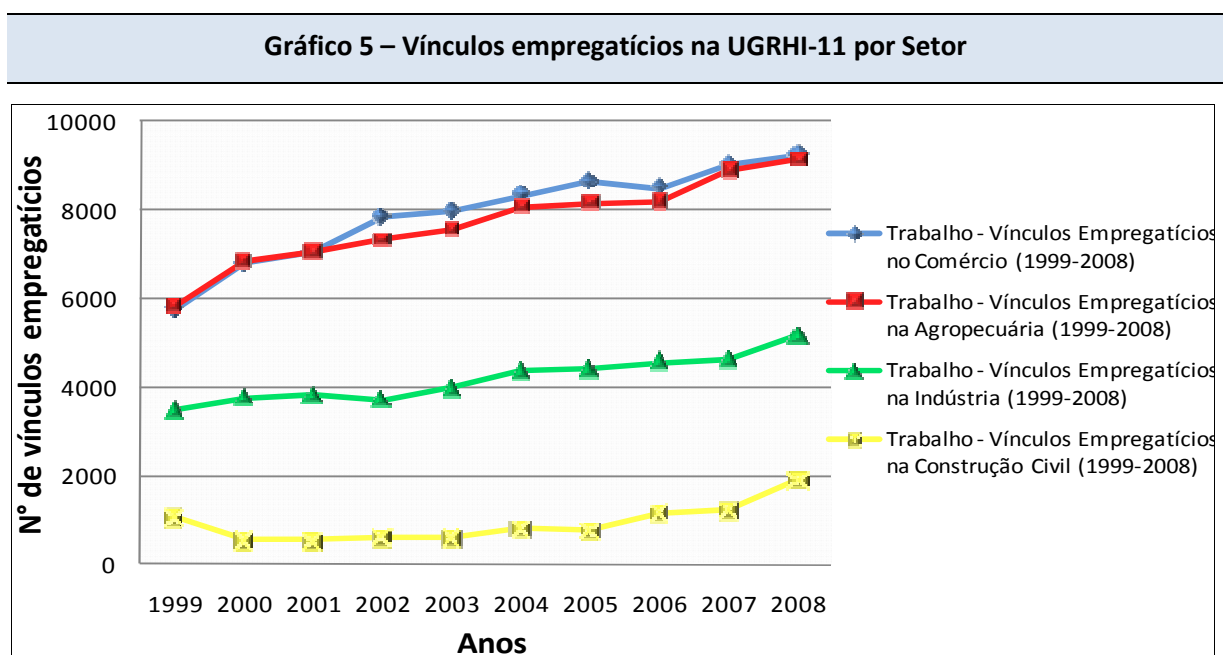
território; aos conflitos ambientais, fruto de políticas autoritárias; à deficiência de infraestrutura, entre outros.

Tais restrições refletem-se em dificuldades de dinamizar o mercado local/regional, de acesso às políticas de crédito para a produção, e na diminuição de oportunidades para a criação de emprego e geração de renda, reforçando os entraves ao desenvolvimento econômico e social da região.

Emprego e renda

A renda da população da região é baixa: um indicador diz que, para uma população de 364.765 habitantes no ano 2007², 45.044 famílias eram cadastradas para receber benefícios sociais em fevereiro de 2008, das quais 26.252 famílias recebiam bolsa família. Esse número equivale, considerando quatro pessoas por família, a 28,9% da população, chegando a superar 80% em dois municípios.

O número de empregos classificados por setor econômico é representado no Gráfico 5.



Fonte: Fundação SEADE – Informações dos Municípios Paulistas, Março de 2010

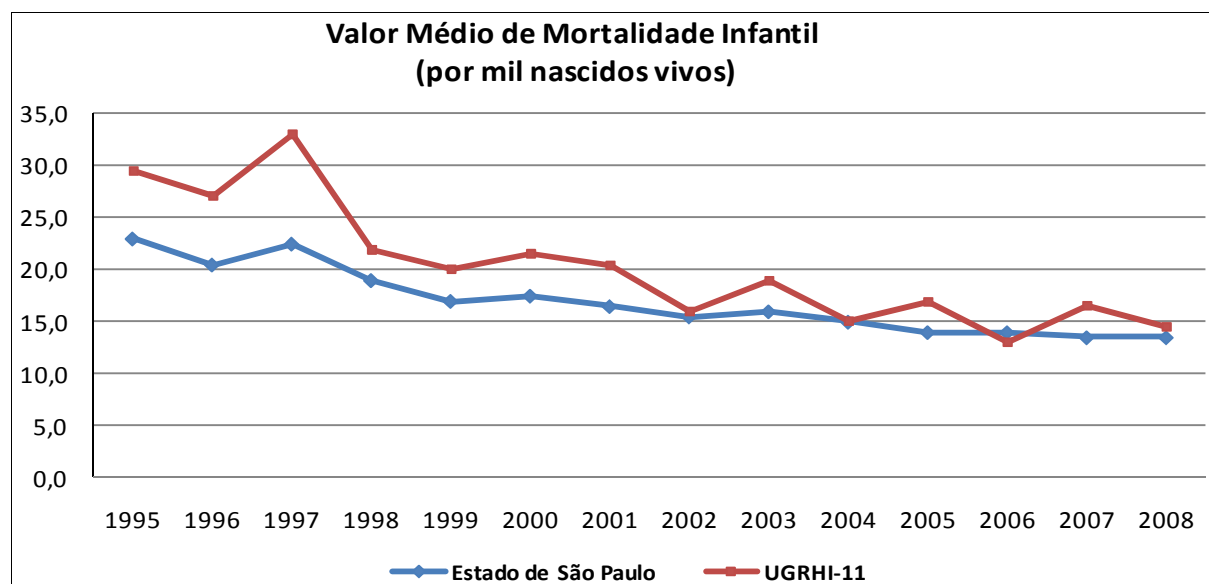
Saúde pública

É importante notar que, em seu conjunto, as ações de controle da saúde pública têm apresentado bons resultados. A mortalidade infantil tem caído na UGRHI-11, nos últimos

² Fonte: IBGE, Contagem 2007

anos, em proporções maiores do que o total do Estado de São Paulo, o que pode ser observado no Gráfico 6.

Gráfico 6 – Média de mortalidade infantil para a UGRHI-11 no Estado de São Paulo



Fonte: CBH-RB – Plano de Bacia da UGRHI-11, 2008/11 / Fundação Seade – Informações dos Municípios Paulistas, Março de 2010

Cabe assinalar que os casos de doenças de veiculação hídrica devem ser atribuídos ao uso de água não tratada, pois as águas de abastecimento são de boa qualidade.

População flutuante

Para alguns municípios da UGRHI-11 a movimentação de visitantes, nas férias e nos feriados prolongados, exige a manutenção de infraestrutura muito maior que a necessária para seus habitantes permanentes.

Isto se agrava pelo fato de que, no Litoral Sul, as formas predominantes de hospedagem são a segunda residência e pequenas pousadas, exigindo cobertura de amplas áreas com redes de água, esgoto e eletricidade.

A coleta e o tratamento deficiente de esgotos e resíduos sólidos comprometem a qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

Dentro deste parâmetro (população flutuante) estão englobados principalmente os municípios de Ilha Comprida, Cananéia e Iguape. Porém, há um volume considerável de turistas que se hospedam nos municípios de Iporanga e Eldorado, que buscam, em especial, visitar as cavernas do Médio e Alto Ribeira.

3.4. Aspectos políticos, administrativos e institucionais

Principais iniciativas e projetos

Uma das principais intervenções do Estado na região foi a implantação da Rodovia Régis Bittencourt (BR-116), no final dos anos 1950. Apesar do objetivo da construção ser o de melhorar o acesso entre São Paulo e Curitiba, e, portanto, não visar diretamente o desenvolvimento da região, a construção constituiu o maior indutor dos processos de mudança na estrutura econômica e na rede urbana.

De acordo com o “Plano de Ação da Mesorregião Diferenciada Vales do Ribeira e Guaraqueçaba, 2008”, diversos programas, organizações e projetos governamentais, em especial no nível estadual, foram propostos para a promoção do desenvolvimento do Vale do Ribeira.

Muitos são os motivos para justificar a ineficiência e a ineficácia para com os péssimos indicadores socioeconômicos e até mesmo ambientais. Uma explicação para isso pode ser a categorização que o Plano Safra Territorial faz destes planos levando em consideração as pessoas jurídicas proponentes e a sua articulação com as entidades locais e outros níveis de governo:

- Planos de governos – Iniciativas levadas adiante por órgãos de governo, sem significativo envolvimento da sociedade local. Planos baseados em concepções verticalizadas sobre como promover o desenvolvimento e pouco adequados às necessidades e às características locais. Caso, por exemplo, da atuação da SUDELPA;
- Planos e projetos de baixa contratualidade – Iniciativas que levadas a cabo por órgãos de governo e com participação da sociedade civil não lograram o efetivo envolvimento das instâncias executoras do poder público, como o Comunidade Ativa ou a Agenda do Ecoturismo;
- Planos da sociedade civil, sem envolvimento dos governos – Iniciativas da sociedade civil local que levaram à formulação de planos interessante, mas sem diálogo ou comprometimento com instâncias de governo. É o caso do Plano de Desenvolvimento Sustentável elaborado pelo Instituto da Cidadania;
- Projetos e iniciativas pontuais e de setores estratégicos – Iniciativas que se apoiam em propostas voltadas para compatibilizar a conservação dos recursos naturais e a geração de renda e que pretendem afetar os rumos do desenvolvimento regional. Apresentam vários entraves quanto ao alcance dos resultados, disponibilidade de tecnologias, organização de mercados, capacidade técnica dos empreendimentos. É o caso, por exemplo, dos projetos da agricultura familiar local.

Saneamento básico

Compreende os seguintes serviços, de acordo com a Lei Federal nº 11.445/07, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e a política federal de saneamento básico:

- Abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
- Esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequado do esgoto sanitário, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;
- Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;
- Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Justificativa

O planejamento dos serviços de saneamento, locais ou regionais, de forma articulada com as questões ambientais, de recursos hídricos e de desenvolvimento urbano é condição essencial para potencializar o impacto dos investimentos a serem realizados e proporcionar a universalização do acesso da população – especialmente a de baixa renda, aos serviços públicos essenciais que têm forte relação com saúde pública e qualidade de vida.

Por estas razões, o Governo do Estado de São Paulo, definiu uma política pública de desenvolvimento da área de saneamento que busca garantir um meio ambiente saudável em todo o território paulista, por meio da articulação e integração com as diretrizes do sistema de gerenciamento regionalizado dos recursos hídricos e da adoção de propostas inovadoras em termos tecnológicos, de segurança ambiental e de cidadania, tanto no uso sustentável dos recursos hídricos, garantindo seus múltiplos usos, quanto no tratamento dos esgotos sanitários e no manejo adequado dos resíduos sólidos e da drenagem urbana.

Neste contexto, o uso racional e integrado dos recursos naturais buscará a sustentabilidade e segurança hídricas, mediante equacionamento adequado entre a oferta e a demanda por serviços de saneamento ao longo dos próximos 30 anos.

O novo contexto institucional

A elaboração de planos municipais e regionais de saneamento para os municípios paulistas obedece às exigências do novo contexto institucional vigente, decorrente da edição das Leis Federais nº 11.107/05 (Lei dos Consórcios Públicos) e nº 11.445/07 (Lei de Diretrizes Gerais para o Saneamento).

Em linhas gerais, a Lei nº 11.445/07, de 5 de janeiro de 2007, trouxe nova disciplina para a prestação de serviços de saneamento, exigindo a segregação das funções de regulação e

fiscalização da prestação direta dos serviços, além de obrigar a contratualização da relação entre prestadores e poder concedente, que passará a ser regulada por entes independentes. Além disso, juntamente com a Lei nº 11.107/05, a Lei de Saneamento definiu novos contornos para o relacionamento entre Estado, municípios e prestadores de serviços, dispondo sobre o conteúdo e o formato dos convênios de cooperação e contratos de programa/concessão a serem firmados.

A nova legislação demanda a elaboração, pelos titulares dos serviços de saneamento, de planos de longo prazo, compatibilizados com os Planos de Bacias Hidrográficas, que estimulem a viabilidade econômica de sua prestação. Esta determinação passou a constituir requisito para a delegação da prestação dos serviços e para a obtenção de recursos financeiros federais. Na mesma linha, a existência de estudo de viabilidade técnica e econômica da concessão, assim como a definição de ente independente para sua regulação, tornaram-se pressupostos para essa delegação.

A agenda estadual para o saneamento

A disposição do Estado em elaborar planos regionais, e apoiar a elaboração dos planos municipais de saneamento exigidos pela nova legislação está inserida no contexto de modernização da política estadual para o setor. Parte deste esforço modernizante advém da constante demanda dos municípios por apoio técnico e financeiro e da convicção de que é necessário fortalecer a cultura de planejamento e, assim, melhorar a aplicação de recursos para se atingir as metas e objetivos traçados.

Para enfrentar estes desafios, estabeleceu-se uma agenda de trabalho voltada a exercer uma Política Estadual de Saneamento articulada e complementar as ações de meio ambiente, recursos hídricos e desenvolvimento urbano, com foco na cooperação entre Estado e municípios, aqui entendida como condição fundamental para alcançar os objetivos definidos.

A política estadual proposta está apoiada no tripé **regulação** – por meio da criação de uma agência independente para a regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, **planejamento** - apoiando os municípios paulistas a identificar as prioridades e compatibilizar as ações locais e regionais, e **financiamento** – por meio da criação ou identificação de novas alternativas de financiamento, complementares àquelas já disponíveis.

No campo da regulação dos serviços, tem destaque a promulgação da Lei Complementar nº 1.025/2007, que cria a ARSESP – Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo. A agência regula os serviços de saneamento e energia no estado, incentivando a prestação eficiente, confiável e transparente dos serviços, além de assegurar os direitos dos usuários.

A necessidade de manutenção de um nível de investimento compatível com os objetivos da Política Estadual para o setor também é uma prioridade. Para que o município, o estado ou os prestadores de serviços tenham acesso às fontes de recursos federais tradicionais (FGTS), ou mesmo para captação em novas fontes, é imprescindível atender aos dispositivos da Lei nº 11.445/07, que exigem a elaboração dos planos e a regularidade da concessão.

A participação do estado no planejamento da prestação dos serviços de saneamento para a região do Vale do Ribeira

Por se tratar de uma região bastante diversificada, os trabalhos a serem desenvolvidos no âmbito da elaboração dos planos de saneamento, deverão levar em conta a existência de, pelo menos, 3 sub-regiões distintas, a saber:

- Sub-região formada pelos municípios de Cajati, Eldorado, Itariri, Jacupiranga, Juquiá, Juquitiba, Miracatu, Pariquera-Açu, Pedro de Toledo, Registro, São Lourenço da Serra, Sete Barras e Tapiraí;
- Sub-região formada pelos municípios de Iguape, Cananéia e Ilha Comprida;
- Sub-região formada pelos municípios de Apiaí, Barra do Chapéu, Itaoca, Itapirapuã Paulista, Iporanga, Barra do Turvo e Ribeira.

O Governo do Estado de São Paulo considera prioridade investir em saneamento com critério e eficiência, dada sua importância para a melhoria da qualidade de vida da população. Mais ainda, considera que o sucesso em alcançar os resultados desejados depende fundamentalmente de ações articuladas do Estado e das municipalidades, além do apoio da União e das organizações ligadas ao setor.

Representantes municipais demonstraram interesse em contar com o apoio estadual na elaboração de seus planos municipais integrados de saneamento básico. É papel do Estado, como indutor de desenvolvimento, patrocinar o diálogo e incentivar a organização de municípios com a finalidade de implementar serviços e ações conjuntas ou complementares, que permitam a auto sustentabilidade da prestação dos serviços.

Esta ação tem importância estratégica para o Estado. A elaboração dos planos municipais e regional de saneamento permitirá, de um lado, maior eficiência e precisão na alocação dos recursos disponíveis pelo conhecimento detalhado das realidades locais. De outro lado, abre-se a possibilidade de acompanhar e avaliar os resultados das políticas públicas por meio de indicadores municipais e regionais consistentes.

O ponto crucial para o sucesso desta iniciativa é o Estado estabelecer efetiva parceria com os municípios interessados em elaborar seus planos de saneamento, oferecendo apoio técnico para garantir uniformidade de critérios ao processo de elaboração dos planos e os recursos financeiros necessários a essa atividade.

Os municípios interessados deverão celebrar convênio de cooperação com o Estado, nos termos da legislação vigente, cabendo aos mesmos indicar a equipe para compor os Grupos Executivos Locais para a elaboração dos planos, disponibilizarem local adequado para o desenvolvimento dos trabalhos, bem como definir as diretrizes, metas, ações e programas recomendados. O Estado, por sua vez, deverá arcar com os custos dos serviços de consultoria, fornecendo todo o apoio técnico necessário para que os planos atendam os quesitos de compatibilidade técnica e regional em seu conjunto.

4. Características do município

4.1. Aspectos físicos e territoriais

Quadro 3 – Dados gerais do município

Dados	Ano	Município	UGRHI-11	Estado
Área (Em km ²)	2010	407,29	17.056,37	248.209,43
População (hab)	2010	5.207	387.942	42.136.277
Densidade demográfica (Hab/km ²)	2010	12,8	30,5	169,7
Grau de urbanização (Em %)	2009	34,0	65,6	93,7
População com menos de 15 anos (Em %)	2010	28,4	27,0	22,8
População com 60 anos e mais (Em %)	2010	10,7	11,2	11,1
Índice de desenvolvimento humano - IDH	2000	0,646	0,730	0,814

Fonte: Fundação SEADE

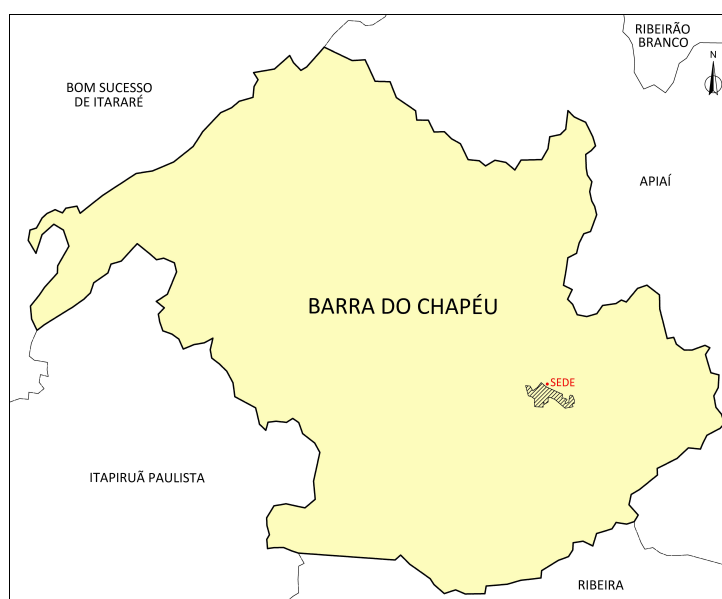
Localização: sul do Estado de São Paulo - 350 km da capital.

Bacia hidrográfica: Rio Ribeira do Iguape e Litoral Sul – UGRHI-11.

Extensão territorial: representa 0,16% da área do Estado de São Paulo. O município está totalmente inserido na UGRHI-11.

Altitude: 780 metros.

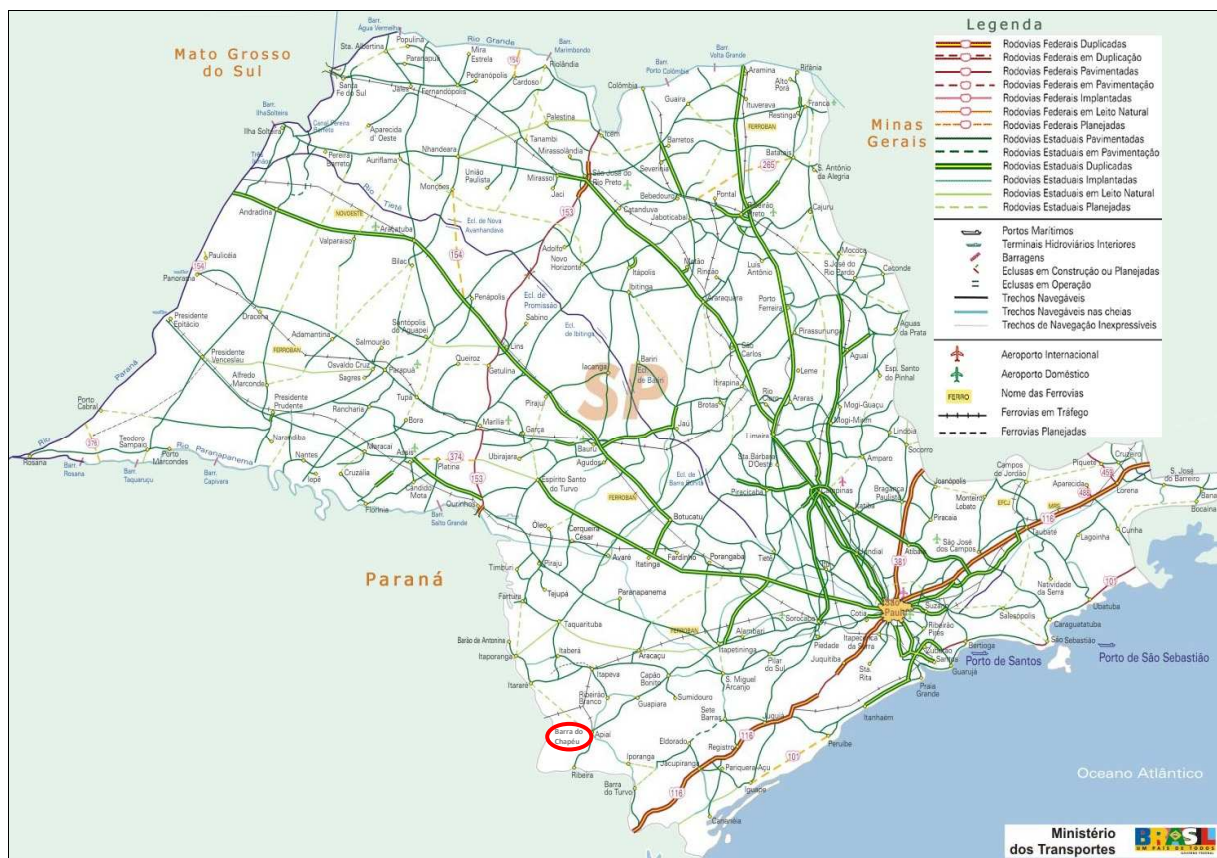
Figura 12 – Municípios limítrofes



Fonte: CONSÓRCIO GERENTEC/JHE

Rodovias de acesso: O principal acesso ao município é através da Rodovia Sebastião Ferraz de Camargo Penteado (SP-250), até Apiaí e depois por uma rodovia vicinal intermunicipal municipal até Barra do Chapéu.

Figura 13 – Mapa com a localização e acessos ao município de Barra do Chapéu



Fonte: Ministério dos Transportes

4.2. Aspectos geomorfológicos e ambientais

Topografia: caracterizada por relevo variando entre ondulado a forte ondulado.

Relevo: variando entre ondulado a forte ondulado, composto de morros de topos convexos e amplos e encostas côncavas e convexas-côncavas, área de relevo forte ondulado a montanhoso (CPRM, 2010).

Clima: segundo a classificação internacional de Koeppen, é do tipo Cfa, clima tropical com verão quente, sem estação seca de inverno, na qual a temperatura média do mês mais frio está entre 18° C e -3° C.

Ambiental: No município não há nenhum parque com restrições ambientais.

4.3. Aspectos socioeconômicos

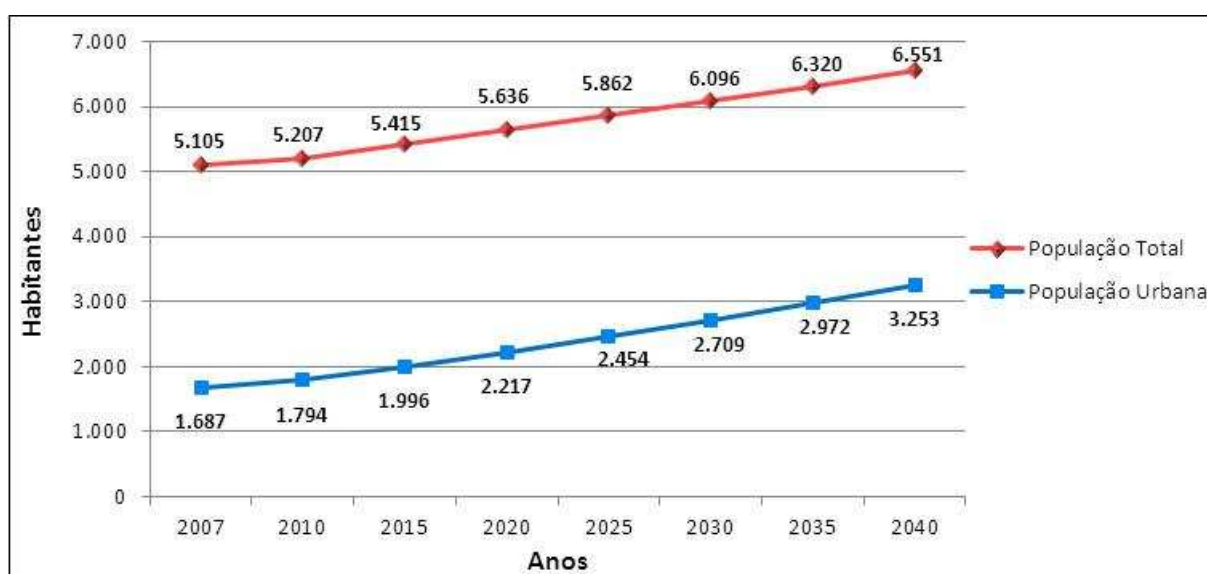
Demografia

Segundo o Estudo de População contratado pela SABESP e elaborado pela Fundação SEADE em 2009, a população total do Município de Barra do Chapéu, em junho de 2010, foi projetada para 5.207 habitantes, dos quais 1.794 (34%) residem em área urbana e 3.413 (66%) em área rural.

Nesse estudo a Fundação SEADE, revisou as projeções anteriores considerando a contagem do IBGE de 2007. Em 2011 o IBGE divulgará o Censo. Recomenda-se, portanto, nova análise das tendências de forma a promover os devidos ajustes.

Apresenta-se no Gráfico 7 a curva com a projeção da população total e urbana do município para 2040, adotada neste estudo.

Gráfico 7 – Projeção da população no município de Barra do Chapéu de 2010 a 2040



Fonte: Fundação SEADE, 2009

Energia

A Secretaria de Saneamento e Energia, através do *Anuário Estatístico de Energéticos por Município no Estado de São Paulo de 2009*, publicou a matriz de consumo de energia elétrica por categoria.

Não há fornecimento de gás encanado para o município.

Quadro 4 – Categorias de consumo de energia elétrica no município

Descrição	Consumidores	Consumo (MWh)
Residencial	1.324	1.356
Comercial	68	286
Industrial	4	159
Rural	364	368

Fonte: Governo do Estado de SP – Secretaria de Saneamento e Energia

Economia

Quadro 5 – Economia do município

Dados	Ano	Município	UGRHI-11	Estado
Participação da agropecuária no total do valor adicionado (Em %)	2007	26,1	14,3	1,9
Participação da indústria no total do valor adicionado (Em %)	2007	8,7	13,4	29,6
Participação dos serviços no total do valor adicionado (Em %)	2007	65,1	72,2	68,4
PIB (Em milhões de reais correntes)	2007	30,39	2.738,82	902.784,27
PIB <i>per capita</i> (Em reais correntes)	2007	5.986,12	6.829,25	22.667,25
Participação no PIB do Estado (Em %)	2007	0,01	0,30	100

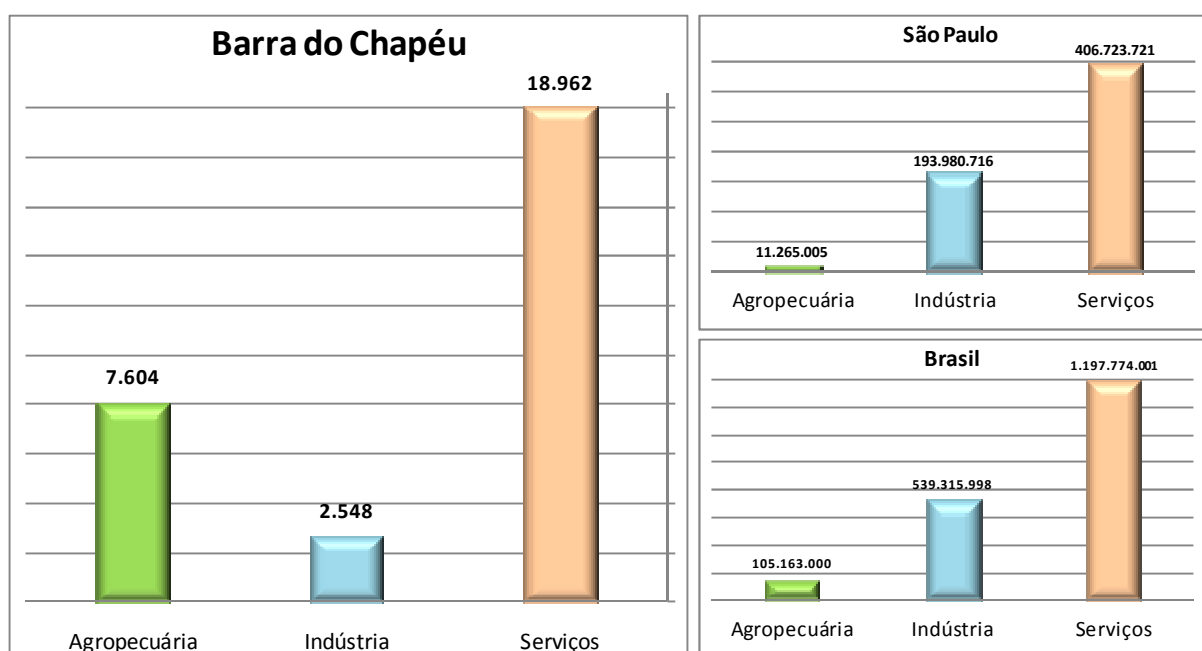
Fonte: Fundação SEADE

Observa-se no Quadro 5 que o município está abaixo da média do PIB per capita da UGRHI-11 - 6,8 mil reais por habitante ano, e em relação ao PIB per capita paulista, equivale a apenas 26%, confirmando a reduzida produção de riquezas da região.

Segundo o Censo Agropecuário realizado pelo IBGE no ano de 2006, o Município conta com 420 propriedades agrícolas, que totalizam uma área de 7.720 hectares.

No Gráfico 8 compara o PIB – Produto Interno Bruto – de Barra do Chapéu com o do Estado de São Paulo e com o do País, mostrando a importância do setor de serviços do município, seguido pelo setor agropecuário, frente ao setor industrial, mais fragilizado neste município, em comparação ao cenário econômico estadual e nacional.

Gráfico 8 – Produto interno bruto do município em relação ao Estado e União



Fonte: Fundação IBGE

Emprego

Observa-se no Quadro 6, a força do setor agropecuário no que tange a empregabilidade face à média da UGRHI-11 – 18,61% e o próprio Estado de SP com 3,08%.

Quadro 6 – Participação dos vínculos empregatícios no total do município

Dados	Ano	Município	UGRHI-11	Estado
Agropecuária (Em %)	2009	39,8	18,6	3,0
Indústria (Em %)	2009	-	8,5	22,4
Construção civil (Em %)	2009	-	2,3	4,6
Comércio (Em %)	2009	5,0	18,7	19,2
Serviços (Em %)	2009	55,2	52,7	50,5

Fonte: Fundação SEADE

Observa-se no Quadro 7 que o município encontra-se 11,5% abaixo da média do IDH da UGRHI-11 e 20,6% abaixo do estado. A renda per capita também está bem inferior à média do estado – 76,4% a menos, um retrato da média da UGRHI-11 denominada uma das menos desenvolvidas no Estado de SP.

Quadro 7 – Índices de desenvolvimento

Dados	Ano	Município	UGRHI-11	Estado
Índice de Desenvolvimento Humano IDH	2000	0,646	0,730	0,814
Renda per capita (Em salários mínimos)	2000	0,7	1,3	2,9
Domicílios com renda per capita até 1/4 do salário mínimo (Em %)	2000	28,8	16,6	5,1
Domicílios com renda per capita até 1/2 do salário mínimo (Em %)	2000	53,0	33,3	11,1

Fonte: Fundação SEADE

Saúde

A estrutura da mortalidade que vem se verificando ao longo dos anos recentes no Brasil ocorre dentro do contexto de mudanças nos perfis de causas de morte, marcadas por uma diferenciação na incidência das principais causas sobre as distintas faixas etárias.

As causas relacionadas às enfermidades infecciosas e parasitárias, má nutrição e os problemas relacionados à saúde reprodutiva, que historicamente afetavam a mortalidade infantil e de menores de 5 anos, vêm perdendo sua predominância anterior, particularmente nas áreas mais desenvolvidas do Centro-Sul do país, e sendo substituídas pelas enfermidades não transmissíveis e causas externas devido à falta de implementação de programas preventivos na área de saúde pública e a ampliação dos serviços de saneamento básico, cuja ausência é um item importante na prevalência ainda elevada das mortes por doenças infecciosas e parasitárias.

Apresentam-se no Quadro 8 os índices de saúde pública no município.

Quadro 8 – Características da saúde no município

Dados	Ano	Município	UGRHI-11	Estado
Taxa de natalidade (Por mil habitantes)	2008	15,4	14,5	14,6
Taxa de fecundidade geral (Por mil mulheres entre 15 e 49 anos)	2008	63,8	56,3	52,0
Taxa de mortalidade infantil (Por mil nascidos vivos)	2008	12,7	14,8	12,5
Taxa de mortalidade na infância (Por mil nascidos vivos)	2008	12,7	17,6	14,5
Taxa de mortalidade da população entre 15 e 34 anos (Por cem mil hab. nessa faixa etária)	2008	54,4	108,2	120,7
Taxa de mortalidade da população de 60 anos e mais (Por cem mil hab. nessa faixa etária)	2008	4.112	3.647	3.657

Fonte: Fundação SEADE

O município situa-se ligeiramente acima da taxa média de natalidade da UGRHI-11 e do Estado de SP, porém tem sua taxa de mortalidade na infância inferior às verificadas na UGRHI-11 e no Estado.

Educação

Quadro 9 – Índices da educação no município

Dados	Ano	Município	UGRHI-11	Estado
Taxa de analfabetismo da população de 15 anos e mais (Em %)	2000	18,3	14,3	6,6
População de 25 anos e mais com menos de 8 anos de estudo (Em %)	2000	83,7	76,7	55,5
População de 18 a 24 anos com ensino médio completo (Em %)	2000	15,4	28,2	41,8

Fonte: Fundação SEADE

A estrutura física na área da educação no município é composta por:

- 10 escolas de ensino fundamental;
- 3 de ensino médio; e
- 4 pré-escolas.

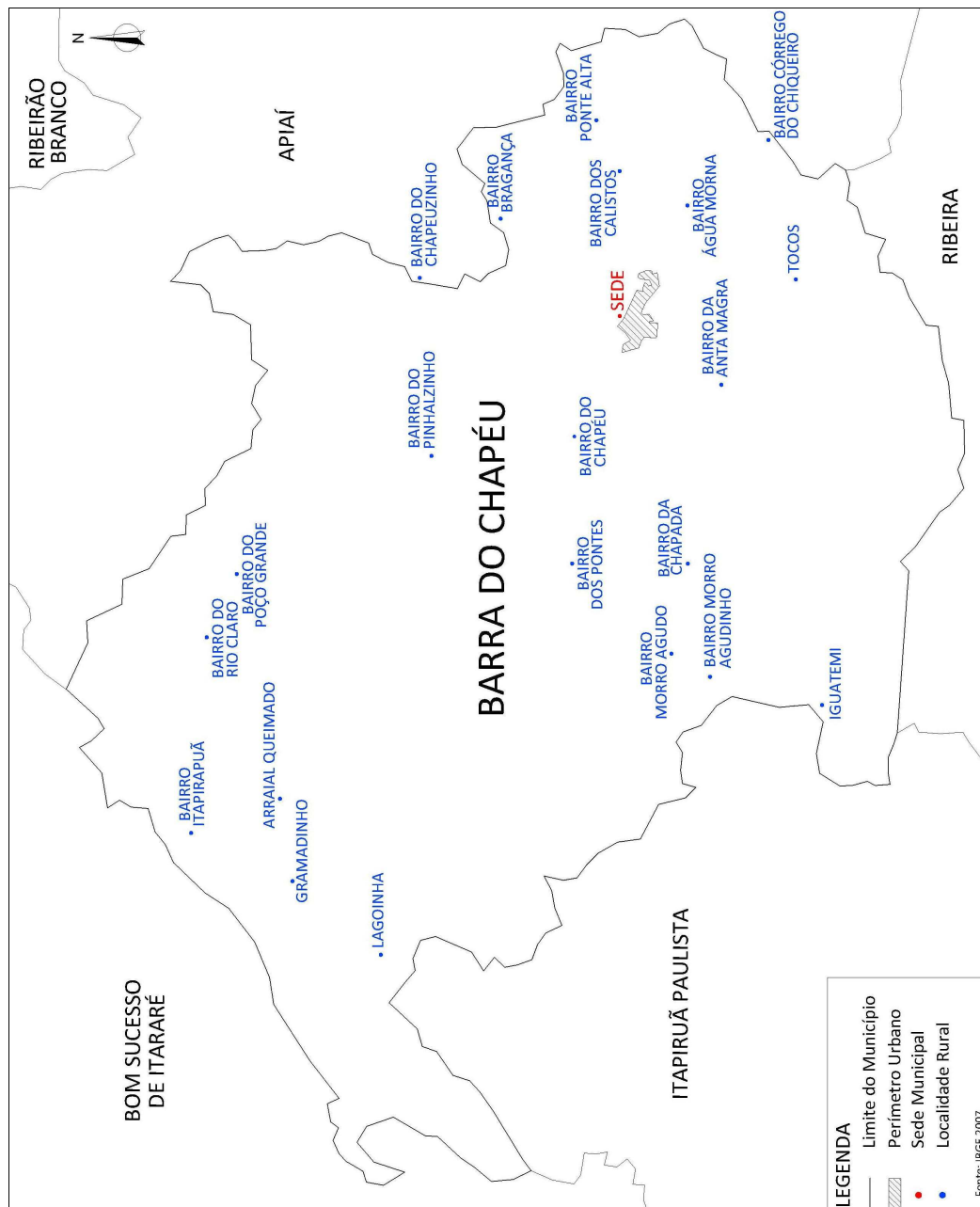
Segundo o Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) o município ocupa a 614ª posição no ranking educacional do Estado.

Localidades rurais e urbanas

Segundo contagem de 2007 do IBGE, Barra do Chapéu é constituído por apenas um distrito com zonas urbana e rural.

Há no Município de Barra do Chapéu, 21 localidades rurais. Apresenta-se na Figura 14 a localização destas localidades.

Figura 14 – Mapa com a identificação das localidades no município



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IBGE – contagem 2007

4.4. Aspectos políticos, administrativos e institucionais

4.4.1. Premissas

A Constituição, pelo seu artigo 175, incumbe ao Poder Público a prestação de serviços públicos diretamente, sob regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação; o artigo é regrado pela Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, que dispõe sobre normas gerais de licitação e contratação para a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios.

Já no artigo 241 da Constituição faculta-se à União, Estados, Distrito Federal e aos Municípios um novo regime de prestação de serviços públicos, a gestão associada de serviços públicos. A gestão associada de serviços públicos foi regulamentada pela Lei 11.107 de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais para a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios contratarem consórcios públicos para a realização de objetivos de interesse comum; o Decreto nº 6.017, de 17 de Janeiro de 2007, estabeleceu normas para a execução dessa Lei.

A gestão associada é uma forma de cooperação entre diferentes entes federativos, inclusive esferas diferentes, como a cooperação entre municípios ou entre municípios e estado, para desempenho de funções ou serviços públicos de interesse comum dos entes. A gestão associada tem que estar estabelecida em instrumento jurídico com determinação das bases de relacionamento, consórcios públicos e convênios de cooperação.

O consórcio público é uma forma de associação e de coordenação entre entes federativos para a gestão de serviços públicos e tem natureza contratual. O convênio de cooperação que cria o consórcio público deve ser subscrito pelo chefe do poder executivo e ratificado por lei do poder legislativo dos entes envolvidos. Ele dispõe sobre o planejamento, regulação e fiscalização dos serviços.

Regulação e fiscalização

Conforme determinado no capítulo V da Lei 11.445/07, a regulação dos serviços deve abranger entre outras as seguintes atribuições:

- Determinação dos padrões e normas para que os serviços alcancem de forma eficiente os objetivos e metas fixados;
- Estabelecimento das metas de expansão e qualidade dos serviços e respectivos prazos;
- A definição do regime, estrutura e níveis tarifários;
- Critérios de medição de faturamento e cobrança de serviços;
- Como poder concedente, cabe a Prefeitura exercer a regulação e a fiscalização dos serviços diretamente ou por delegação. A regulação e a fiscalização dos serviços poderá ser delegada a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do Estado de São Paulo.

A ARSESP - Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo, reguladora estadual, foi criada pela Lei Complementar nº 1.025, de 7 de dezembro de 2007, esta preparada e estruturada para estabelecer normas técnicas ou recomendações e procedimentos para a prestação dos serviços; fazer cumprir a legislação, os convênios e contratos; fixar critérios, indicadores, fórmulas, padrões e parâmetros de qualidade dos serviços e de desempenho dos prestadores; fiscalizar os serviços, aplicar as sanções previstas em contrato ou na legislação pertinente; colaborar com a instituição de sistemas de informações acerca dos serviços públicos prestados e arrecadar e aplicar suas receitas, inclusive a taxa de regulação, controle e fiscalização.

4.4.2. Sistemas de água e esgoto

Os municípios que optarem por operar diretamente os sistemas de água e esgoto ou conceder-lhes a outros operadores privados, deverão estabelecer as normas de regulação e fiscalização para os serviços ou nomear uma agência reguladora como a ARSESP para tal tarefa.

No Município de Barra do Chapéu, os Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário são operados pela SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, com base em Escritura Pública de concessão dos serviços, iniciados em novembro de 1972. Este contrato está em vias de ser renovado, sendo que atualmente a PM está negociando os termos desta renovação.

4.4.3. Sistema de drenagem urbana

Diferentemente de outros serviços que compõe o denominado saneamento básico, isto é, água, esgotos e resíduos sólidos, o manejo das águas urbanas, também conhecida por drenagem urbana é corriqueiramente gerida pela administração direta do município, não ocorrendo à concessão do mesmo. Em geral, a Secretaria de Obras e Serviços responde por todas as atividades previstas na Lei 11.445/07, isto é, planejamento, regulação, fiscalização e operação.

Em Barra do Chapéu é o Secretaria de Obras do município quem gerencia as atividades de drenagem, em geral atuando em pequenas obras como a implantação de guias e sarjetas.

Quanto à regulação, não há norma municipal específica, bem como outros instrumentos de gestão. As pequenas intervenções seguem o estabelecido pela ABNT. Obras de maior porte podem necessitar de licenças ambientais de órgãos cabíveis, como: DPRN, DAEE etc.

Quanto à fiscalização, é feita pelo Secretaria de Obras da Prefeitura Municipal e não possui instrumento que permita o controle da ocorrência de taxa de impermeabilização dos lotes, situação das estruturas hidráulicas de microdrenagem, etc.

4.4.4. Sistema de limpeza urbana e tratamento de resíduos sólidos

A Lei 11.445, de 5 de janeiro de 2007, estabelece diretrizes nacionais para a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, componente do saneamento básico, mas não especifica o exercício da titularidade em regiões metropolitanas.

Os municípios têm sido responsáveis pela prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos pela competência, conferida pelo artigo 30 da Constituição, para a organização e prestação direta de serviços públicos de interesse local ou sob regime de concessão ou permissão.

No Município não há regulação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Cabe ao município, segundo a Lei 11.445/07, definir o ente, bem como os procedimentos de sua atuação, condição necessária para a validade dos contratos que tenham por objeto a prestação desses serviços públicos.

No Município não há definição de ente responsável pela fiscalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. A fiscalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, a critério do município, poderão ser delegados a um órgão independente que tenha competência legal para a fiscalização desses serviços.

5. Diagnóstico dos sistemas atuais

5.1. Sistema de abastecimento de água

O Sistema de Água do município é operado pela SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, com base em Escritura Pública de concessão dos serviços pactuada em 1994.

No âmbito do processo de renovação da concessão, a SABESP submeteu à Prefeitura Municipal, sua proposta para continuidade da prestação dos serviços, com metas de atendimento e previsão de investimentos para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário para a sede municipal. Essa proposta encontra-se em análise pelos departamentos Jurídico e Técnico da PM desde 2007.

O município é atendido por 3 sistemas de abastecimento de água, pela SABESP, nas seguintes localidades (Figura 15):

Sistema urbano

- Sede;

Sistemas rurais

- Morro Agudo;
- Ponte Alta.

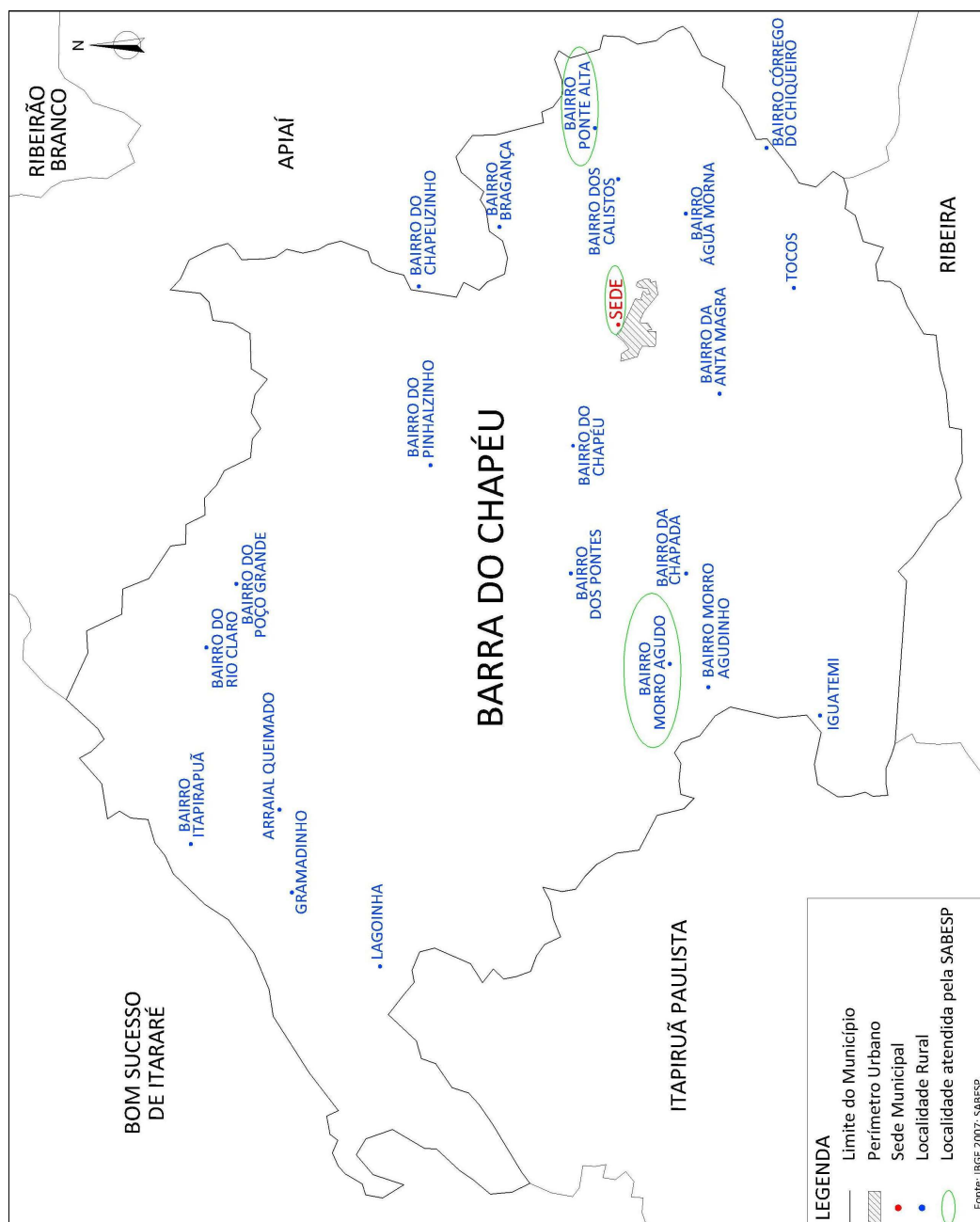
De acordo com a prefeitura municipal, há vários problemas de falta de água, principalmente nas partes altas da sede do município. A falta de setorização na rede de distribuição de água gera a necessidade de fechamento de uma grande parte dessa rede para manutenções, causando os problemas citados.

A prefeitura municipal solicita que a SABESP verifique a possibilidade de implantação de uma nova captação de água como ação de curto prazo, considerando que a área atual de captação está submetido à problemas com relação a cultura de tomate, existente a montante do local de captação, cujo processo de tratamento, por defensivos agrícolas, poderão contaminar o manancial provocando doenças irreversíveis.

Segundo informações da PM, atualmente os defensivos utilizados na cultura do tomate tem causado inúmeros problemas junto à população local, principalmente nos trabalhadores que atuam no plantio da cultura.

A SABESP contudo, tem controlado através de análises rotineiras a qualidade da água, tanto a captada como a distribuída, que se mantém dentro dos padrões de potabilidade exigidos.

Figura 15 – Localidades atendidas com água pela SABESP



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IBGE – contagem 2007

A seguir apresentam-se os seguintes componentes dos subsistemas:

- Sistemas de captação: 1 superficial e 2 de serra;
- 3 unidades de tratamento de água:
 - o 1 ETA compacta;
 - o 2 sistemas com cloração, filtração em filtro lento e fluoretação.
- 1 estação elevatória de água bruta;
- 1 estação elevatória de água tratada;
- 3 reservatórios (capacidade total de 200 m³);
- 6,5 km de adutoras;
- 10,2 km de rede de distribuição de água tratada; e
- 801 ligações de água.

A SABESP utiliza para controle e acompanhamento da operação, um sistema supervisorio denominado Aqualog, que tem como principais características o controle total sobre a operação de estações de tratamento de água, reservatórios, estações elevatórias, equipamentos de dosagem de produtos químicos, análise da água e outras características supervisorias, centralizadas no Centro de Controle Operacional – CCO, localizado na sede da Unidade de Negócios do Vale do Ribeira, em Registro.

O Sistema Aqualog atende às necessidades de controle e correção dos desvios operacionais dos sistemas de abastecimento de água de todos os municípios do Vale do Ribeira. Porém, em caso de eventual falha, a operação do sistema poderá ser controlada remotamente pelo CCO ou manualmente através do apoio local.

Além deste monitoramento remoto, a SABESP conta com uma equipe operacional, dedicada exclusivamente ao Município de Barra do Chapéu, constituída por 1 técnico em operação/manutenção para acompanhamento da operação do sistema, dedicado exclusivamente ao município.

No caso de ocorrência de situações de emergência, outros profissionais e recursos podem ser deslocados da sede da UN para atender à ação de urgência. Os sistemas isolados atendidos pela SABESP, não contam com nenhum sistema supervisorio, sendo a operação do sistema realizada diretamente pelos técnicos locais.

Nos Quadros 10 a 14 apresentam-se a descrição e o diagnóstico das unidades e equipamentos de cada subsistema de rede pública de água existente no município. Na Figura 16 são apresentadas as localizações das unidades do subsistema Sede.

5.1.1. Descrição e diagnóstico dos subsistemas de água

Captação

Quadro 10 – Descrição e diagnóstico das captações d'água			
Situação	SUBSISTEMAS		
	Sede (Principal)	Morro Agudo	Ponte Alta
Tipo	Superficial	Serra	Serra
Local de captação	Córrego Dois Irmãos	Manancial de serra	Manancial de serra
Vazão atual	4 l/s	1 l/s	3 l/s
Vazão nominal	9 l/s	-	-
Estado operacional	Adequado	Regular	Adequado
Estado de conservação	Bom	Bom	Bom
Proteção das instalações	Bom	-	Bom
Atendimento da captação	2035	-	Fim de plano (2040)
Ampliação da captação	2026 (para 12 l/s)	-	-
Saturação após ampliação	Fim de plano (2040)	-	-
Observações	Poço Profundo: localizado na área da ETA, capta uma vazão de 1 l/s e é acionado quando necessário para garantir o aumento da demanda	Perfuração de poço (1,5 l/s) para desativação do sistema existente em 2011	-

Fonte: GERENTEC/JHE 2010 - dados SABESP

Tratamento

Quadro 11 – Descrição e diagnóstico dos sistemas de tratamento de água				
Situação	SUBSISTEMAS			
	Sede (Principal)	Morro Agudo	Ponte Alta	
Tipo	ETA compacta	Bomba dosadora no reservatório	Bomba dosadora no reservatório	
Vazão atual	4 l/s	1 l/s	3 l/s	
Vazão nominal	5 l/s	-	-	
Estado operacional	Adequado	Adequado	Adequado	
Estado de conservação	Bom	Bom	Bom	
Proteção das instalações	Bom	Bom	Bom	
Saturação do tratamento	2027	Fim de plano (2040)	Fim de plano (2040)	
Ampliação do tratamento	2026 (para 12 l/s)	-	-	
Saturação após ampliação	Fim de plano (2040)	-	-	
Observações	O tratamento da água captada no poço profundo é realizado, basicamente, através da aplicação, com bombas dosadoras, de produtos químicos para desinfecção, com a utilização de hipoclorito de sódio, e para fluoretação, com a utilização de ácido fluossilícico, na entrada do reservatório da ETA			

Fonte: GERENTEC/JHE 2010 - dados SABESP

Transporte

Quadro 12 – Descrição e diagnóstico do sistema de transporte de água				
Situação	SUBSISTEMAS			
	Sede (Principal)	Morro Agudo	Ponte Alta	
Equipamentos	EEAB EEAT	-	-	-
Localização	Junto à captação Na área central da cidade	-	-	-
Função	Recalca a água para a ETA Recalca a água tratada para o reservatório apoiado	-	-	-
Estado operacional /conservação	Todos adequados	-	-	-
Saturação do transporte	2035	-	-	-
Ampliação do transporte	2011 (EEAT na zona alta) e 2026 (EEAB e EEAT para 12 l/s)	-	-	-
Saturação após ampliações	Fim de plano (2040)	-	-	-

Fonte: GERENTEC/JHE 2010 - dados SABESP

Reservação

Quadro 13 – Descrição e diagnóstico da reservação de água tratada			
Situação	SUBSISTEMAS		
	Sede (Principal)	Morro Agudo	Ponte Alta
Quantidade	R1	R2	R3
Tipo	Apoiado	Apoiado	Apoiado
Capacidade	100 m³	50 m³	50 m³
Estado operacional	Adequado	Adequado	Adequado
Estado de conservação	Bom	Bom	Bom
Saturação da reservação	2012 e 2016	Fim de plano (2040)	Fim de plano (2040)
Ampliação da reservação	2011 (+ 50 m³) e 2015 (+ 200 m³)	-	-
Saturação após ampliação	Fim de plano (2040)	-	-
Observações	-	-	-

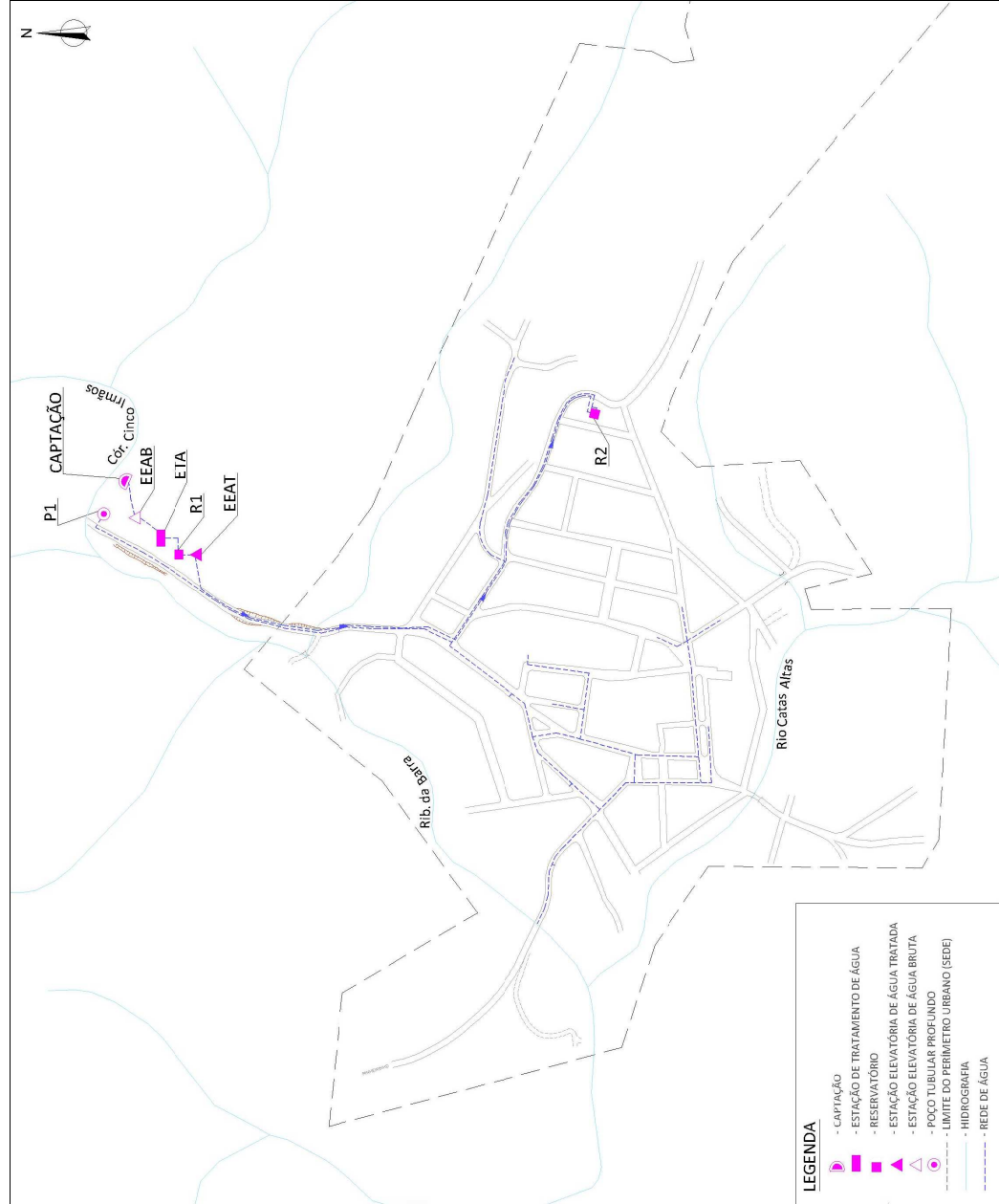
Fonte: GERENTEC/JHE 2010 - dados SABESP

Rede de distribuição

Quadro 14 – Descrição e diagnóstico da rede de distribuição de água				
Situação	SUBSISTEMAS			
	Sede (Principal)	Morro Agudo	Ponte Alta	
Nº ligações	504 un	165 un	129 un	
Nº economias	508 un	165 un	129 un	
Extensão de rede	4,4 km	3,6 km	2,2 km	
Estado de conservação	Bom	Bom	Bom	
Ampliação da rede	2011 – rede na zona alta e setorização	Crescimento vegetativo	Crescimento vegetativo	
Qualidade da água distribuída	Atende a Portaria 518 do MS	Atende a Portaria 518 do MS	Atende a Portaria 518 do MS	

Fonte: GERENTEC/JHE 2010 - dados SABESP

Figura 16 – Localização das unidades e dos equipamentos do subsistema da Sede



Fonte: Elaboração própria com base nos dados cadastrais da SABESP

5.1.2. Demanda do sistema

O estudo de demandas, em grandes linhas, tem por objetivo determinar as vazões de água em função da população urbana atual e da projetada para o horizonte de planejamento definido.

Na medida em que os empreendimentos em saneamento requerem um prazo significativo de maturação, o estudo de demandas deve levar em conta etapas intermediárias para atendimento e também, deve considerar a existência de obras e ações em andamento no município e os prazos de elaboração de projetos, de aquisição de áreas (servidões e desapropriações), de obtenção de licenças ambientais e de amortização dos investimentos.

A evolução das demandas de água ao longo do horizonte de projeto será calculada aplicando-se o consumo por economia à evolução do número de economias adicionando-se as estimativas de perdas.

É importante que o estudo de demandas seja feito de forma criteriosa, considerando um horizonte de 30 anos e as diversas etapas: emergencial, de curto, médio e longo prazo. Além disso, serão levadas em conta as diretrizes relacionadas à gestão das demandas, aí incluídas, sempre que necessárias, medidas voltadas ao controle de perdas de água, associadas a estratégias de adiamento da obsolescência dos sistemas existentes.

Metodologia

Considerações metodológicas

O objetivo desta etapa do estudo é obter a demanda por economia ao longo do período de projeto, apresentando-se os resultados para os anos de 2011, 2015, 2020, 2025, 2030, 2035 e 2040.

Para tanto, utilizou-se como fonte a projeção populacional apresentada pelo SEADE no ano de 2009 em seu relatório de 'Estudo Populacional' encomendado pela SABESP.

Os valores foram ajustados para dezembro de 2009 acompanhando metodologia empregada pela SABESP em seus estudos de viabilidade – EVEF.

As demandas por economia/mês foram determinadas a partir da expressão:

$$\overline{CEA}_{mês} = \frac{V_{prod_{ano1}}}{E_{dez / ano1}} \div 12$$

Onde:

$\overline{CEA}_{mês}$ = Consumo de água mensal.médio por economia (m³);

$V_{prod_{ano}}$ = Total do volume produzido no ano (m³);

E_{dez} = Total de economias no mês de dezembro (un).

Aplicando-se a fórmula para o ano de 2009 obtêm-se o seguinte consumo por economia:

$$\overline{CEA}_{\text{mês}} = \frac{145.531}{802} \div 12 = 15,1 \text{ m}^3$$

No cálculo da quota de demanda *per capita*, considera-se.

- uma economia equivalente a um domicílio; e
- o número de habitantes por domicílio igual ao calculado pelo SEADE.

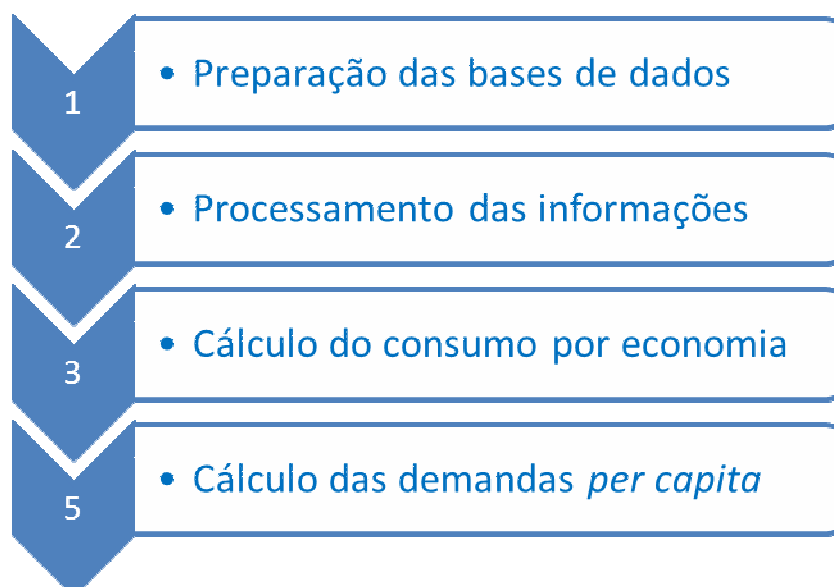
As perdas foram consideradas a partir das informações constantes nos EVEFs da SABESP.

Para efeito do Plano de Saneamento, adotou-se uma linha metodológica apoiada, no máximo possível, em informação disponível.

Após procedimentos para estabelecer a consistência, a informação foi considerada como de qualidade suficiente para garantir resultados mais aderentes à realidade do município que a simples adoção de parâmetros baseados em manuais, mas sem desprezá-los, evidentemente.

Com este procedimento, torna-se possível calcular uma quota de demanda per capita. O fluxograma sintético da metodologia adotada para a consistência e validação da informação e cálculo da demanda per capita é apresentado na Figura 17.

Figura 17 – Fluxograma sintético das etapas metodológicas



Fonte: GERENTEC/JHE (2010)

- **Preparação das bases:** organização e depuração dos dados e informações recebidas;
- **Processamento das informações:** consistência e adequação dos dados para o estudo;
- **Cálculo do consumo por economia:** uma vez calculado o ano de 2009, que tem seus valores medidos e expressos no Quadro 15, projeta-se o consumo por economia para os anos subsequentes;
- **Cálculo das demandas per capita:** calcula-se o consumo *per capita* em função dos dados projetados pelo SEADE para os domicílios e o fator de habitantes/domicílios considerado pela projeção.

Quadro 15 – Principais índices para Barra do Chapéu – ano base 2009

Parâmetro	Descrição e Unidade	Quantidade	Fonte
-	População urbana (hab)	1.776	SEADE 2009 – Ajustado p/ dez
-	Domicílios urbanos (un)	629	SEADE 2009 – Ajustado p/ dez
-	Hab/domicílio urbanos	2,8	-
-	População urbana atendida (hab)	1.776	-
ÁGUA	Ligações totais (un)	798	INFOGER ³ DEZ/2009
ÁGUA	Economias totais (un)	802	INFOGER DEZ/2009
ÁGUA	Rede de distribuição (m)	10.240	INFOGER DEZ/2009
-	Economias / ligações	1,01	-
-	Extensão de rede / ligação	12,83	-
-	Extensão de rede / população abastecida	5,8	-
-	Nº de ligação / população abastecida	0,4	-
-	Nº de economias / população abastecida	0,5	-
índice	Atendimento urbano de água (%)	100%	EVEF SABESP 2009
índice	Volume produzido (m³/ano)	145.531	EVEF SABESP 2009
índice	Volume micromedido (m³/ano)	92.371	EVEF SABESP 2009
índice	Volume de perdas (m³/ano)	53.160	EVEF SABESP 2009
índice	Perdas por ramal (l/dia)	183	EVEF SABESP 2009
índice	Taxa de consumo por economia (m³/economia.mês)	15,1	CONSÓRCIO
ÁGUA	Capacidade produção atual (l/s)	8	CADASTRO INSTALAÇÕES SABESP/08
ÁGUA	Capacidade produção nominal (l/s)	9	CADASTRO INSTALAÇÕES SABESP/08

Fonte: GERENTEC/JHE 2010 – dados SABESP

³ INFOGER – Informe Gerencial. Relatório interno SABESP

Abrangência

Para o cálculo da evolução da demanda de água de Barra do Chapéu foram considerados os seguintes parâmetros:

Área de projeto

– Atendida pela SABESP

A área atendida abrange a sede e localidades rurais. Essas localidades e áreas que atualmente apresentam pequena taxa de ocupação são atendidas pela SABESP, apesar de serem consideradas, pelo IBGE, como zonas rurais.

– Não Atendidas pela SABESP

O Plano de Saneamento Municipal é uma ferramenta de planejamento municipal contemplando, portanto, soluções e propostas para a totalidade do município. No presente estudo estão consideradas análise e propostas para as áreas 'não atendidas' pela SABESP.

Alcance do estudo

O alcance deste estudo é de 30 anos e o ano de início para a implantação das propostas contidas nesse Plano é o ano de 2011, obedecendo as fases apresentadas a seguir.

– Ano de 2011

Elaboração de estudos, projetos básicos e executivos;

Análise e aprovação dos projetos.

– Ano de 2011/2012

Implantação das obras.

– Ano de 2012/2013

Início de operação do sistema.

Coeficientes de demandas

Os valores adotados foram aqueles usualmente utilizados em sistemas de abastecimento de água similares, associada às prescrições normativas da ABNT.

$K1 = 1,20$ – coeficiente do dia de maior consumo

$K2 = 1,50$ – coeficiente da hora de maior consumo

$K3 = 0,50$ – coeficiente da hora de menor consumo

Resultados

Com base nas informações gerenciais obtidas na SABESP, em relação ao número de ligações atendidas, apresenta-se os valores de vazões média, máxima diária, máxima horária e taxa de consumo por ligação, para o período de projeto, além do volume de reservação necessário - Tabelas 1 e 2.

Ressalta-se que a SABESP efetuou ajuste da projeção de população e de domicílios para o mês de dezembro, uma vez que o Estudo Populacional feito pelo SEADE considera o mês de julho como referência. Para que haja compatibilidade entre o Plano de Saneamento Municipal e o planejamento da SABESP, o CONSÓRCIO considerou este ajuste.

Tabela 1 – Projeção da demanda

Ano	Domicílios urbanos atendidos (unidades)	Economias de água (unidades)	Taxa de consumo por economia (m ³ /economia.mês)	Q.Méd. (l/s)	Q.M.D. (l/s)	Q.M.H. (l/s)
2011	671	856	14,8	4,9	5,9	8,8
2015	758	966	14,7	5,5	6,6	9,8
2020	877	1.118	14,4	6,2	7,4	11,2
2025	1.004	1.280	14,1	7,0	8,3	12,5
2030	1.153	1.470	14,0	7,9	9,5	14,3
2035	1.313	1.674	13,6	8,8	10,5	15,8
2040	1.493	1.903	13,5	9,9	11,9	17,8

Q.Méd. = Consumo Médio; Q.M.D. = Consumo Máximo Diário; Q.M.H. = Consumo Máximo Horário

Fonte: GERENTEC/JHE 2010, com base no EVEF 2009

Tabela 2 – Balanço do volume de reservação

Ano	Reservação necessária (m ³)	Reservação existente (m ³)	Balanço (m ³)
2011	169	250	81
2015	189	450	261
2020	214	450	236
2025	240	450	210
2030	274	450	176
2035	303	450	147
2040	343	450	107

Fonte: GERENTEC/JHE 2010, com base no EVEF 2009

Os resultados da análise são apresentados nas tabelas 3, 4 e 5 a seguir e mostram as necessidades de ampliação das unidades do sistema, ao longo do período de projeto.

Tabela 3 – Previsão de implantação de reservação

Ano	Reservação Necessária (m³)	Reservação a implantar (m³)	Reservação existente + a implantar (m³)	Balanco (m³)
2011-2014	169	0	250	81
2015-2019	189	200	450	261
2020-2024	214	0	450	236
2025-2029	240	0	450	210
2030-2034	274	0	450	176
2035-2039	303	0	450	147
2040	343	0	450	107

Fonte: GERENTEC/JHE 2010, com base no EVEF 2009

Tabela 4 – Previsão de ampliação das unidades do sistema

Período	Q.Méd.. (l/s)	CAPTAÇÃO / EEAB			ETA		
		Projeção da captação (l/s)	Ampliação da Captação (l/s)	Balanco (l/s)	Projeção do tratamento (l/s)	Capacidade das Instalações de Tratamento (l/s)	Balanco (l/s)
2011-2014	4,9	8,0	-	3,1	4,8	8,0	3,2
2015-2019	5,5	8,0	-	2,5	5,4	8,0	2,6
2020-2024	6,2	8,0	-	1,8	6,1	8,0	1,9
2025-2029	7,0	12,0	4,0	5,0	6,9	12,0	5,1
2030-2034	7,9	12,0	-	4,1	7,8	12,0	4,2
2035-2039	8,8	12,0	-	3,2	8,7	12,0	3,3
2040	9,9	12,0	-	2,1	9,8	12,0	2,2

Fonte: GERENTEC/JHE 2010, com base no EVEF 2008

Tabela 5 – Previsão de ampliação e remanejamento de unidades do sistema, e troca de hidrômetro

Período	Rede de distribuição		Ligações de água		Remanejamento de ligações (un)	Remanejamento de rede (m)	Troca de hidrômetro (un)
	Existente (m)	A implantar (m)	Existente (un)	A implantar (un)			
2011-2014	10.920	1.424	851	111	36	458	428
2015-2019	12.344	1.936	962	151	51	655	612
2020-2024	14.279	2.062	1.113	161	59	754	705
2025-2029	16.342	2.420	1.274	189	67	864	809
2030-2034	18.762	2.599	1.463	203	77	989	925
2035-2039	21.361	2.921	1.666	228	88	1.125	1.053
2040	24.282	633	1.894	49	19	243	227
TOTAL	-	13.995	-	1.093	397	5.087	4.759

Fonte: GERENTEC/JHE 2010, com base no EVEF 2009

5.2. Sistema de esgotamento sanitário

O Sistema de Esgoto do município é operado pela SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, com base em Escritura Pública de concessão dos serviços pactuada em 1994.

Como o Sistema de Água, o Sistema de Esgoto encontra-se em fase de renovação de concessão à SABESP dentro da mesma proposta e processo de decisão.

O Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) atende apenas a sede municipal com rede coletora, não contemplando o tratamento. As demais localidades não são atendidas por coleta, afastamento e tratamento.

Fazem parte do sistema os seguintes componentes:

- 4,1 km de rede coletora;
- 2 estações elevatórias; e
- 332 ligações e economias de esgoto.

Barra do Chapéu ainda não conta com sistema de tratamento de esgotos. A construção da estação de tratamento de esgotos do município está prevista para 2011.

Nos Quadros 16 a 18 apresentam-se a descrição e o diagnóstico das unidades e equipamentos do sistema de rede pública de esgoto existente no município, e na Figura 19 são apresentadas as localizações dos mesmos.

Os padrões de lançamento de efluentes estão estabelecidos na Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, que define a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos d'água superficiais, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

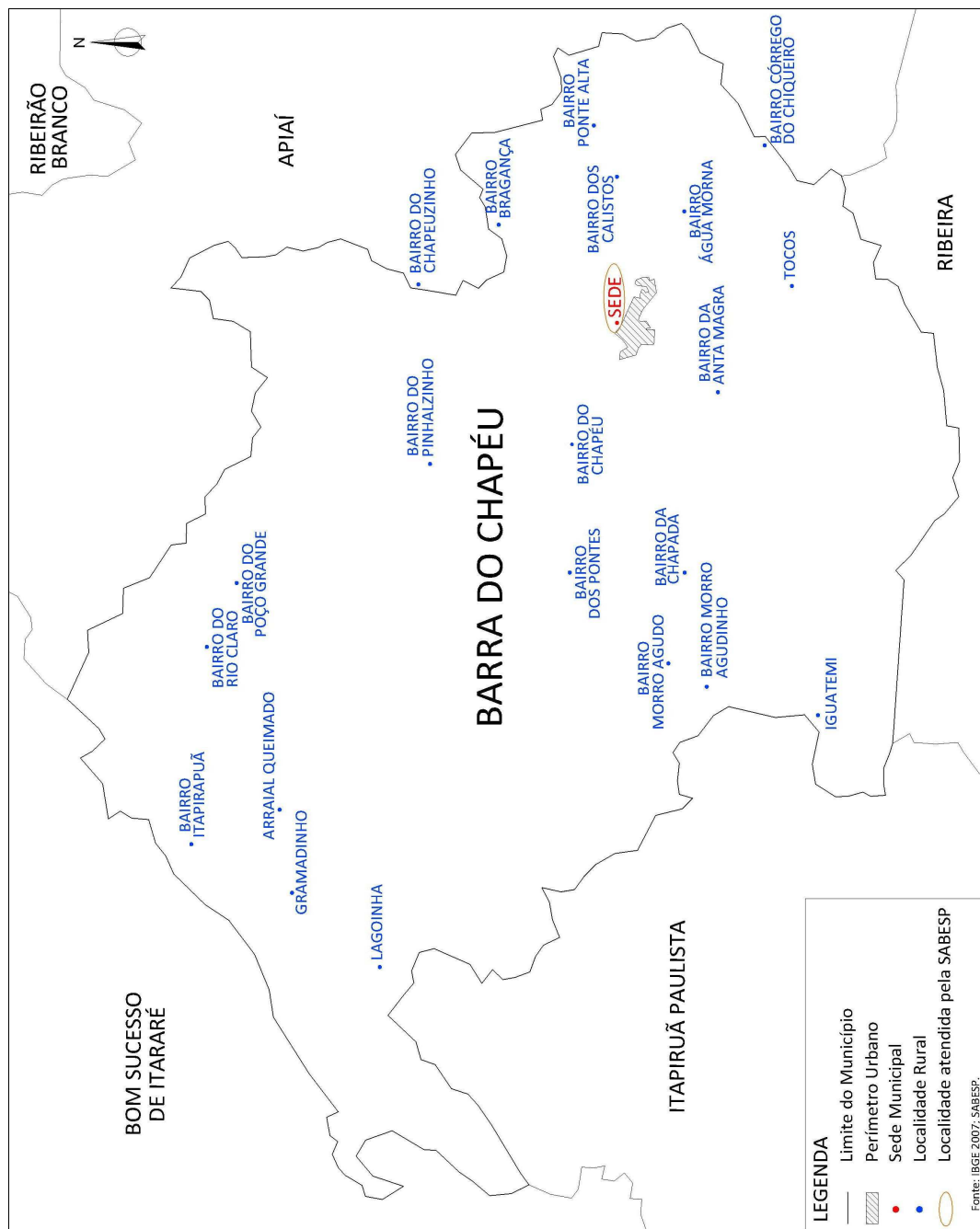
Esta resolução determina padrões de lançamento segundo a classificação dos corpos de d'água, segundo a qualidade requerida para os seus usos preponderantes, estabelecendo limites individuais para cada substância em cada classe.

Para o sistema de esgoto sanitário, não há nenhum sistema supervisorio implantado, sendo o comando das unidades realizado manualmente por equipe local.

Para a operação do sistema, a SABESP conta com uma equipe de campo constituída por 1 técnico em operação/manutenção para acompanhamento da operação do sistema, dedicado exclusivamente ao município.

Na ocorrência de situações de emergência, outros profissionais e recursos podem ser deslocados da sede da UN, ou até mesmo de outras UNs, para atender à ação de urgência.

Figura 18 – Localidades atendidas com esgoto pela SABESP



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IBGE – contagem 2007

5.2.1.1. Descrição e diagnóstico dos subsistemas de esgoto

Rede coletora

Quadro 16 – Descrição e diagnóstico da rede coletora				
Situação	SUBSISTEMAS			
	Sede (Principal)	Morro Agudo	Ponte Alta	
Nº ligações	331 un	-	-	
Nº economias	334 un	-	-	
Extensão de rede	4,1 km	-	-	
Extensão de emissário	-	-	-	
Estado de conservação	Bom	-	-	
Ampliação da rede	2011/12	-	-	
Projeto de implantação da rede	-	2021	2019	

Fonte: GERENTEC/JHE 2010 - dados SABESP

Tratamento

Quadro 17 – Descrição e diagnóstico dos sistemas de tratamento de esgoto

Situação	SUBSISTEMAS		
	Sede (Principal)	Morro Agudo	Ponte Alta
Tipo	-	-	-
Vazão atual	-	-	-
Vazão nominal	-	-	-
Estado operacional	-	-	-
Estado de conservação	-	-	-
Proteção das instalações	-	-	-
Saturação do tratamento	-	-	-
Implantação do tratamento	2011/12 - ETE (13 l/s)	2021 - ETE (1 l/s)	2019 - ETE (1 l/s)
Ampliação do tratamento	-	-	-
Saturação após ampliação	-	-	-
Observações	-	-	-

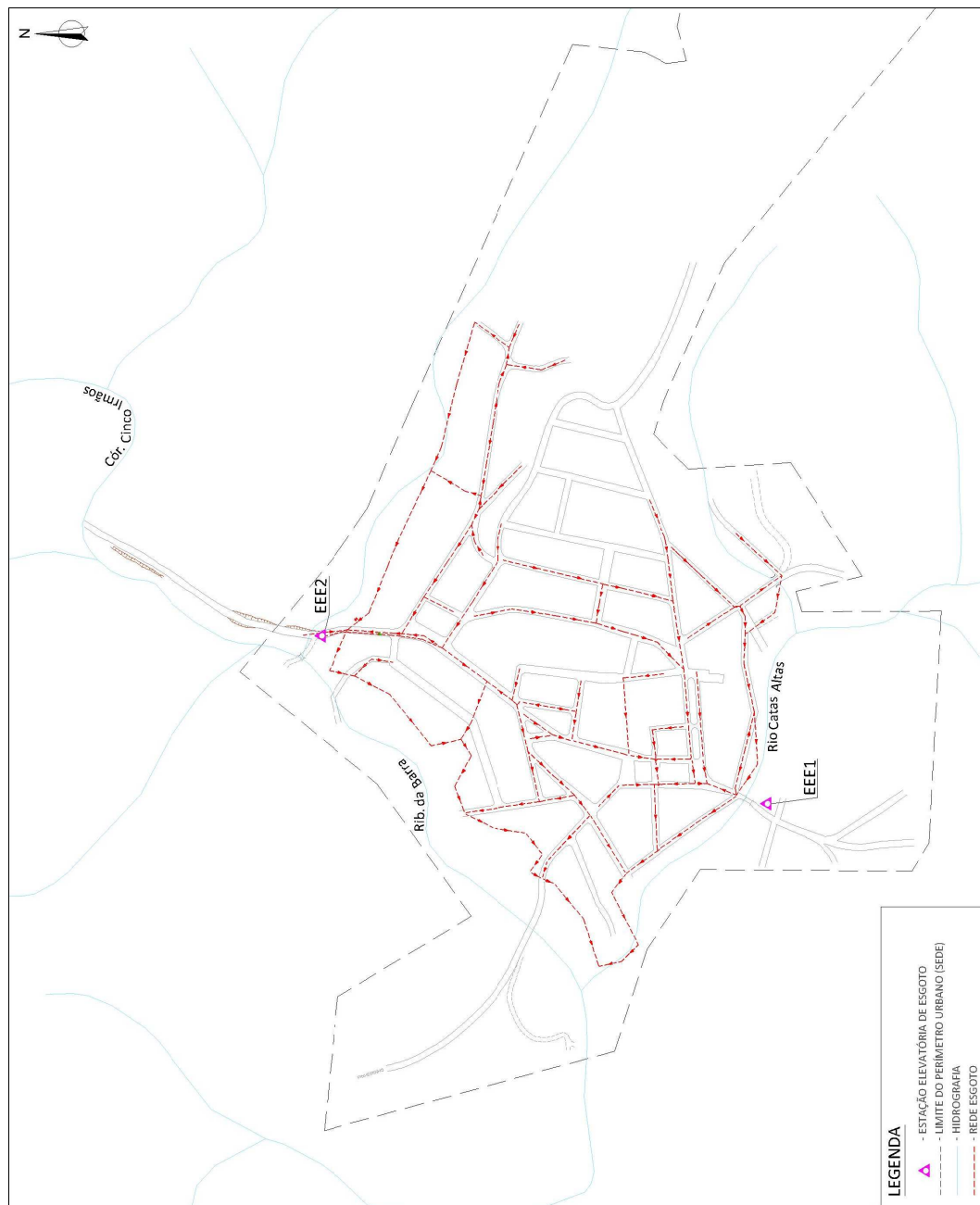
Fonte: GERENTEC/JHE 2010 - dados SABESP

Afastamento

Quadro 18 – Descrição e diagnóstico do sistema de afastamento de esgoto				
Situação	SUBSISTEMAS			Ponte Alta
	Sede (Principal)	Morro Agudo		
Estações Elevatórias	2	-		-
Atendimento	Fim de plano (2040)	-		-
Lançamento	-	-		-
Implantação /Ampliação das elevatórias	2011/12 – 1 EEE	2021 – 1 EEE		2019 – 1 EEE
Observações	-	-		-

Fonte: GERENTEC/JHE 2010 - dados SABESP

Figura 19 – Localização das unidades e dos equipamentos no subsistema de esgoto – Sede



Fonte: Elaboração própria com base nos dados cadastrais da SABESP

5.2.2. Contribuição do sistema

O estudo de vazões, em grandes linhas, tem por objetivo determinar as vazões de contribuição de esgoto considerando a população urbana atual e da projetada para o horizonte de planejamento definido.

Na medida em que os empreendimentos em saneamento requerem um prazo significativo de maturação, o estudo de vazões deve levar em conta etapas intermediárias para atendimento e também, deve considerar a existência de obras e ações em andamento no município e os prazos de elaboração de projetos, de aquisição de áreas (servidões e desapropriações), de obtenção de licenças ambientais e de amortização dos investimentos.

A evolução das vazões de contribuição de esgoto ao longo do horizonte de projeto será calculada aplicando-se o consumo de água, com coeficiente de retorno de 0,80.

É importante que o estudo de vazões seja feito de forma criteriosa, considerando um horizonte de 30 anos e as diversas etapas: emergencial, de curto, médio e longo prazo.

Metodologia

Considerações metodológicas

O objetivo desta etapa do estudo é obter a taxa de contribuição por economia ao longo do período de projeto, apresentando-se os resultados para os anos de 2011, 2015, 2020, 2025, 2030, 2035 e 2040.

Como metodologia foi adotado o mesmo critério apresentado para o sistema de água, item 5.1.2 observando-se o fator de 20% a menos na demanda de água.

Abrangência

Para o cálculo da evolução da vazão de contribuição de esgoto foram considerados os seguintes parâmetros:

Área de projeto

- Atendida pela SABESP

A área atendida, atualmente, abrange a sede municipal e o Bairro Cedro.

- Não atendidas pela SABESP

No presente estudo está considerado análise e propostas para as áreas 'não atendidas' pela SABESP, também.

Alcance do estudo

O alcance deste estudo obedece o mesmo critério estabelecido para o sistema de água, item 5.1.2, com prazo de 30 anos de implantação.

Coeficientes de variação de contribuições

Os valores adotados foram aqueles usualmente utilizados em sistemas de esgotamentos sanitários similares, associada às prescrições normativas da ABNT.

$K1 = 1,20$ – coeficiente do dia de maior consumo

$K2 = 1,50$ – coeficiente da hora de maior consumo

$K3 = 0,50$ – coeficiente da hora de menor consumo

$C = 0,80$ – coeficiente de retorno: relação esgoto/água

A taxa de contribuição por economia é avaliada em função dos índices obtidos junto à SABESP, considerando o volume produzido de água.

O valor da taxa média de contribuição de esgotos por economia.mês foi obtida a partir da expressão:

$$C_{esg} = \overline{CAE}_{mês} \times C$$

onde:

C_{esg} = Contribuição mensal de esgoto por economia (m^3);

$\overline{CAE}_{mês}$ = Consumo de água mensal.médio por economia (m^3);

C = Coeficiente de retorno de contribuição de esgoto em relação ao consumo de água.

Aplicando-se a fórmula para o ano de 2009 obtêm-se:

$$C_{esg} = 15,1 \times 0,8 = 12,1 \text{ } m^3$$

Como referência, apresenta-se no Quadro 19 a indicação dos principais índices medidos pela SABESP na área abastecida, em 2009.

Quadro 19 – Principais índices de Barra do Chapéu – ano base 2009

Parâmetro	Descrição e Unidade	Quantidade	Fonte
-	População urbana (hab)	1.776	SEADE 2009 – Ajustado p/ dez
-	Domicílios urbanos (un)	629	SEADE 2009 – Ajustado p/ dez
-	Hab/domicílio urbanos	2,8	-
índice	Taxa de contribuição por economia (m^3 /economia.mês)	12,1	CONSÓRCIO
ESGOTO	Ligações totais (un)	332	INFOGER DEZ/2009
ESGOTO	Economias totais (un)	335	INFOGER DEZ/2009
ESGOTO	Rede coletora (m)	4.097	INFOGER DEZ/2009
índice	Atendimento urbano por coleta de esgoto (%)	53%	CONSÓRCIO
-	Economias / ligações	1,01	-

Parâmetro	Descrição e Unidade	Quantidade	Fonte
-	Extensão de rede / ligação	12,3	-
-	Extensão de rede / população servida	433,1	-
-	Nº de ligação / população servida	35,1	-
-	Nº de economias / população servida	35,4	-

Fonte: GERENTEC/JHE 2010 - dados SABESP

Vazão de contribuição

Com base nas informações gerenciais obtidas na SABESP em relação ao número de ligações atendidas, apresentam-se os valores das vazões de contribuição para o período de projeto - Tabelas 6 e 7.

Tabela 6 – Vazões de contribuição de esgotos

Ano	Economias de esgoto (un)	Q.Méd. (l/s)	Q.M.D. (l/s)	Q.M.H. (l/s)
2011	423	1,9	2,3	3,5
2015	650	2,9	3,5	5,3
2020	872	3,9	4,6	7,0
2025	1.182	5,1	6,2	9,3
2030	1.396	6,0	7,2	10,8
2035	1.634	6,9	8,2	12,3
2040	1.902	7,9	9,5	14,3

Fonte: GERENTEC/JHE 2010 - dados SABESP

Tabela 7 – Evolução de vazões de contribuições de esgotos totais

Ano	Economias de esgoto (un)	Vazões de esgoto (l/s)				Q.Inf. (l/s)	Vazões de esgoto com infiltração (l/s)			
		Q.Mín. (l/s)	Q.Méd. (l/s)	Q.M.D. (l/s)	Q.M.H. (l/s)		Q.Mín. (l/s)	Q.Méd. (l/s)	Q.M.D. (l/s)	Q.M.H. (l/s)
2011	423	1,0	1,9	2,3	3,5	1,0	1,9	2,9	3,3	4,4
2015	650	1,5	2,9	3,5	5,3	1,2	2,7	4,2	4,8	6,5
2020	872	1,9	3,9	4,6	7,0	1,6	3,5	5,5	6,2	8,6
2025	1.182	2,6	5,1	6,2	9,3	2,0	4,6	7,1	8,2	11,2
2030	1.396	3,0	6,0	7,2	10,8	2,5	5,5	8,5	9,7	13,3
2035	1.634	3,4	6,9	8,2	12,3	3,0	6,4	9,8	11,2	15,3
2040	1.902	4,0	7,9	9,5	14,3	3,5	7,5	11,4	13,0	17,8

Fonte: GERENTEC/JHE 2010 - dados SABESP

Q.Mín. = Consumo Mínimo; Q.Inf. = Vazão de Infiltração; K3= 0,50 = coeficiente de vazão mínima; C = 0,80 = coeficiente de retorno água/esgoto; m/lig. = 12,3

5.3. Sistema de drenagem urbana

Drenagem urbana é o termo empregado na designação das instalações destinadas a escoar o excesso de água na malha urbana. Esta tem como finalidade a minimização dos riscos aos quais a sociedade está sujeita e a diminuição dos prejuízos causados pelas inundações, possibilitando o desenvolvimento urbano da forma mais harmônica possível.

5.3.1. Principais características

A sede do município de Barra do Chapéu situa-se na unidade ambiental denominada “V - Sistema de morros em superfície de cimeira do Alto Ribeira”. Conforme o Relatório de Situação, essa unidade “abrange a parte superior das unidades morfoesculturais que compõem o sistema IV, Sistema de morros e escarpas das serras do Mar e Paranapiacaba, e o Planalto de Guapiara.

Os setores mais elevados atingem 1000 – 1200 m, com rochas metamórficas mais resistentes como o quartzito, e morfologia de cristas alongadas e contínuas ou massas intrusivas graníticas, com as partes mais rebaixadas de filitos e calcários. Predominam cambissolos, também ocorrendo solos podzólicos, latossolos e solos litólicos, todos eles, associados com a alta declividade, não favorecendo a ocupação agrícola, que ocorre esporadicamente nos fundos de vale, que abriga até pequenas cidades, como Ribeira, Itaoca, Adrianópolis e Cerro Azul.

Mesmo com más condições de aproveitamento, quase toda a Floresta Tropical Atlântica, com áreas de transição para a Floresta da Araucária, que aí ocorria, foi devastada, restando poucos remanescentes e áreas em recuperação, predominando a pecuária, a silvicultura e alguma agricultura.”

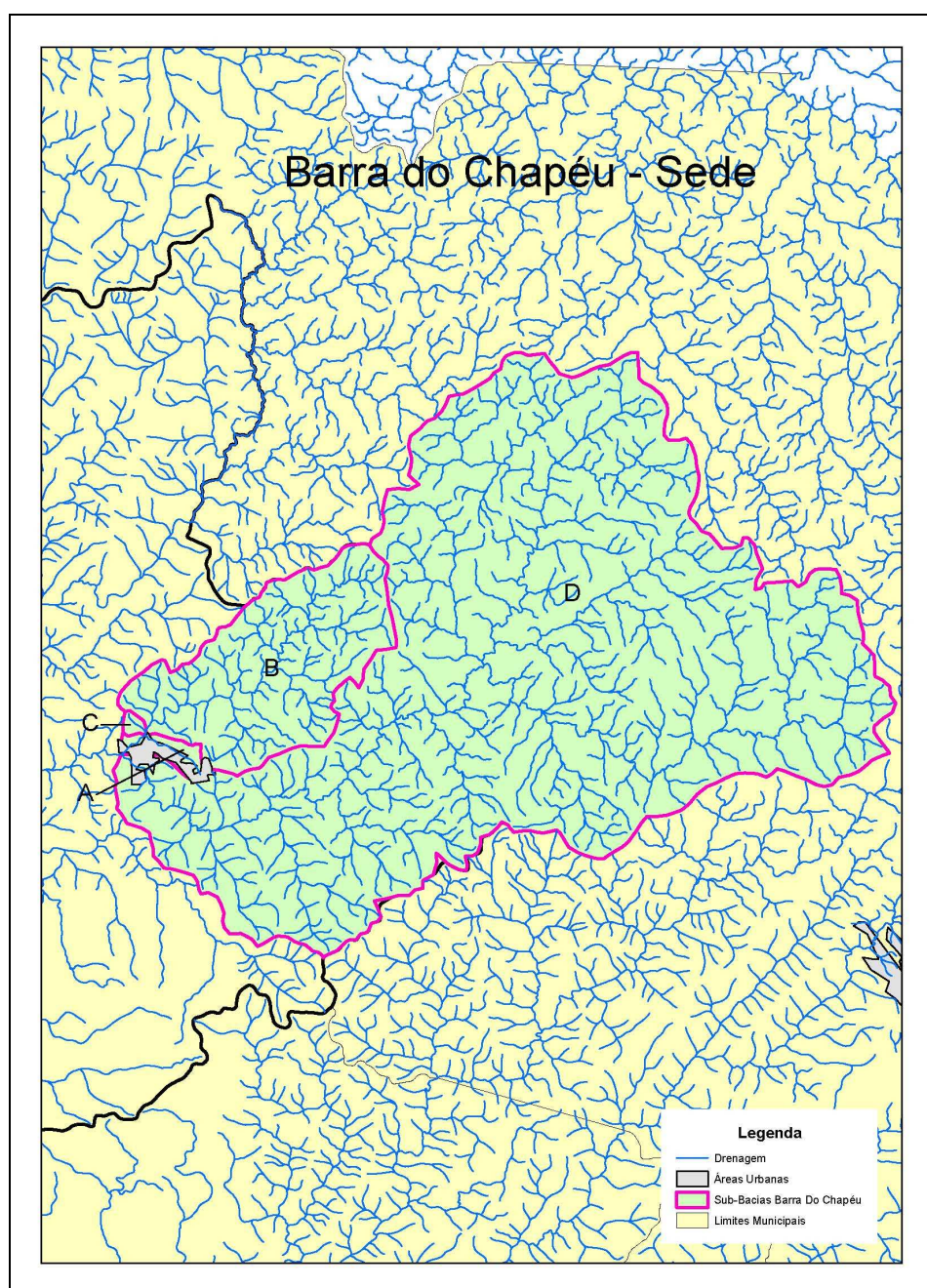
Além de a unidade ser constituída por terrenos escarpados, há nos vales alongados planícies aluvionais, logo terrenos planos e permeáveis. Barra do Chapéu se situa em planície aluvional bem delineada e de bom porte. Os córregos fluem por um leito mais encaixado, permitindo a ocupação urbana em terrenos mais favoráveis. Outra característica é o nível mais baixo do aquífero freático mesmo na época das chuvas, menos nas pequenas planícies aluvionais, onde tende a ser mais elevado.

O Quadro 20 e a Figura 20, a seguir, apresentam as áreas das bacias e sub-bacias do município de Barra do Chapéu, pois seus corpos d’água são os receptores das águas pluviais geradas na área urbana. A cobertura e a eficiência da drenagem dependem diretamente do regime hidrológico desses rios.

Quadro 20 – Área das Bacias e Sub-bacias

Bacia Urbana	Área (km ²)
A - Afluente pela margem direita	0,75
B - Ribeirão da Barra	17,32
C - Afluente pela margem esquerda	0,22
D - Rio Catas Altas	112,56

Figura 20 – Bacias e Sub-bacias da Área Urbana do Município de Barra do Chapéu



A seção do Ribeirão da Barra onde se localiza a cidade corresponde a uma área de drenagem de 18 km². Logo, em termos de macrodrenagem, a área urbana fica sujeita às consequências dos fenômenos que acontecem na porção montante da bacia hidrográfica. Não há informes de eventos de cheia, já que a área urbana é pequena, não ocupa várzea e ainda pouco impermeabilizada, ou seja, bastante permeável.

A população urbana se espalha por uma área de 108,34 ha e com um perímetro de 8,80 km. Inserido nesse, há uma pequena planície aluvional de extensão de 900 m ao longo do Ribeirão da Barra e seus afluentes, logo formada por terrenos naturalmente submetidos à inundação. Apesar disso, não foi informado se há área crítica perante a inundação, mas os terrenos junto ao Ribeirão da Barra são mais sujeitos aos eventos de cheia.

O Ribeirão da Barra e o Rio Catas Altas fazem parte de uma rede hídrica dentro da UGHRI-11, com interesses que extrapolam o território municipal, logo sendo caracterizados como de domínio estadual, bem como, outros cursos d'água que são seus afluentes.

A competência do município estaria em legislar o uso e ocupação do solo, embora possa propor medidas estruturais no seu território como a canalização de trechos críticos. Alterações nas condições de desmatamento ou impermeabilização do solo a montante implicam aumento da frequência de cheias, pois diminuem a capacidade de infiltração, de forma que estruturas hidráulicas a jusante tenderiam a apresentar falhas mais frequentes que o previsto, como as canalizações.

Macrodrenagem

A rede hídrica que atravessa a área urbana de Barra do Chapéu e compõe os corpos receptores das águas pluviais é formada pelo Ribeirão da Barra e seus afluentes (ver Figura 21), contribuintes do Rio Catas Altas logo a jusante da área urbana.

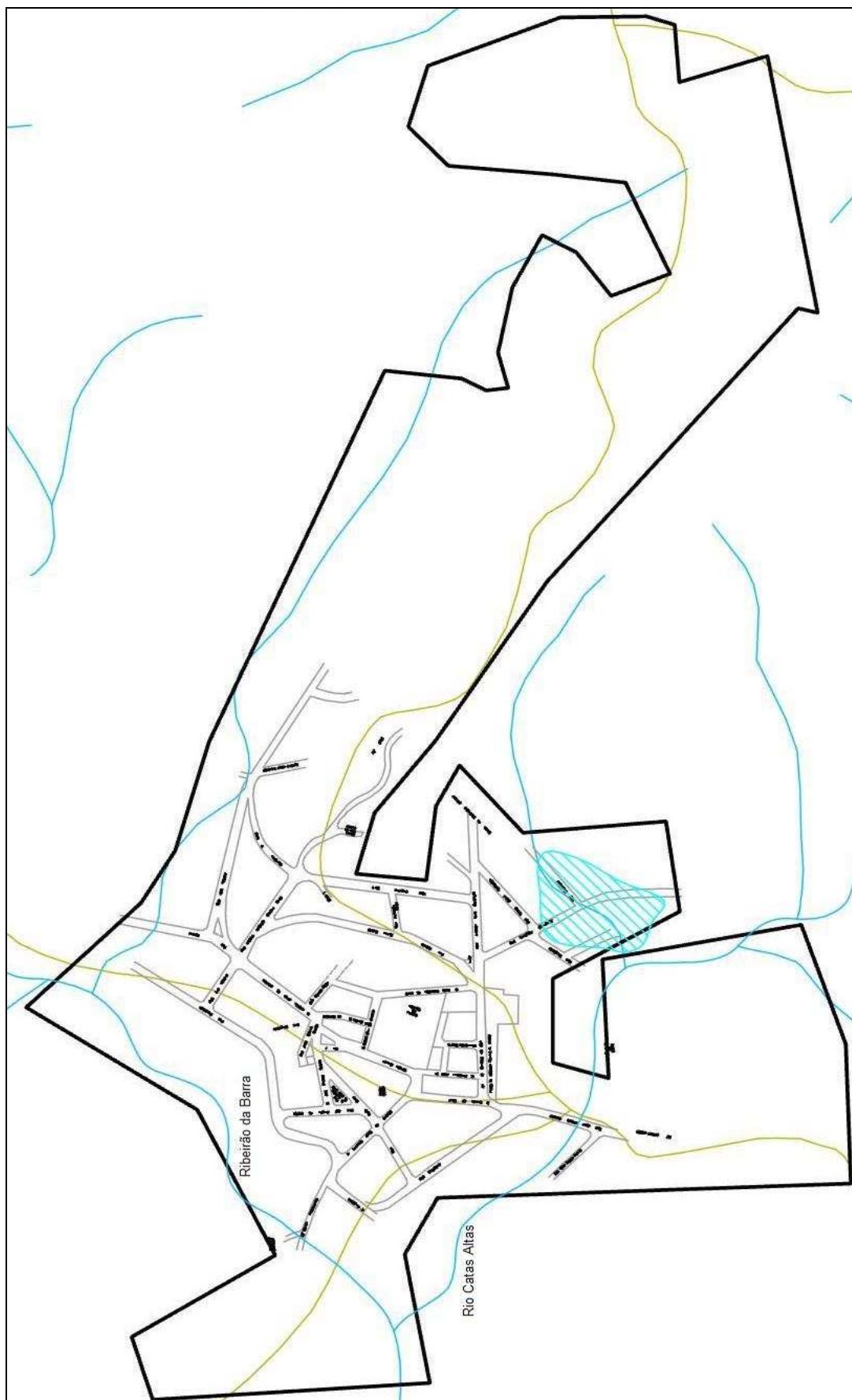
A administração municipal não tem como interferir no seu regime de vazões, mas pode tomar medidas impedindo a crescente ocupação nas suas margens, bem como ao longo dos seus córregos contribuintes, especificamente nas várzeas destes, diminuindo a necessidade de intervenções estruturais. São medidas preventivas, tendo em vista que não há ocupação urbana atualmente nas várzeas.

Não há aplicação de medidas não estruturais, técnicas compensatórias ou outras medidas que reduzissem o excedente de escoamento superficial gerado pela urbanização para controlar inundações, mesmo que seja de pequena monta. Apesar disso ainda há bastante espaço para a infiltração das águas de chuva.

Não foram observadas estruturas hidráulicas como barragens de retenção ou detenção na área urbana, bem como canalização em concreto. Há somente pequenas travessias e galerias executadas pelo próprio município.

A limpeza das margens dos cursos d'água que atravessam a cidade fica a encargo da equipe própria da prefeitura, porém não foi informada a frequência com que é feita.

Figura 21 – Área urbana do Município de Barra do Chapéu com Indicação dos Principais Cursos d'águas



Microdrenagem

A área urbana de Barra do Chapéu ocupa uma unidade geomorfológica constituída por pequenas planícies aluvionais do Ribeirão da Barra e seus contribuintes.

Torna-se, portanto, necessária a implantação de estruturas hidráulicas de coleta e afastamento das águas pluviais, como galerias e respectivas bocas-de-lobo, com objetivo de aumentar a segurança e o conforto da ocupação urbana. É provável que as galerias devam ter uma declividade mínima, maior que a do terreno natural para que consigam dar vazão às águas pluviais nas pequenas planícies aluvionais. Como não há cadastro, não é possível dar as propriedades das mesmas.

A área urbana conta com sarjeta e sarjetão nas ruas, sendo as principais estruturas hidráulicas responsáveis pela coleta e destino das águas superficiais provenientes das chuvas. O município não dispõe de um cadastro para a verificação de quais áreas são efetivamente atendidas, incluindo extensão de galerias, posição de poços-de-visita e bocas-de-lobo, bem como, condições operacionais atualizadas.

A foto 1, a seguir, ilustra uma boca-de-lobo, um dos dispositivos de microdrenagem observados no município.

Estima-se que atualmente o coeficiente de escoamento superficial, relação entre o volume precipitado e o escoado superficialmente, seja da ordem de 30%. Para Barra do Chapéu não há equação de chuva intensa, sendo, portanto, utilizada a equação de Itararé, por apresentarem semelhanças climatológicas. Para o período de retorno de 10 anos e chuva com duração de 10 minutos, valores usuais para o dimensionamento de microdrenagem urbana, a intensidade prevista é igual a 178,1 mm/h.

Assim, cada hectare contribui para uma vazão de escoamento superficial direto igual a 148,2 l/s, de modo que com a baixa declividade dos terrenos de Barra do Chapéu, é possível que seja necessário implantar ao menos uma boca-de-lobo e respectiva galeria por uma ou duas quadras, situação bem diferente da atual.

Atualmente, a microdrenagem vem funcionando, devido a: a) alta capacidade de infiltração da área urbana, o que favorece a diminuição do escoamento superficial; b) boa declividade das ruas, facilitando o afastamento das águas pluviais e c) a não ocupação das várzeas.

Apesar disso, o sistema de microdrenagem urbana, que é atribuição típica de prefeitura municipal, necessita de maior cobertura, p.ex., para evitar empoçamentos e principalmente enxurradas durante as chuvas. Logo, mesmo sem cadastro da infraestrutura urbana em drenagem e com a necessidade de tornar a gestão mais avançada, o serviço vem funcionando para eventos de chuva menos intensa, pois não há menção às áreas críticas.

Não foi localizada a implantação de medidas não estruturais na área urbana de Barra do Chapéu, também não há cadastro das porventura existentes. Não se observaram estruturas de infiltração de águas pluviais que objetivassem diminuir o excedente de escoamento superficial causado pela ocupação urbana como valas de infiltração.

Foto 1 – Microdrenagem Existente no Município de Barra do Chapéu



Operação do Sistema

O município tem um papel bastante limitado no tocante à macrodrenagem, já que é condicionado pelo regime hidrológico do rio Ribeirão da Barra e seus afluentes urbanos, caso das sub-bacias A e C. Além disso, contribui para o Rio Catas Altas que possui uma bacia de 113 km². Torna-se paciente do que ocorre na bacia hidrográfica, sofrendo os impactos dos eventos que ocorrem a montante.

A sede do município se situa em terreno potencialmente inundável, nas pequenas planícies aluvionais do Ribeirão da Barra, e ainda há cobertura limitada da microdrenagem, logo a área urbana se torna mais sujeita a falhas principalmente nos períodos de cheia, quando se dá o aumento do nível das águas do ribeirão. A inundação provocada pelo Rio Ribeira de Iguape em 1997, um evento excepcionalmente crítico, não teve efeito no Ribeirão da Barra e no Rio Catas Altas.

A municipalidade, dentro da sua atribuição, deveria buscar o controle da ocupação na várzea dos córregos, leito maior e submetido periodicamente à inundação, bem como, evitar a excessiva impermeabilização que causa um excedente de escoamento superficial. Trata-se de medidas preventivas que evitam problemas futuros de inundação.

É possível a proposição de intervenções estruturais, como as canalizações projetadas no trecho urbano, no entanto tendo em vista a não ocupação das várzeas, mais eficiente é priorizar a adoção de medidas preventivas não-estruturais, como a não ocupação das

planícies aluvionais. No próprio perímetro urbano atual existem terrenos mais favoráveis, não sujeitos às inundações periódicas.

Não há obras estruturais ou mesmo medidas não estruturais pertinentes à macrodrenagem em andamento.

Em relação à microdrenagem, a cobertura é pequena, assim como a capacidade efetiva que o município possui de operação, manutenção e restauração, necessitando estruturar mais a gestão do serviço, o que levará a ampliação física do mesmo. A falta de cadastro técnico impede que se conheçam detalhes a cerca de dimensões, declividades, materiais empregados, entre outros, das atuais estruturas hidráulicas de drenagem urbana, de forma que uma das primeiras medidas propostas será a elaboração do mesmo. Esta falta de informação cadastral não permite precisar a área de cobertura e uma análise do comportamento hidráulico e hidrológico das estruturas existentes.

De acordo com informações locais, no âmbito da atribuição municipal relativa à microdrenagem, não estão em andamento projetos e mesmo medidas não estruturais. Há uma equipe própria que faz reparos, manutenção e limpeza na microdrenagem existente de pouca extensão. A limpeza de sarjetas que recebem as águas superficiais livres é feita dentro do previsto como atividade da limpeza pública com recursos exclusivos do orçamento municipal. Não há contratos de prestação de serviços específicos para a drenagem urbana.

Atualmente, se encontram em andamento obras pontuais. No bairro Ponte Alta estão sendo realizadas obras de urbanização com a captação de águas pluviais, construção de galeria, bocas-de-lobo, sarjetas e guias para pavimentação, com o uso de blocos sextavados. Esta obra possui três frentes de trabalho e está sendo custeada por convênios com o Ministério das Cidades e o Departamento de Água e Esgoto – DAE. Não foi informado o valor do investimento.

Se há expansão do atendimento da drenagem por meio de galerias ou travessias, as mesmas não foram informadas, exceto no bairro Ponte Alta.

5.3.2. Demanda do sistema

A demanda do serviço de drenagem urbana é determinada de forma diferente dos outros serviços de saneamento, pois não dependem diretamente da população, mas sim da forma como esta ocupa o espaço urbano, das condições climáticas e características físicas das bacias hidrográficas, onde se situa a área urbana dos municípios. Assim, o escoamento superficial das águas pluviais depende de vários fatores naturais e antrópicos que interagem entre si.

Na área urbana os escoamentos superficiais classificam-se basicamente em dois tipos: águas dispersas, quando o fluxo encontra-se difuso sobre o terreno, e águas confinadas, quando há um leito definido para o escoamento. Também são classificados quanto à presença de água: perene, quando há escoamento em todas as estações climáticas, e temporários, como as linhas de drenagem, que apresentam água somente durante os eventos climáticos.

A infraestrutura urbana de drenagem deve dar conta de todos esses casos. De uma maneira geral, para o escoamento difuso e temporário, projeta-se a microdrenagem urbana, responsável por coletar, afastar e descarregar as águas pluviais em corpos receptores adequados. Esta estrutura é composta por sarjeta, sarjetão, bocas-de-lobo, poços de visita e galerias, de uma maneira geral.

Já os escoamentos perenes em leitos definidos nos fundos de vale possuem as estruturas hidráulicas que compõem a macrodrenagem urbana para dar conta dessas águas. Normalmente, essas estruturas são do tipo canalização, mas outras formas também seriam possivelmente utilizadas como as bacias de retenção.

Neste sentido, a função da drenagem urbana é destinar adequadamente as águas pluviais, combatendo as inundações e evitando o empoçamento da água, pois ambos podem causar diversos prejuízos, desde danos físicos, custos de emergência e prejuízos financeiros, até a disseminação de doenças de veiculação hídrica e perda de vidas.

As dimensões e a tipologia tanto da micro como da macrodrenagem dependem diretamente da vazão máxima, aquela que acontece a partir de uma determinada chuva intensa, definida em função de um tempo de recorrência. O dimensionamento e os custos das estruturas hidráulicas por onde passam essas águas dependem do cálculo apurado dessa vazão. Para este plano, foi obtida a partir de dois métodos:

1. Dados de Postos fluviométricos: os grandes rios do Vale do Ribeira possuem registros que levaram ao cálculo de vazões de cheia, trabalhos aqui consultados dos quais foram recolhidos os valores dessas vazões máximas ou da cota de inundação observada em eventos excepcionais, caso da cheia de 1997 que atingiu todo o Vale do Ribeira. Assim, foram utilizadas basicamente informações já existentes para os grandes rios.

2. Determinação sintética da vazão máxima por meio de métodos como o Racional e o I-PAI-WU. O primeiro é mais utilizado para a microdrenagem enquanto que o segundo para a macro, desde que a bacia hidrográfica tenha até 200 km² de área. Particularmente para este trabalho, interessam principalmente as bacias urbanas drenadas pelos menores cursos d'água, pois a ação compete em parte aos municípios, pois nas grandes bacias do Vale do Ribeira, o controle de vazões extrapola seu âmbito.

A determinação sintética de vazão máxima nos cursos d'água depende diretamente do cálculo das características físicas das bacias hidrográficas como: área, perímetro, comprimento e declividade do rio principal, bem como do uso e ocupação do solo urbano. Neste trabalho, essas características foram calculadas por meio do uso de Sistema de Informação Geográfica – SIG, utilizando a base georreferenciada fornecida pelo Comitê de Bacia do Vale do Ribeira.

A seguir, são apresentados os cálculos de vazão máxima pressupondo duas condições: uso e ocupação do solo atual e futuro. No primeiro caso, partiu-se das condições atuais verificadas em campo, enquanto que no segundo, realizou-se a simulação do crescimento da mancha urbana e provável aumento da impermeabilização do solo, com consequente aumento do escoamento superficial.

Para a drenagem urbana, o aumento da vazão de inundação de pontos suscetíveis ou da frequência de ocorrência relaciona-se diretamente com o aumento da área impermeabilizada e a ocupação não criteriosa de várzeas. Assim, em função da crescente impermeabilização, há a evolução das Vazões de Drenagem Urbana.

Foi estimado que o coeficiente de escoamento superficial para Barra do Chapéu seja da ordem de 30%. Para o período de retorno de 10 anos e duração de 10 minutos, valores usuais para o dimensionamento de microdrenagem urbana, a intensidade prevista é igual a 178,1 mm/h.

Assim, cada hectare contribui para uma vazão de escoamento superficial direto igual a 148,2 l/s, de modo que com a baixa declividade dos terrenos de Barra do Chapéu, é possível que seja necessário implantar ao menos uma boca-de-lobo e respectiva galeria por uma ou duas quadras, situação bem diferente da atual, mostrando a falta de cobertura. A microdrenagem vem funcionando bem, porque há alta capacidade de infiltração da área urbana, diminuindo o escoamento superficial.

No entanto, nas condições futuras, é possível que haja maior impermeabilização, chegando a um coeficiente de escoamento superficial igual a 251,81 l/s, logo um aumento significativo caso não sejam tomadas medidas preventivas de controle da impermeabilização do solo e emprego de técnicas compensatórias de drenagem urbana.

Cálculo das vazões por bacias

O Quadro 21 sumariza as características gerais das bacias do município: o tempo de concentração, a intensidade de chuva, o uso e ocupação do solo e a vazão máxima, conforme o caso.

Quadro 21 – Informações gerais das bacias do município de Barra do Chapéu					
Bacia	Concentração (min)	Intensidade de chuva (mm/hora)	Uso e ocupação do solo		Vazão máxima (m ³ /s)
			Área Urbana (%)	Área rural (%)	
A	16,4	190,8	50	50	13,91
B	91,6	66	1	99	35,7
C	10	243	0	100	2,97
D	180,76	38,4	0	100	107,31

Representação gráfica das bacias

Para o cálculo das vazões e volumes de cheia, foi utilizada como ferramenta o Sistema de Informações Geográficas - SIG (também conhecido simplesmente por GIS). Trata-se de um “software” que armazena e manipula informações espaciais georreferenciadas, efetuando determinações de grandezas espaciais como área de bacia, perímetro, etc., além de ser possível simular no seu ambiente, vários fenômenos que têm importância hidrológica.

O SIG, utilizado para a análise de bacias hidrográficas em questão, permitiu achar os seus divisores e calcular as características físicas, desde que sejam introduzidas ambas as estruturas de informações gráficas e se efetue, em modo raster, operações de cruzamento das informações contidas nos diversos mapas temáticos existentes.

O banco de dados georreferenciado utilizado é o disponibilizado pela UGHRI-11, cujas informações são: rede hídrica, uso do Solo, geologia e geomorfologia, entre outros. Todas essas informações reunidas constituem, então, o "banco de dados" da bacia, com o qual se torna possível produzir outras cartas temáticas e determinar as características físicas das bacias em questão.

O "Modelo Digital de Terreno" – MDT é uma carta obtida a partir da integração automática das curvas de nível, gerando uma superfície que representa a topografia real do terreno. A geração do modelo digital de terreno permite extrair informações fundamentais como, por exemplo, o mapa de declividade da área.

Além do mais, os dados podem ser tratados, a partir desse ponto, como informações tridimensionais, dispostos não mais no plano, como uma mera carta analógica, mas no espaço, possibilitando uma visão espacial da bacia, verificando inclusive os efeitos do uso e ocupação do solo no volume do escoamento superficial. Esse banco de dados possibilitará no futuro simular mais fenômenos nas bacias, desde que sejam atualizadas informações como o uso do solo.

Na etapa atual do trabalho foram obtidas, por meio do SIG, figuras representativas de todas as sub-bacias das sedes e distritos, se existirem, de cada um dos municípios do Vale do Ribeira.

As sub-bacias que influenciam a área urbana do município de Barra do Chapéu são apresentadas na Figura 22 e na Figura 23.

As informações gerais referentes a cada sub-bacia do município estão apresentadas no relatório R3 deste Plano de Saneamento.

Figura 22 – Representação das Bacias no Município de Barra do Chapéu

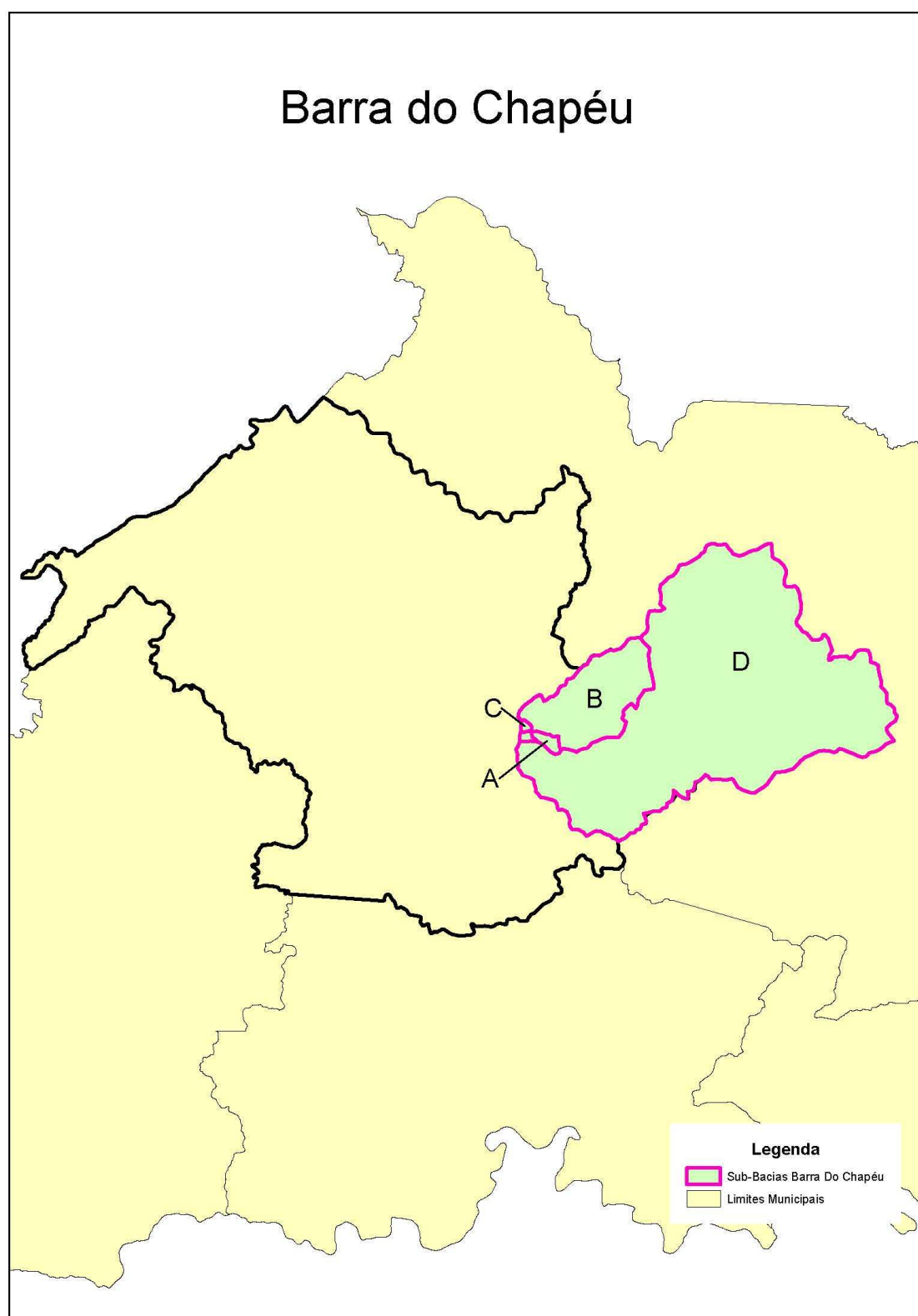


Figura 23 – Representação das Bacias em Relação a Área Urbana da Sede do Município de Barra do Chapéu



5.4. Sistema de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos

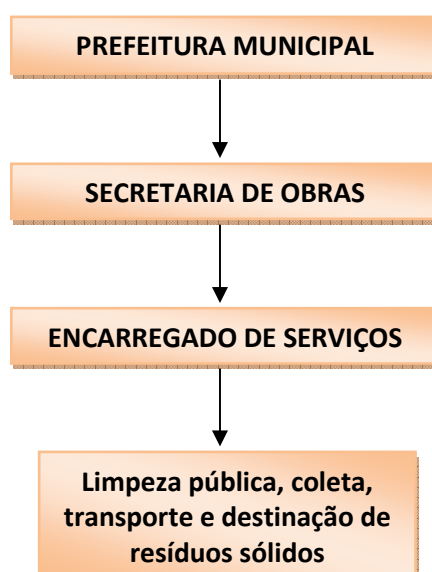
5.4.1. Principais características

Com referência aos aspectos institucionais dos serviços prestados na limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, a responsabilidade institucional é da Secretaria de Obras que executa e gerencia os trabalhos. Não há um órgão específico de fiscalização desses serviços.

Não há um planejamento dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, conforme estabelecido na Lei 11.445/07, e não foi levantado nenhum projeto neste sentido. Tampouco existe regulação estruturada institucionalmente desses serviços o que indica a necessidade de aprimoramento do órgão gestor para o adequado cumprimento do estabelecido na Lei 11.445/07.

A Figura 24 apresenta o organograma dos órgãos responsáveis pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, sendo os mesmos executados diretamente pela Prefeitura Municipal.

Figura 24 – Esquema Referente à Responsabilidade dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos no Município de Barra do Chapéu



Geração de Resíduos

No município são coletados, em média, 2 toneladas/dia de resíduos domiciliares. Esta estimativa é realizada com base em volumes carregados pelos caminhões de coleta já que o município de Barra do Chapéu não se utiliza de balança. Por este apontamento, considera-se

que a média de resíduos domiciliares gerados e coletados no município é de cerca de 0,4 Kg/hab/dia.

Os valores per capita abaixo da média nacional apresentados para municípios do mesmo porte ou com condições socioeconômicas similares, indicam que a falta de cobertura total da coleta de resíduos na zona rural interfere nesses dados, já que a população rural representa cerca de 67% do total da população do município.

Organização dos Serviços

Os serviços de limpeza urbana em Barra do Chapéu contemplam a coleta regular domiciliar, a coleta na zona rural, a varrição e coleta regular dos resíduos sólidos de vias e logradouros públicos, a coleta de resíduos da construção e demolição, a coleta de resíduos de serviços de saúde, a capina de vias e logradouros públicos, a limpeza de feiras públicas, a poda de árvores, a limpeza de bocas-de-lobo e a disposição de resíduos sólidos no solo.

O serviço de coleta dos resíduos domiciliares é executado de forma regular em todo o perímetro urbano e em cerca de 65% da zona rural do município, obedecendo a roteiros pré-definidos. A coleta é realizada de forma convencional, na modalidade porta-a- porta. Os resíduos são acondicionados em sacos plásticos na zona urbana. Os resíduos na zona rural também são acondicionados em sacos plásticos e dispostos em lixeiras para coleta.

Os resíduos coletados, tanto na área urbana como na rural, são transportados diretamente para a destinação final, sem transbordo.

A área do aterro está localizada na Estrada Itararé - Itapeva, distante 12 km da sede do município, com dimensões aproximadas de 25.000 m². Algumas características da área são citadas no Quadro 22.

Quadro 22 – Características do Local de Disposição de Resíduos no Município de Barra do Chapéu	
Aspectos	Características
Área	Rural
Acesso	Regular
Proximidade de núcleos habitacionais	Não
Proximidade de corpos d'água	Não
Capacidade do aterro	De 2 a 5 anos
Presença de catadores	Não
Características gerais	A entrada da área não possui portaria ou guarita
Histórico do IQR*	Em 1997 o IQR foi de 7,3 (condição controlada), mas a partir de 2000 a avaliação pelo IQR foi de inadequação, com notas que variaram de 1,5 a 4,2. No último relatório publicado em maio de 2009, o município voltou a apresentar uma condição controlada com índice de 7,8 (CETESB, 2009)

* IQR – Índice de Qualidade dos Aterros (CETESB, 2009)

No Quadro 23, destaca-se a evolução das condições do local de disposição de resíduos no Município de Barra do Chapéu, considerando as avaliações sistemáticas realizadas pela CETESB desde 1997.

Quadro 23 – Evolução das Condições do Local de Disposição de Resíduos no Município de Barra do Chapéu, de Acordo com o IQR (CETESB, 2009)

Município	IQR										
	1997	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008*	2008
Barra do Chapéu	7,3	2,5	2,1	3,2	2,5	1,5	1,8	4,2	4,0	4,0	7,8

Fonte: CETESB (2009)

Programa de Coleta Seletiva

O município não conta com um programa oficial de coleta seletiva e de reaproveitamento de materiais recicláveis. As atividades de reaproveitamento são desenvolvidas de forma aleatória e informal por alguns munícipes.

Demais Resíduos

Quanto aos demais resíduos, tem-se a seguinte situação:

RCC (resíduos de construção civil): os resíduos de construção civil, quando recolhidos de vias públicas são utilizados em recobrimentos de estradas rurais ou são depositados em áreas privadas para aterramento.

A coleta de RCC é realizada por caminhão caçamba ou trator agrícola com carroceria. O serviço de coleta destes resíduos não é cobrado dos munícipes e não existe no município transportador do tipo “caçambeiro”.

Embora os RCC tenham um reuso rápido nas estradas vicinais da região, a identificação de alguns pontos de deposição irregular no município (em alguns casos em áreas rurais próximas a fundos de vale, várzeas e até mesmo de nascentes), indica a necessidade de regulamentação, fiscalização e até mesmo a implantação de áreas de transbordo e triagem – ATT, conforme normatizada na norma ABNT NBR 15.112.

RSS (resíduos de serviços de saúde): a geração de RSS é em torno de 550 kg/quinzena que são coletados pela empresa terceirizada Climalix e enviados para tratamento para o Município de Curitiba a um custo de R\$ 730,00 por mês.

Resíduos Industriais: não existe fonte geradora de resíduos industriais, e tampouco o município recebe este tipo de resíduo de outros municípios.

Resíduos Especiais: não foram obtidas informações sobre a existência de coleta diferenciada para pilhas, baterias, lâmpadas e resíduos eletroeletrônicos. A avaliação do diagnóstico aponta a necessidade de desenvolver programas específicos para esses resíduos, pois os mesmos apresentam riscos ao ambiente e à saúde pública se descartados irregularmente.

Projetos

Não há em andamento projetos e obras relacionadas aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no Município de Barra do Chapéu.

Embora não sejam projetos propriamente ditos, é importante considerar alguns estudos realizados na região do Vale do Ribeira que analisaram as condições, áreas adequadas e logísticas regionais para o equacionamento da situação da disposição de resíduos nessa localidade. Dentre estes estudos é relevante citar os realizados por Dalmas (2008) e pela Secretaria do Meio Ambiente (SMA, 2008).

No estudo realizado por Dalmas (2008), foram analisadas as condições dos locais de disposição de resíduos nos municípios que compõem a UGRHI-11, além de indicar possíveis áreas aptas à construção de aterros sanitários que podem futuramente atender a vários municípios.

No caso do estudo realizado pela Secretaria do Meio Ambiente (SMA, 2008) intitulado “Plano diretor e projetos de soluções regionais para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos dos municípios integrantes da UGRHI 11 - Vale do Ribeira e Litoral Sul”, discute-se a implantação de centrais regionais de reaproveitamento, logística de transporte e destinação de resíduos.

Receitas e Despesas

O Município de Barra do Chapéu possui uma taxa de limpeza pública que é cobrada junto com o carnê do IPTU, mas não foi possível apurar o método de cálculo e nem o montante que é arrecadado com a taxa. Segundo informação de técnicos da prefeitura, a taxa não cobre os custos dos serviços de limpeza, mas não souberam informar o quanto representa, ou o valor total arrecadado com esta taxa.

Operação do Sistema

Para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, a Prefeitura Municipal conta com um sistema de operação, com as seguintes características:

Para a execução da limpeza pública, a Secretaria de Obras dispõe de 1 encarregado, 1 motorista, 6 ajudantes, sendo 3 coletores e 3 para a varrição. A Prefeitura conta com um Diretor Técnico que dá apoio aos serviços de limpeza pública. A Prefeitura possui a seguinte estrutura para apoio operacional aos serviços: pátio, galpão, garagem, oficina mecânica e aterro sanitário.

Quanto aos equipamentos, o município conta com.

- 1 caminhão compactador para coleta;
- 1 trator pá-carregadeira;
- 1 trator agrícola com carreta para recolhimento de podas e entulhos;

- 1 caminhonete.

O serviço de varrição é executado diariamente em todas as ruas do município, de forma manual, por varredores que se utilizam de carrinhos, vassouras e pás. A equipe de varrição e limpeza de vias é coordenada por um encarregado de serviços. Os serviços são executados por equipe composta por 03 funcionários.

A coleta na área urbana é realizada de forma convencional, na modalidade porta a porta de acordo com a seguinte programação:

- diariamente de segunda a sábado na área urbana;
- uma vez por semana na zona rural.

Os resíduos são acondicionados em sacos plásticos.

A coleta na zona rural é terceirizada, sendo realizada uma vez por semana por tratores agrícolas equipados com carretas. Os resíduos na zona rural são acondicionados em sacos plásticos e dispostos em lixeiras para coleta.

Os resíduos coletados, tanto na zona urbana quanto na rural, são transportados diretamente para o local de destinação final sem qualquer transbordo. A disposição final é realizada em solo em aterro público, operado diretamente pela Prefeitura.

Avaliação Geral

Conforme já apontado no Relatório **R2**, para o atendimento das diretrizes estratégicas de universalização e de prestação de serviços adequados e modicidade, conforme preconiza a Lei 11.445/07, há a necessidade de desenvolvimento de um novo modelo institucional e seus instrumentos de gestão.

Com relação aos aspectos institucionais, é necessário o aprimoramento e atualização da capacidade regulatória e de gestão municipal com definição de leis municipais de postura.

Na avaliação dos aspectos técnicos administrativos, destaca-se a necessidade de aprimoramento das normas e procedimentos com desenvolvimento de instrumentos para o controle e fiscalização dos serviços, como por exemplo, a implantação de um sistema de informação, com centralização de dados e informações.

Além disso, para uma operação eficiente e sustentável deve-se buscar necessariamente ganhos de escala, que podem ser conquistados a partir da mudança de escala da gestão e manejo de resíduos sólidos, usualmente municipal, para uma escala regional.

Com relação à limpeza urbana, assim como para o manejo dos resíduos sólidos verificou-se no município a seguinte situação:

- a regularidade da oferta de serviços de varrição;
- a regularidade no sistema de coleta e transportes dos resíduos;
- disposição para a coleta adequada, com a disponibilização de lixeiras pela prefeitura;

- disposição final controlada dos resíduos;
- carência de recursos e de profissionais devidamente capacitados.

5.4.2. Demanda do sistema

O estudo de demanda dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos objetiva estimar a quantidade de resíduos sólidos (domiciliares, serviços de limpeza urbana, resíduos de serviços de saúde, resíduos da construção civil) que serão gerados entre 2011 e 2040 para subsidiar a previsão de instalações e equipamentos necessários para o manejo desses resíduos e seus respectivos custos de implantação e operação.

A estimativa da quantidade de resíduos sólidos a ser gerada nos próximos 30 anos foi feita a partir de estimativas sobre a evolução do crescimento da população e da geração per capita, entre outros.

Outros indicadores necessários a esse estudo foram adotados a partir de dados publicados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), provenientes de municípios de mesmo porte, ou mesmo pela consulta à projetistas de aterros sanitários.

Metodologia

Para o estudo de demanda foram utilizados os seguintes critérios de cálculo para o horizonte de 30 anos:

- Projeção da população total;
- Projeção da população urbana;
- Estimativa da geração de resíduos sólidos domiciliares (RSD) em kg/dia;
- Estimativa de atendimento com coleta (%);
- Massa de RSD a coletar (em kg/dia);
- Estimativa de geração de resíduo de limpeza pública (RLP) em kg/dia;
- Percentual de RSD a recuperar pela coleta seletiva e compostagem;
- Massa de resíduos a reutilizar (kg/dia);
- Massa de resíduos a aterrar (kg/dia);
- Massa de resíduos a aterrar (t/ano);
- Volume de resíduos a aterrar (m^3 /ano);
- Volume de material de cobertura (m^3 /ano);
- Volume total simples (m^3);
- Volume total acumulado (m^3) e volume acumulado de material de cobertura (m^3).

Premissas consideradas

A projeção de população apresentada foi obtida a partir do trabalho de evolução populacional elaborado pela Fundação SEADE para o município ao longo dos próximos 30 anos.

Para o índice geração de resíduos domiciliares per capita adotou-se o valor apresentado no "Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos" publicado pelo SNIS para municípios de até 30.000 habitantes (SNIS, 2007). Portanto, para este estudo, adotou-se para 2011 o índice de geração de resíduo sólido domiciliar (RSD) de 0,53 kg/hab/dia e mais 20% de geração de resíduos de limpeza pública (RLP), aplicado sobre a massa de resíduos domiciliares.

Para a evolução da geração per capita adotou-se um índice anual de crescimento com base no crescimento da geração per capita verificado entre as duas últimas pesquisas da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico do IBGE.

Tendo como premissa a universalização dos serviços e a necessidade de uma abrangência total da coleta de resíduos domiciliares, ponderou-se um índice de cobertura de 98% em uma primeira etapa, entre os anos de 2010 a 2019, e em uma segunda etapa, a partir de 2020, o índice de universalização considerado possível é de 99%. A parcela de 1% de não atendimento se justifica em função da existência de habitações rurais isoladas e à inexistência ou precariedade das vias de acesso.

Para o cálculo da área necessária para a construção de aterros sanitários, foi adotada a densidade dos resíduos compactados de 700 kg/m³, usualmente adotada em projetos de aterros sanitários de pequeno e médio porte no país.

Desenvolvimento

Foram elaborados dois cenários de projeção dos resíduos sólidos urbanos enviados aos aterros sanitários: o Cenário 1 com meta de 15% de redução da massa de resíduos a partir da reciclagem. Esta meta foi baseada no histórico de alguns programas bem sucedidos de coleta seletiva brasileiros. O Cenário 2 apresenta a meta de 25% de reaproveitamento dos materiais, considerando também a possibilidade de recuperação de material orgânico.

No Cenário 1 considerou-se um percentual inicial em 2011 de 5%, referente à recuperação de materiais recicláveis, com crescimento de 1% ao ano até 2021, quando se atinge a meta de 15%. Esse percentual de reaproveitamento de materiais recicláveis de 15% permanece constante nos demais anos até 2040.

No Cenário 2 considerou-se um percentual inicial em 2011 de 5%, referente à recuperação de materiais recicláveis, com crescimento de 1% ao ano até 2021. A partir de 2022 considerou-se adicionalmente o aproveitamento de material orgânico, correspondendo a 10% do total dos resíduos.

Para o Município de Barra do Chapéu são apresentados os seguintes cálculos para o estudo de demanda.

Tabela 8 – Cenário 1 para o município de Barra do Chapéu

Ano	projeção da expansão (urbana+ rural habitantes)	Projeção da população urbana (hab)	proj.geração per capita (kg/hab/dia)	estimativa da geração de RSD (kg/dia)	estim de atendimento com coleta (%)	massa de RSD a coletar (kg/dia)	estimativa da geração de RLP (kg/dia)	% dos RSD a reutilizar	massa de resíduos a reutilizar (kg/dia)	massa de resíduos a aterrar (kg/dia)	massa de resíduos a aterrar (t/ano)	volume de resíduos a aterrar (m³/ano)	volume de mat de cobertura (m³/ano)	volume total simples (m³)	volume total acumulado (m³)	volume acum de mat de cobertura (m³)
2011	5248	1833	0,53	2781	98	2726	556	5	136	3146	1148	1640	230	1870	1870	230
2012	5289	1873	0,54	2870	98	2813	574	6	169	3218	1175	1678	235	1913	3783	465
2013	5330	1913	0,56	2962	98	2903	592	7	203	3292	1202	1717	240	1957	5740	705
2014	5373	1955	0,57	3058	98	2997	612	8	240	3368	1229	1756	246	2002	7742	951
2015	5415	1996	0,58	3156	98	3092	631	9	278	3445	1258	1796	252	2048	9790	1202
2016	5458	2039	0,60	3257	98	3192	651	10	319	3524	1286	1838	257	2095	11885	1460
2017	5503	2083	0,61	3363	98	3295	673	11	362	3605	1316	1880	263	2143	14028	1723
2018	5546	2127	0,63	3470	98	3401	694	12	408	3687	1346	1922	269	2192	16220	1992
2019	5591	2172	0,64	3582	98	3511	716	13	456	3771	1376	1966	275	2241	18461	2267
2020	5636	2217	0,66	3698	99	3661	740	14	513	3888	1419	2027	284	2311	20772	2551
2021	5681	2263	0,67	3817	99	3779	763	15	567	3975	1451	2073	290	2363	23135	2841
2022	5725	2310	0,69	3939	99	3899	788	15	585	4102	1497	2139	299	2438	25573	3141
2023	5770	2357	0,70	4065	99	4024	813	15	604	4234	1545	2208	309	2517	28090	3450
2024	5817	2406	0,72	4196	99	4154	839	15	623	4371	1595	2279	319	2598	30688	3769
2025	5862	2454	0,74	4330	99	4287	866	15	643	4510	1646	2352	329	2681	33369	4098
2026	5908	2504	0,76	4469	99	4424	894	15	664	4655	1699	2427	340	2767	36136	4438
2027	5954	2554	0,77	4612	99	4566	922	15	685	4803	1753	2505	351	2855	38991	4788
2028	6002	2605	0,79	4761	99	4713	952	15	707	4958	1810	2585	362	2947	41938	5150
2029	6048	2656	0,81	4912	99	4863	982	15	729	5116	1867	2668	373	3041	44979	5524
2030	6096	2709	0,83	5070	99	5019	1014	15	753	5281	1927	2753	385	3139	48118	5909
2031	6140	2760	0,85	5229	99	5177	1046	15	777	5446	1988	2840	398	3237	51356	6307
2032	6184	2812	0,87	5393	99	5339	1079	15	801	5617	2050	2929	410	3339	54695	6717
2033	6230	2865	0,89	5564	99	5508	1113	15	826	5795	2115	3021	423	3444	58139	7140
2034	6274	2918	0,91	5737	99	5680	1147	15	852	5976	2181	3116	436	3552	61691	7576
2035	6320	2972	0,94	5918	99	5859	1184	15	879	6164	2250	3214	450	3664	65355	8026
2036	6366	3027	0,96	6104	99	6043	1221	15	907	6358	2321	3315	464	3779	69134	8490
2037	6412	3082	0,98	6296	99	6233	1259	15	935	6557	2393	3419	479	3898	72989	8955
2038	6458	3138	1,01	6493	99	6428	1299	15	964	6763	2468	3526	494	4020	76911	9470
2039	6504	3194	1,03	6697	99	6630	1339	15	994	6975	2546	3637	509	4146	81901	9955
2040	6551	3250	1,05	6907	99	6838	1381	15	1026	7194	2626	3751	525	4276	87410	10415

Fonte: CONSÓRCIO GERENTEC/JHE - 2010

Tabela 9 – Cenário 2 para o município de Barra do Chapéu

Ano	projeção da expansão populacional (urbana+ rural - hab.)	evolução da população urbana (hab)	proj.geração per capita (kg/hab/dia)	estimativa da geração de RSD (kg/dia)	estim de atendimento com coleta (%)	massa de RSD a coletar (kg/dia)	estimativa da geração de RLP (kg/dia)	% dos RSD a reutilizar	massa de resíduos a reutilizar (kg/dia)	massa de resíduos a aterrar (kg/dia)	massa de resíduos a aterrar (t/ano)	volume de resíduos a aterrar (m³/ano)	volume de mat de cobertura (m³/ano)	volume total simples (m³)	volume total acumulado (m³)	volume acum de mat de cobertura (m³)
2011	5248	1833	0,53	2781	98	2726	556	5	136	3146	1148	1640	230	1870	1870	230
2012	5289	1873	0,54	2870	98	2813	574	6	169	3218	1175	1678	235	1913	3783	465
2013	5330	1913	0,56	2962	98	2903	592	7	203	3292	1202	1717	240	1957	5740	705
2014	5373	1955	0,57	3058	98	2997	612	8	240	3368	1229	1756	246	2002	7742	951
2015	5415	1996	0,58	3156	98	3092	631	9	278	3445	1258	1796	252	2048	9790	1202
2016	5458	2039	0,60	3257	98	3192	651	10	319	3524	1286	1838	257	2095	11885	1460
2017	5503	2083	0,61	3363	98	3295	673	11	362	3605	1316	1880	263	2143	14028	1723
2018	5546	2127	0,63	3470	98	3401	694	12	408	3687	1346	1922	269	2192	16220	1992
2019	5591	2172	0,64	3582	98	3511	716	13	456	3771	1376	1966	275	2241	18461	2267
2020	5636	2217	0,66	3698	99	3661	740	14	513	3888	1419	2027	284	2311	20772	2551
2021	5681	2263	0,67	3817	99	3779	763	15	567	3975	1451	2073	290	2363	23135	2841
2022	5725	2310	0,69	3939	99	3899	788	17	663	4024	1469	2098	294	2392	25527	3135
2023	5770	2357	0,70	4065	99	4024	813	19	765	4073	1487	2124	297	2421	27948	3432
2024	5817	2406	0,72	4196	99	4154	839	21	872	4121	1504	2149	301	2450	30398	3733
2025	5862	2454	0,74	4330	99	4287	866	23	986	4167	1521	2173	304	2477	32875	4037
2026	5908	2504	0,76	4469	99	4424	894	25	1106	4212	1537	2196	307	2504	35379	4345
2027	5954	2554	0,77	4612	99	4566	922	25	1141	4347	1587	2267	317	2584	37962	4662
2028	6002	2605	0,79	4761	99	4713	952	25	1178	4487	1638	2340	328	2667	40630	4990
2029	6048	2656	0,81	4912	99	4863	982	25	1216	4630	1690	2414	338	2752	43382	5328
2030	6096	2709	0,83	5070	99	5019	1014	25	1255	4779	1744	2492	349	2841	46222	5676
2031	6140	2760	0,85	5229	99	5177	1046	25	1294	4929	1799	2570	360	2930	49152	6036
2032	6184	2812	0,87	5393	99	5339	1079	25	1335	5083	1855	2650	371	3022	52174	6407
2033	6230	2865	0,89	5564	99	5508	1113	25	1377	5244	1914	2734	383	3117	55291	6790
2034	6274	2918	0,91	5737	99	5680	1147	25	1420	5408	1974	2820	395	3214	58505	7185
2035	6320	2972	0,94	5918	99	5859	1184	25	1465	5578	2036	2908	407	3316	61821	7592
2036	6366	3027	0,96	6104	99	6043	1221	25	1511	5753	2100	3000	420	3420	65241	8012
2037	6412	3082	0,98	6296	99	6233	1259	25	1558	5934	2166	3094	433	3527	68768	8445
2038	6458	3138	1,01	6493	99	6428	1299	25	1607	6120	2234	3191	447	3638	72520	8879
2039	6504	3194	1,03	6697	99	6630	1339	25	1657	6312	2304	3291	461	3752	75250	9266
2040	6551	3250	1,05	6907	99	6838	1381	25	1709	6510	2376	3394	475	3870	78025	9661

Considerações

Conforme tabelas apresentadas, pelo Cenário 1, a demanda para aterramento no Município de Barra do Chapéu, com uma população projetada para 2011 de 5.248 habitantes e uma geração *per capita* de 0,53 kg/hab/dia, é de 1.148 toneladas/ano, correspondente a um volume de 1.640 m³. Para 2040, esta demanda, com uma população projetada de 6.551 habitantes, cresce para 2.626 toneladas, correspondendo a um volume de 3.751 m³/ano.

Com a mesma projeção de crescimento populacional e índice de geração *per capita*, pelo Cenário 2, a demanda para aterramento cresce de 1.148 toneladas/ano, e volume de 1.640 m³ em 2011, para 2.376 toneladas/ano, e 3.394 m³ em 2040.

Considerando o volume do material de cobertura no Cenário 1, a demanda acumulada de aterramento para 2040 soma 73.410 m³. No Cenário 2 a demanda para 2040 totaliza 72.748 m³.

Para o Plano em desenvolvimento propõe-se a adoção do Cenário 2, de 25% de reaproveitamento, como meta para os programas de redução de resíduos sólidos urbanos.

Para o dimensionamento de áreas para destinação de resíduos sólidos, assim como os demais custeios do sistema, propõe-se a adoção do Cenário 1, que considera 15% de aproveitamento dos resíduos sólidos urbanos. Neste caso os 10% da diferença entre os dois Cenários, poderão ser considerados como margem ou fator de segurança nos dimensionamentos de aterros sanitários, equipamentos e custeios.

6. Objetivos e metas do saneamento

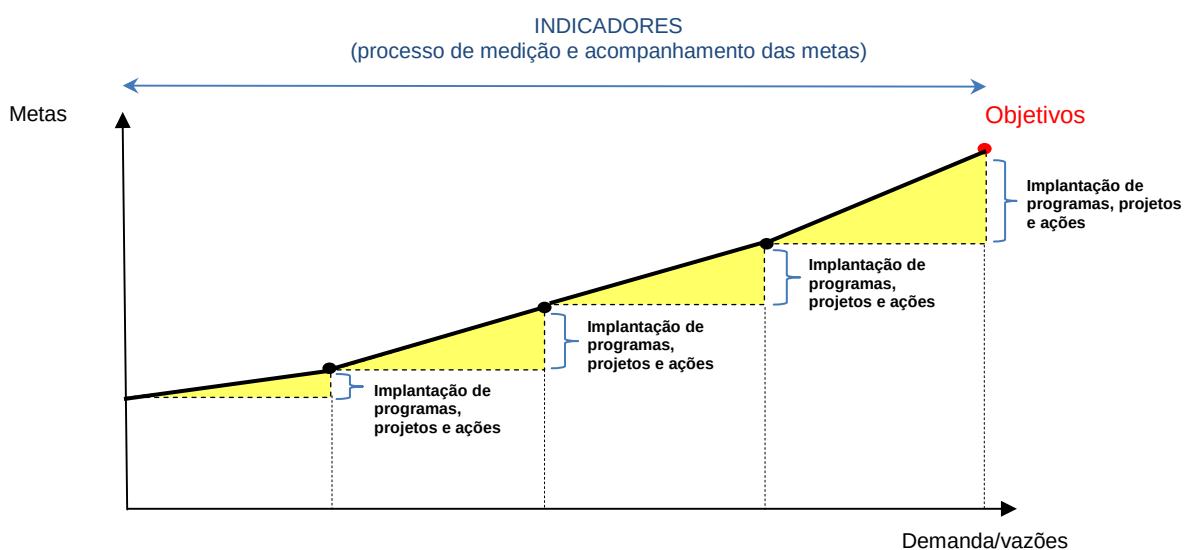
6.1. Considerações metodológicas

Após o levantamento da situação, da projeção da demanda foi possível estabelecer o diagnóstico dos sistemas. Na confrontação dos objetivos com as conclusões do diagnóstico surge o plano de metas e a descrição das ações necessárias ao cumprimento dos objetivos.

Finalmente, a quantificação dos investimentos necessários para contemplação das metas de cada sistema constituirá o insumo para a busca dos financiamentos correspondentes.

Para o acompanhamento e medição da evolução da aderência às metas, o que dependerá, por sua vez, da aderência da evolução das demandas às projeções realizadas. A Figura 25 ilustra este processo.

Figura 25 – Evolução do processo de contemplação de um objetivo



Fonte: GERENTEC/JHE (2010)

6.2. Objetivos para o sistema de água

6.2.1. Universalização da cobertura

Objetivo

Atingir e manter o índice de cobertura de abastecimento de água no município em 100% das economias.

Indicador de acompanhamento

$$C_{aa} = \frac{E_{rg} + E_{sa_ág}}{E_{tot}} \times 100$$

Onde:

C_{aa} = Cobertura⁴ de abastecimento de água municipal (%);

E_{rg} = Número de economias* cobertas por rede geral (un);

$E_{sa_ág}$ = Número de economias que utilizam soluções alternativas** para abastecimento de água, com canalização em pelo menos 1 cômodo;

E_{tot} = Número de economias totais no município (un).

* o conceito de *economia* para os sistemas de água e de esgoto equivale ao conceito de *domicílio* encontrado nas pesquisas e estudos socioeconômicos (IBGE e SEADE);

** consideram-se como “soluções alternativas” todas aquelas que não sejam de abastecimento por rede geral. Destacam-se: poço, nascente, carro-pipa, bica ou mina, captação de água de chuva, entre outras fontes.

Prazo proposto

Ano	Atual	2011	2015	2020	2025	2030	2035	2040
C_{aa}	97,2%***	97,7%***	98,8%***	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: GERENTEC/JHE (2010)

*** valor estimado com base no índice de cobertura rural divulgado pelo IBGE 2000 e considerando como sendo de 100% a cobertura urbana de água (rede geral ou solução alternativa)

⁴ Não confundir com I_{ca} – Indicador de cobertura de abastecimento de água (vide Anexo 1)

Para atingir e manter a universalização da cobertura de água no município, deverão ser cumpridas as seguintes metas:

META 1: Criar cadastro de saneamento urbano associado ao CTH/IPTU⁵

Responsável

A Prefeitura Municipal é responsável pelo cadastramento dos domicílios localizados na zona urbana quanto à cobertura por rede ou fonte alternativa de abastecimento de água.

Método de aplicação

Deverá ser feito um estudo preliminar de compatibilização dos endereços do cadastro do CTH/IPTU com o cadastro da SABESP, para que a pesquisa seja realizada apenas nos endereços não coincidentes, buscando otimizar tempo e pessoal.

O cadastramento deverá ser realizado através de pesquisas de campo, aplicando formulário que identifique o tipo de abastecimento de água do domicílio. Este formulário deverá conter, no mínimo, as informações contidas no exemplo abaixo:

ENDEREÇO	REDE GERAL			SOLUÇÃO ALTERNATIVA (com (C) ou sem (S) canalização interna)									
	SABESP	Prefeitura	Particular	Poço		Nascente		Bica ou mina		Água de chuva		Outra	
				C	S	C	S	C	S	C	S	C	S
				X									

Fonte: GERENTEC/JHE (2010)

Se constatada a utilização de solução alternativa para o abastecimento de água, a mesma deverá ser imediatamente cadastrada e inspecionada, proporcionando registrar maiores detalhes do seu estado operacional e fornecer instrução para otimização e manutenção da instalação.

Prazo proposto

Ano	Atual	2011	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Cadastro Urbano	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: GERENTEC/JHE (2010)

⁵CTH/IPTU - Competição Tributária Horizontal / Imposto Predial e Territorial Urbano

META 2: Criar cadastro de saneamento rural associado ao CNIR⁶

Responsável

A Prefeitura Municipal poderá delegar à Secretaria Municipal de Agricultura e Abastecimento o cadastramento dos domicílios rurais quanto à cobertura por rede ou fonte alternativa de abastecimento de água, devendo realizar vistorias periódicas às localidades rurais a fim de manter o cadastro atualizado.

Método de aplicação

O cadastramento rural será realizado de forma similar ao cadastramento urbano, podendo ser utilizado o mesmo formulário. No entanto, o estudo de compatibilização dos endereços será entre o CNIR e o cadastro da SABESP.

Prazo proposto

Ano	Atual	2011	2012	2013	2014	2015 - 2040
Cadastro Rural	Não	Não*	Parcial	Parcial	Sim	Sim

Fonte: GERENTEC/JHE (2010)

* fase de contratação e capacitação de pessoal, aquisição de equipamentos e planejamento das visitas – no caso de elaboração com pessoal próprio; ou

* fase de contratação de empresa especializada – no caso de terceirização do serviço

META 3: Criar cadastro de zonas irregulares⁷ e promover regularização do abastecimento de água

Objetivo

As zonas irregulares localizadas em áreas atendíveis pelo sistema público de abastecimento de água deverão ser contempladas pelo serviço.

Método de aplicação

O município poderá formar uma parceria com a operadora do serviço ou outra empresa do ramo, para elaborar um programa de regularização do abastecimento de água através, por exemplo, de “contratos sociais”.

⁶ CNIR – Cadastro Nacional de Imóveis Rurais – possui base comum de informações, gerenciada conjuntamente pelo INCRA e pela Secretaria da Receita Federal, produzida e compartilhada pelas diversas instituições públicas federais e estaduais produtoras e usuárias de informações sobre o meio rural brasileiro. (Lei 10.267 de 28 de Agosto de 2001)

⁷ Loteamentos clandestinos, cooperativas habitacionais, favelas e becos em vilas

Este programa visaria promover acordos com as comunidades, onde é prevista a corresponsabilidade da comunidade no sentido da contrapartida pelo serviço recebido (fornecimento de água encanada) e da não realização de ligações irregulares – para não contaminar a rede de abastecimento – assim como, do cuidado ao não desperdício ocasionado por fugas ou vazamentos de água.

Desta forma, se buscaria aplicar o conceito de Governança Solitária Local envolvendo Governo, Comunidade, ONGs e Iniciativa Privada, promovendo a transversalidade entre secretarias do município e os demais agentes.

O programa atuaria através de mutirões de regularização, os quais mobilizariam as comunidades (geralmente aos sábados) para realizarem atualizações cadastrais, pedidos de ligações, ou ainda, parcelamento de contas em atraso.

Durante a semana, seriam feitos trabalhos operacionais, como adequação de cavaletes, verificação de hidrômetros, assim como a eliminação de pequenos vazamentos e fugas.

Prazo proposto

Ano	Atual	2011	2012	2013	2014	2015 - 2040
Cadastro	Não	Não*	Sim	Sim	Sim	Sim
Regularização do abastecimento	Não	Não*	Parcial	Parcial	Parcial	Sim

Fonte: GERENTEC/JHE (2010)

* fase de formação de parceria e elaboração do programa

6.2.2. Redução e controle de perdas de água na rede geral de distribuição

Objetivo

Medir o índice de perdas totais por ramal de distribuição da rede geral, buscando promover a redução e controle contínuo das perdas.

Indicador de acompanhamento

$$IPDT = \frac{VP_{anual} - (VCM_{anual} + VO_{anual})}{NR_{média_anual}} \times \frac{1.000}{365}$$

Onde:

$IPDT$ = Índice de Perdas Totais por Ramal (l/ramal.dia);

VP_{anual} = Volume Produzido Anual (m³/ano);

VCM_{anual} = Volume de Consumo Medido e Estimado anual (m³/ano);

VO_{anual} = Volume Operacional - descarga de rede, limpeza de reservatórios, bombeiros e sociais (m³/ano);

$NR_{\text{média_anual}} = \text{Quantidade de Ramais Ativos} - \text{média aritmética de 12 meses (unidades)}.$

Medição atual

Para os dados de 2009, obtêm-se o seguinte índice de perdas no sistema:

$$IPDT = \frac{145.531 - 92.371}{798} \times \frac{1.000}{365} = 183 \text{ l / ramal.dia}$$

Metas propostas

Ano	Atual	2011	2015	2020	2025	2030	2035	2040
IPDT (l/ramal.dia)	<183	<176	<172	<150*	<150*	<150*	<150*	<150*

Fonte: Cálculo próprio com base nos dados do EVEF 2009

* limite máximo de redução de perdas para o sistema, estabelecido pelo CONSÓRCIO, compatível com a previsão de investimentos, custos e despesas

6.2.3. Qualidade da água distribuída pela rede geral

Conceito

Água potável – água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde (Portaria 518/2004).

Metas propostas

A Operadora do Sistema deve atender à Portaria 518/04 do Ministério da Saúde, em relação aos padrões e parâmetros de potabilidade da água e quantidade de amostras e análises previstas.

A divulgação da qualidade da água fornecida para a população deve seguir o estabelecido no Decreto nº 5.440/05 do Ministério da Saúde, que estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento, e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.

Em atendimento ao referido decreto, anualmente a SABESP elabora e distribui à população um relatório sobre a qualidade de água, e mensalmente envia através da conta de água dados referentes às análises das amostras coletadas conforme a Portaria 518/04.

Caso normas mais modernas sejam estabelecidas pelo Ministério da Saúde, pela Organização Mundial de Saúde – OMS, ou por instituição federal ou estadual concernente, estas devem prontamente ser adotadas.

6.3. Objetivos para o sistema de esgoto

6.3.1. Universalização da cobertura

Objetivo

Atingir e manter o índice de cobertura de afastamento de esgoto sanitário no município acima de 98% das economias.

Indicador de acompanhamento

$$C_{es} = \frac{E_{rg} + E_{sa_esg}}{E_{tot}} \times 100$$

Onde:

C_{es} = Cobertura⁸ de esgotamento sanitário municipal (%);

E_{rg} = Número de economias ligadas à rede geral (un);

E_{sa_esg} = Número de economias que utilizam soluções alternativas* para esgotamento sanitário;

E_{tot} = Número de economias totais no município (un).

* consideram-se como “soluções alternativas” para efeito de cobertura, apenas a fossa séptica e outras soluções ambientalmente aceitas.

Prazo proposto

Ano	Atual	2011	2015	2020	2025	2030	2035	2040
C_{es}	37%**	49%**	72%**	>98%	>98%	>98%	>98%	>98%

Fonte: GERENTEC/JHE (2010)

** valor estimado com base no índice de cobertura rural divulgado pelo IBGE 2000 e considerando como sendo de 100% a cobertura urbana de esgoto (rede geral, fossa séptica ou outra solução alternativa ambientalmente aceita)

Para atingir e manter a universalização da cobertura de afastamento de esgoto sanitário no município deverão ser cumpridas as metas seguintes, sendo que as Metas 4, 5 e 6 propostas para o acompanhamento dos serviços de esgoto superpõem-se às Metas 1, 2 e 3 propostas para o acompanhamento dos serviços de água e devem ser implementadas simultaneamente.

⁸ Não confundir com I_{es} – Indicador de esgotos sanitários e I_{ce} – Indicador de cobertura em coleta de esgotos e tanques sépticos (vide Anexo 1)

META 4: Criar cadastro de saneamento urbano associado ao CTH/IPTU

Responsável

A Prefeitura Municipal é responsável pelo cadastramento dos domicílios localizados na zona urbana quanto à cobertura por rede coletora ou solução alternativa de esgotamento sanitário.

Método de aplicação

Deverá ser feito um estudo preliminar de compatibilização dos endereços do cadastro do CTH/IPTU com o cadastro da SABESP, para que a pesquisa seja realizada apenas nos endereços não coincidentes, buscando otimizar tempo e pessoal.

O cadastramento deverá ser realizado através de pesquisas de campo, aplicando formulário que identifique o tipo de esgotamento sanitário do domicílio. Este formulário deverá conter, no mínimo, as informações contidas no exemplo abaixo:

ENDEREÇO	REDE COLETORA			SOLUÇÃO ALTERNATIVA			ESTADO OPERACIONAL DA INSTALAÇÃO			
	SABESP	Prefeitura	Particular	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Outra	Bom	Regular	Ruim	Péssima
				X			X			

Fonte: GERENTEC/JHE (2010)

Se constatada a utilização de solução alternativa para o afastamento e/ou tratamento de esgoto sanitário, a mesma deverá ser imediatamente cadastrada e inspecionada, proporcionando registrar maiores detalhes do seu estado operacional e fornecer instrução para otimização e manutenção da instalação.

Embora as fossas rudimentares estejam sendo cadastradas e diferenciadas das residências que não possuem qualquer solução de esgotamento sanitário, os domicílios que as possuem não devem ser considerados cobertos. Apenas os domicílios com fossas sépticas adequadas e em bom estado devem ser considerados cobertos.

Prazo proposto

Ano	Atual	2011	2012	2013	2014	2015 - 2040
Cadastro Urbano	Não	Não*	Parcial	Parcial	Sim	Sim

Fonte: GERENTEC/JHE (2010)

* fase de contratação e capacitação de pessoal, aquisição de equipamentos e planejamento das visitas – no caso de elaboração com pessoal próprio; ou

* fase de contratação de empresa especializada – no caso de terceirização do serviço

META 5: Criar cadastro de saneamento rural associado ao CNIR

Responsável

A Prefeitura Municipal poderá delegar à Secretaria Municipal de Agricultura e Abastecimento o cadastramento dos domicílios rurais quanto à cobertura por rede geral ou solução alternativa de esgotamento sanitário, devendo realizar vistorias periódicas às localidades rurais a fim de manter o cadastro atualizado.

Método de aplicação

O cadastramento rural será realizado de forma similar ao cadastramento urbano, podendo ser utilizado o mesmo formulário. No entanto, o estudo de compatibilização dos endereços será entre o CNIR e o cadastro da SABESP.

Prazo proposto

Ano	Atual	2011	2012	2013	2014	2015 - 2040
Cadastro Rural	Não	Não*	Parcial	Parcial	Sim	Sim

Fonte: GERENTEC/JHE (2010)

* fase de contratação e capacitação de pessoal, aquisição de equipamentos e planejamento das visitas – no caso de elaboração com pessoal próprio; ou

* fase de contratação de empresa especializada – no caso de terceirização do serviço

META 6: Promover regularização do esgotamento sanitário no município, incluindo zonas irregulares

Objetivo

As zonas urbana e rural, sendo regular ou até mesmo irregular, que estejam localizadas em áreas atendíveis pelo sistema público de esgotamento sanitário deverão ser contempladas pelo serviço, ou, caso contrário, deverão utilizar-se de solução alternativa aprovada pela Vigilância Sanitária.

Método de aplicação

A atuação da Vigilância Sanitária em relação aos sistemas de coleta e disposição dos esgotos varia conforme a situação encontrada. Nas áreas onde não existem sistemas coletivos, as inspeções deverão voltar-se para a qualidade das soluções individuais utilizadas. Os moradores deverão ser orientados para as alternativas mais adequadas do ponto de vista sanitário e ambiental.

Em relação aos sistemas coletivos, a Vigilância Sanitária deve estar articulada com o órgão responsável pelo sistema, acompanhar o monitoramento feito sobre a etapa de tratamento, através de inspeções e coletas de amostras, para investigar a presença de patógenos e substâncias químicas que possam degradar os pontos de descarga de efluentes.

Nos casos em que sejam detectados esgotamentos fora da rede coletora, a Vigilância Sanitária deverá, além de orientar os moradores quanto à obrigatoriedade e importância de se conectarem a rede, realizar inspeções nos esgotos, para verificar seu potencial de dano ao ambiente e as razões técnicas e socioeconômicas dessas ocorrências.

Caso o sistema de coleta e disposição de esgoto não inclua, de imediato, a etapa do tratamento, a Vigilância Sanitária deverá requisitar do órgão responsável o mapeamento dos pontos de lançamento do esgoto bruto, avaliando os riscos da água à jusante e intervindo no sentido de proteger a saúde da população.

Para isso, a equipe de Vigilância Sanitária deve contar com um profissional engenheiro sanitário familiarizado com as técnicas de tratamento e parâmetros de qualidade das águas servidas e esgotos, para realizar uma avaliação adequada da situação dos sistemas, orientar e subsidiar as intervenções para a correção dos problemas.

Essa vigilância consiste na avaliação permanente do sistema, com inspeções e coleta de amostras em conjunto com o laboratório de retaguarda, levantamento de dados antecedentes, entrevistas e análises sobre a operação, análise dos projetos e dos processos de manutenção e controles de qualidade, verificação do cumprimento das normas técnicas, avaliação do potencial de risco de contaminação da água, do solo e subsolo, dentre outras atividades, para garantir a saúde ambiental e a saúde da população (Secretaria de Estado de Saúde, 2010).

Prazo proposto

Ano	Atual	2011	2012	2013	2014	2015 - 2040
Regularização do esgotamento	Não	Não*	Parcial	Parcial	Parcial	Sim

Fonte: GERENTEC/JHE (2010)

* fase de estruturação e formação de equipe local capacitada para realização de vistorias técnicas e traçar estratégia para atingir a meta

6.3.2. Universalização do Atendimento

Objetivo

Atingir e manter o índice de atendimento de afastamento de esgoto sanitário por rede geral, nos locais onde há rede disponível, acima de 95% das economias.

Indicador de acompanhamento

$$A_{rg_esg} = \frac{E_{rg_esg}}{E_{rg_esg_disp}} \times 100$$

Onde:

- A_{rg_esg} = Atendimento⁹ por rede geral de esgoto sanitário municipal (%);
 E_{rg_esg} = Número de economias ligadas à rede geral de esgoto (un);
 $E_{rg_esg_disp}$ = Número de economias com rede geral de esgoto disponível (un).

Prazo proposto

Ano	Atual	2011	2015	2020	2025	2030	2035	2040
A_{rg_esg}	ND ¹⁰	ND	ND	>95%	>95%	>95%	>95%	>95%

Fonte: GERENTEC/JHE (2010)

6.3.3. Universalização do tratamento dos esgotos coletados

Objetivo

Atingir e manter a universalização do índice de tratamento de esgoto sanitário coletado no município.

Indicador de acompanhamento

$$TE = \frac{E_{rg_esg} T}{E_{rg_esg}} \times 100$$

Onde:

- TE = Tratamento* de esgoto sanitário municipal (%);
 $E_{rg_esg} T$ = Número de economias ligadas à rede geral de esgoto afluentes às estações de tratamento de esgotos (un);
 E_{rg_esg} = Número de economias ligadas à rede geral de esgoto (un).

⁹ Não confundir com I_{te} – Indicador de esgotos tratados (vide Anexo 1)

¹⁰ ND = dados não disponíveis

* considera-se apenas o tratamento convencional, aquele realizado em ETE ou lagoas de tratamento.

Prazo proposto

Ano	Atual	2011	2015	2020	2025	2030	2035	2040
<i>TE</i>	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: GERENTEC/JHE (2010) com base nas informações do EVEF 2009

Para atingir e manter a universalização do tratamento do esgoto coletado por rede geral no município envolverá, dentre outras intervenções, a construção das ETEs da Sede e dos bairros Ponte Alta e Morro Agudo.

6.4. Atendimento e satisfação do cliente para os serviços de água e esgoto

Relativamente às obrigações por parte dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico, é assegurado aos usuários o acesso aos dados referentes ao desempenho das atividades desenvolvidas e o prévio conhecimento de todos os seus direitos e deveres junto ao prestador de serviços, somando esforços e contribuindo para a manutenção da qualidade.

Para cumprir esta obrigação, a operadora elabora pesquisa de satisfação dos clientes qualitativa e quantitativa, além de plano de melhorias de atendimento ao cliente a cada 2 anos. O desempenho e a qualidade dos serviços prestados pela Operadora em exercício são avaliados através de indicadores específicos.

Atendendo ao Decreto Federal nº 5.440 de 2005, a fatura dos serviços de água e esgotos enviada mensalmente ao consumidor informa sobre a qualidade da água, trazendo resultados das análises de Turbidez, Cor, Flúor, Cloro, Coliformes e Acidez.

Além desses parâmetros, na conta mensal devem constar ainda, informações sobre canais de atendimento ao cliente como o '195', Call Center, balcão de atendimento e outros, para prestar orientações e registrar reclamações dos Municípios.

Para manter um bom nível de satisfação dos clientes, deverão ser cumpridas as seguintes metas:

META 7: Manter o índice de duração média das paralisações no sistema de abastecimento de água, abaixo de 8 horas por paralisação

Indicador de acompanhamento

$$\overline{Dp_{rg_ág}} = \frac{Dp_{rg_ág}}{p_{rg_ág}}$$

$\overline{Dp_{rg_ág}}$ = Duração média das paralisações do sistema de abastecimento de água na área atendida por rede geral (hora/paralisação);

$Dp_{rg_ág}$ = Duração das paralisações do sistema de abastecimento de água (hora);

$p_{rg_ág}$ = Quantidade de paralisações do sistema de abastecimento de água (paralisação).

Medição atual

Quadro 24 – Quantidade e duração das paralisações no serviço de água

Parâmetros	Barra do Chapéu	UGRHI-11	Estado SP
Quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água [paralisação]	1	52	11.938
Duração das paralisações [hora]	10	709	174.010

Fonte: SINIS, 2008

Tendo como referência os dados relativos a 2008, demonstrados no Quadro 24, aplica-se a fórmula para o município, a UGRH-11 e o Estado de SP.

$$\text{Município: } \overline{Dp_{rg_ág}} = \frac{10}{1} = 10h$$

$$\text{UGRHI-11: } \overline{Dp_{rg_ág}} = \frac{709}{52} = 14h$$

$$\text{Estado de SP: } \overline{Dp_{rg_ág}} = \frac{174.010}{11.938} = 15h$$

Prazo proposto

Indicador	Atual	2011~2040
$\overline{Dp_{rg_ág}}$	10 h	< 8 h

META 8: Duração média das intermitências

Indicador de acompanhamento

$$\overline{DInt_{rg_ág}} = \frac{DInt_{rg_ág}}{Int_{rg_ág}}$$

$\overline{DInt_{rg_ág}}$ = Duração média das interrupções do sistema de abastecimento de água na área atendida com rede geral (hora/interrupção);

$DInt_{rg_ág}$ = Duração das interrupções sistemáticas do sistema de abastecimento de água durante (hora);

$Int_{rg_ág}$ = Quantidade de interrupções sistemáticas do sistema de abastecimento de água (interrupção).

Medição atual

Quadro 25 – Quantidade e duração das interrupções no serviço de água			
Parâmetros	Barra do Chapéu	UGRHI-11	Estado SP
Duração das interrupções sistemáticas no sistema de distribuição de água [hora]	0	0	81.475
Quantidade de interrupções sistemáticas do sistema de abastecimento de água [interrupção]	0	0	11.235

Fonte: SINIS, 2008

Tendo como referência os dados relativos a 2008, demonstrados no Quadro 25, aplica-se a fórmula para o município, a UGRH-11 e o Estado de SP.

Município: $\overline{DInt_{rg_ág}} = \frac{0}{0} = 0h$

UGRHI-11: $\overline{DInt_{rg_ág}} = \frac{0}{0} = 0h$

Estado de SP: $\overline{DInt_{rg_ág}} = \frac{81.475}{11.235} = 7h$

Prazo proposto

Indicador	Atual	2011~2040
$\overline{DInt_{rg_ág}}$	0 h	< 8 hs

META 9: Viabilizar a implantação de novos indicadores de satisfação

No Quadro 26 são descritos os possíveis indicadores a serem futuramente medidos pela operadora do sistema, a fim de agregar novos parâmetros que possibilitem medir com maior propriedade a satisfação do cliente.

Quadro 26 – Indicadores a serem implantados para o serviço de água

INDICADOR	UNIDADE	EQUAÇÃO	METAS
Número de reclamações de falta de água por mil ligações	Reclamações / mil ligações	Quantidade anual de reclamações de falta de água / quantidade de ligações ativas de água	Redução progressiva dos valores atuais (*)
Tempo médio de atendimento a novas ligações de água	Horas / solicitação	Somatório dos tempos de atendimento a novas ligações de água / quantidade de solicitações de novas ligações de água	Redução progressiva dos valores atuais (*)
Tempo médio de atendimento a novas ligações de esgotos	Horas / solicitação	Somatório dos tempos de atendimento a novas ligações de esgoto / quantidade de solicitações de novas ligações de esgoto	Redução progressiva dos valores atuais (*)
Tempo médio de atendimento a outros pleitos de água	Horas / solicitação	Somatório dos tempos de atendimento a outros pleitos de água / quantidade de solicitações a outros pleitos de água	Redução progressiva dos valores atuais (*)
Tempo médio de atendimento a outros pleitos de esgotos	Horas / solicitação	Somatório dos tempos de atendimento a outros pleitos de esgoto / quantidade de solicitações a outros pleitos de esgoto	Redução progressiva dos valores atuais (*)

(*) Não se estabeleceu valores para as metas e respectivos indicadores de atendimento ao usuário, porque são ainda insuficientes as informações disponíveis. Será requerida a redução progressiva dos primeiros valores computados

6.5. Objetivos para o sistema de drenagem

O conjunto de indicadores apresentado neste capítulo tem por objetivo servir de instrumento de avaliação sistemática do serviço de microdrenagem urbana prestado no município, atribuição típica desse ente federativo. Assim, demonstra seu desempenho e deficiências, com vistas à universalização do serviço, além de verificar a eficiência e eficácia das ações e metas programadas no âmbito deste Plano.

Entenda-se serviço de microdrenagem urbana prestado de forma adequada e consistente no município, a situação onde a infraestrutura cadastrada, projetada, operada e mantida por órgão municipal competente foi implantada de acordo com critérios de engenharia em vigor, sendo conhecida, expandida e monitorada segundo esses mesmos critérios.

Segundo essa proposição, a implantação de novos elementos como bocas-de-lobo e galerias seria efetuada após projeto de engenharia onde sua localização e dimensões foram determinadas por critérios técnicos. É com esse cenário relativo à universalização do serviço que os índices foram propostos e parametrizados.

A literatura específica ainda é pobre quanto à proposição de indicadores de maneira que além de utilizar as poucas referências atualmente existentes, também foram propostos alguns visando acompanhar a implantação do serviço e depois a sua operação e manutenção.

A sequência de implementação do Plano de Saneamento vai possibilitar a melhoria na base de dados a serem coletados e armazenados no Sistema de Informações Geográficas – SIG proposto para o município e, conseqüentemente, a verificação dos aqui propostos. Assim, há possibilidade no futuro de a adoção de outros indicadores para monitoramento do desempenho do plano em relação às metas propostas com o objetivo de universalizar a prestação do serviço de drenagem urbana.

6.5.1. Indicador da gestão do serviço ¹¹

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

a) Gestão

– Indicador simples de rubrica específica de drenagem

(...) sim ... (...) não

I_{SG}: 0,50. Quando o indicador simples for positivo;

¹¹ Adaptado de Giansante, Antônio E. Proposição de Indicadores de Prestação do Serviço de Drenagem Urbana. Parte 1.

I_{SG} : 0,00. Quando o indicador simples for negativo.

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

(....) sim ... (....) não

I_{SG} : 0,50. Quando o indicador simples for positivo;

I_{SG} : 0,00. Quando o indicador simples for negativo.

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

I_{CGDU} : 1,00. Quando os dois indicadores simples forem positivos;

I_{CGDU} : 0,50. Quando ao menos um indicador simples for positivo;

I_{CGDU} : 0,00. Quando os dois indicadores simples forem nulos.

b) Alcance do cadastro do serviço

- Indicador simples de existência de cadastro atualizado da infraestrutura de drenagem

(....) sim ... (....) não

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

I_{ECDU} : 0,00. Quando o indicador simples for negativo.

- Indicador simples do alcance do cadastro, caso exista, referente à porcentagem da área urbana com cadastro efetuado

(....) 67% a 100% nota = 0,5

(....) 34% a 66% nota = 0,3

(....) 1% a 33% nota = 0,1

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

- Indicador composto do alcance do cadastro do serviço de microdrenagem urbana: I_{CCDU}
(soma dos indicadores simples do alcance do cadastro do serviço)

I_{CCDU} : 1,0. Quando existir cadastro com alcance entre 67% a 100% da área urbana.

I_{CCDU} : 0,8. Quando existir cadastro com alcance entre 34% a 66% da área urbana.

I_{CCDU} : 0,6. Quando existir cadastro com alcance entre 1% a 33% da área urbana.

I_{CCDU} : 0,0. Quando não existir cadastro da infraestrutura de drenagem.

Assim, o indicador composto da gestão do serviço de drenagem urbana seria:

$$I_{PSDU} = \frac{I_{CGDU}}{I_{CCDU}}$$

A avaliação seria da seguinte forma:

$I_{PSDU} = 1,4 - 2,0$. O serviço vem sendo gerido de forma adequada

$I_{PSDU} = 0,7 - 1,3$. O serviço tem algum nível de gestão, mas precisa ser mais avançado;

$I_{PSDU} = 0,0 - 0,6$. A gestão ainda é insuficiente e requer aprimoramento.

6.5.2. Outros indicadores do serviço

À medida que mais informações forem sendo obtidas e o serviço de microdrenagem urbana estruturado, outros indicadores seriam incorporados de forma a propiciar uma avaliação mais efetiva da prestação do serviço no sentido da universalização.

Note-se que o primeiro passo como colocado no item anterior é efetuar o cadastro, sem o qual não se conhece a infraestrutura e não é possível saber qual a sua capacidade real de prestação do serviço. É bem provável que o serviço venha atualmente funcionando de alguma forma, mas sem o cadastro não se conhece sua eficiência.

No momento, não foi proposto um índice relativo à efetivação dos investimentos, tendo se optado por avaliar os resultados dos mesmos via índices relativos à prestação do serviço. Por exemplo, o índice de eficiência depende diretamente dos investimentos no cadastro e projeto, e depois dos custos relativos à operação e manutenção.

a) Informatização do cadastro da rede de microdrenagem

Efetuada o cadastro, a sua introdução como um conjunto de dados georreferenciado em um sistema de informação geográfica passa a ser avaliada pelo índice a seguir.

$$I_{cad} = \text{Vias Cad} / \text{Vias total}$$

Sendo:

I_{cad} : Índice de cadastro informatizado de microdrenagem urbana

ViasCad: Número de Vias com Cadastro Atualizado e Informatizado (microdrenagem superficial e subterrânea) no âmbito do sistema denominado SIG DRENAGEM.

ViasTotal: Número Total de Vias.

Após o início da implementação do SIG-DRENAGEM e inserção do cadastro da rede será possível obter o valor desse indicador.

b) Indicador de cobertura da microdrenagem

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

Sendo:

I_{CMicro} : Índice de Cobertura de Microdrenagem.

LVE: Extensão das vias na área urbana com infraestrutura de microdrenagem, em km.

LVT_{Total}: Extensão total de vias na área urbana, em km.

Após a implementação do SIG-DRENAGEM e inserção do cadastro da rede de microdrenagem será possível obter o valor deste indicador.

Entenda-se cobertura de microdrenagem como sendo a extensão das vias dentro o total da cidade que já passaram por um processo de cadastro das unidades como bocas-de-lobo e galerias, por exemplo, análise das mesmas quanto a sua efetiva capacidade, projeto e implantação conforme critérios técnicos. Somente a partir do conhecimento das mesmas que será possível avaliar em que grau o serviço é prestado.

Alternativamente, esse indicador também poderia ser calculado por área, isto é, qual porcentagem da cidade já teve a sua microdrenagem cadastrada e analisada.

c) Indicador de eficiência do sistema de microdrenagem

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

Sendo:

I_{Micro} : Índice de Eficiência de Microdrenagem;

VA: Quantidade de vias que alagam com Precipitação TR < 5 anos;

VT_{Total}: Número total de vias do município.

Após a implementação do SIG-DRENAGEM e inserção do cadastro da rede de microdrenagem e monitoramento da precipitação será possível obter o valor deste indicador.

6.5.3. Mecanismos de avaliação das metas

A avaliação das metas no sentido da universalização será realizada através da elaboração de relatórios específicos gerados com base no cálculo e na análise dos indicadores apresentados, comparando-os com a cronologia prevista para implementação das ações propostas. Esses relatórios serão elaborados com objetivo de viabilizar a regulação e fiscalização dos serviços de drenagem urbana.

A seguir, são apresentados os valores calculados dos indicadores propostos dentro do horizonte deste plano municipal de drenagem urbana, compatibilizados com os investimentos previstos. Note-se que o pressuposto em linhas gerais seria em curto prazo (5 anos) alcançar os valores máximos dos índices e depois mantê-los por meio de investimentos que acompanhassem o crescimento da área urbana.

A. Gestão do Serviço

A gestão adequada do serviço pressupõe, como exposto, o conhecimento da infraestrutura existente. A meta é colocada a seguir:

Indicador de gestão do serviço – I _{Cad}	
Metas	Consideração da rubrica relativa à microdrenagem urbana e implantação de ente específico com atividades definidas em lei municipal. Cadastro topográfico digital de: i) localização das unidades; ii) características geométricas das unidades.

O Quadro 27 apresenta o cálculo dos indicadores para a situação atual de prestação do serviço de drenagem e as metas em curto, médio e longo prazo.

Quadro 27 – Cálculo dos indicadores de prestação do serviço de drenagem									
Indicadores gerenciais de drenagem urbana	Intervalo	Situação atual	Cálculo	Metas					
				2015	2020	2025	2030	2035	2040
Rúbrica específica de drenagem	0 – 0,5	Não	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Existência de ente específico com atividades definidas em lei municipal	0 – 0,5	Não	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Indicador de Gestão dos Serviços (I_{CGDU})	0 – 1,0	-	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Existência de cadastro atualizado da infraestrutura	0 – 0,5	Não	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Alcance do cadastro	0 – 0,5	0%	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Indicador composto do cadastro de micro-drenagem urbana (I_{CCDU})	0 – 1,0	-	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Indicador de Prestação do Serviço (I_{PSDU} = I_{CGDU} + I_{CCDU})	0 – 2,0	-	0,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0

Verifica-se no Quadro 27 que a gestão atual do serviço de drenagem ainda é insuficiente e requer aprimoramento. O município alcançará um gerenciamento adequado em curto prazo (5 anos) quando o alcance do cadastro atingir toda a área urbana.

B. Informatização do cadastro da rede de microdrenagem

Após o início da implementação do SIG-DRENAGEM e inserção do cadastro da rede será possível obter o valor deste indicador.

Indicador de informatização do cadastro – ICad

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

No horizonte do plano, o índice $I_{cad} = (\text{Vias Cad} / \text{Vias total})$ teria a seguinte distribuição:

Índice de informatização da microdrenagem urbana	Intervalo	Situação atual	Metas					
			2015	2020	2025	2030	2035	2040
CÁLCULO	0 - 1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Note-se que a informatização deve acompanhar o crescimento da malha viária urbana de forma manter o índice igual a 1,0 ao longo do horizonte do plano.

C. Cobertura da microdrenagem

Após a implementação do SIG-DRENAGEM e inserção do cadastro da rede de microdrenagem será possível obter o valor desse indicador.

A meta proposta é a seguinte:

Indicador de cobertura da microdrenagem – I_{CMicro}

Meta	100% das vias da área urbanizada com estrutura de microdrenagem cadastrada, analisada, operada e mantida.
------	---

No horizonte do plano, o índice $I_{CMicro} = (\text{LVE} / \text{LVE total})$ teria a seguinte distribuição:

Índice de cobertura da microdrenagem urbana	Intervalo	Situação atual	Metas					
			2015	2020	2025	2030	2035	2040
CÁLCULO	0 - 1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

D. Eficiência do sistema de microdrenagem

Após a implementação do SIG-DRENAGEM e inserção do cadastro da rede de microdrenagem e monitoramento da precipitação será possível obter o valor deste indicador.

Indicador de eficiência do sistema de microdrenagem – I_{Micro}

Meta	Proporcionar o escoamento por meio da rede de microdrenagem até os corpos receptores de 100% do volume gerado pela ocorrência de uma precipitação de TR = 5 anos.
------	---

No horizonte do plano, o índice $I_{Micro} = (\text{VA} / \text{VTotal})$ teria a seguinte distribuição:

Índice de eficiência da microdrenagem urbana	Intervalo	Situação atual	Metas					
			2015	2020	2025	2030	2035	2040
CÁLCULO	0 - 1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

6.6. Objetivos para o sistema de resíduos sólidos

Para uma gestão mais eficiente e qualificada dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, conforme preconiza a Lei n.º 11.445/2007 e as Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos são necessárias o estabelecimento de diretrizes e metas com ações de curto, médio e longo prazo. Para tanto, as seguintes diretrizes são apontadas:

Universalização

Deve-se buscar a ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios aos serviços públicos de saneamento básico conforme suas necessidades, e com prestação de serviços realizada da maneira mais eficaz possível. Entende-se por saneamento básico "o abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente".

Qualidade e eficiência dos serviços

Proporcionar maior qualidade nos serviços de gerenciamento dos resíduos sólidos, oferecendo opções que atendam às demandas do município.

Minimização

Redução da geração e da quantidade de resíduos destinados aos aterros sanitários, através de programas de reciclagem e de reaproveitamento de resíduos.

Redução nos impactos ambientais

Os impactos ambientais diminuem na medida em que são dados tratamentos adequados aos resíduos, considerando as práticas da reciclagem e de reaproveitamento de materiais, além da diminuição da própria quantidade de resíduos destinados aos aterros sanitários.

A redução de resíduos destinados aos aterros sanitários é prioritária por representar simultaneamente a diminuição dos impactos ambientais, da poluição provocada pela emissão de gases e a economia de recursos naturais, resultando em uma significativa redução de custos dos serviços de limpeza pública.

Controle social

Entende-se por controle social "o conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico".

Soluções consorciadas

As legislações em questão trazem, entre seus princípios fundamentais, a necessidade de eficiência e sustentabilidade econômica e a utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários, com a adoção de soluções graduais e progressivas e com a gestão regionalizada dos resíduos sólidos.

Entre os objetivos apresentados, tem-se o incentivo à cooperação intermunicipal, estimulando a busca de soluções consorciadas e a solução conjunta dos problemas de gestão de resíduos de todas as origens.

O Plano Municipal de Resíduos Sólidos está estruturado em etapas com metas e ações de curto, médio e longo prazo. As metas, definidas objetivamente, se constituem nos indicadores centrais de avaliação do plano em cada uma das etapas.

O Quadro 28 apresenta as metas gerais, ações e indicadores esperados do Plano Municipal de Resíduos Sólidos do Município de Barra do Chapéu.

Quadro 28 – Metas, ações e indicadores para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Barra do Chapéu			
Período	Metas	Ações	Indicadores
Emergencial	Reestruturação institucional do atual sistema de limpeza urbana	Estudos para definição de um novo modelo institucional	Estudo realizado
	Adequação da área de disposição de resíduos	Análise da atual situação e estudos referentes à área de disposição de resíduos Estudos referentes à remediação de áreas contaminadas por disposição de resíduos	Adequação às leis estaduais quanto à disposição de resíduos e melhoria do Índice de Qualidade de Aterros (IQR)
Curto prazo (2011-2015) Metas de Redução/Minimização: 9%	Reestruturação institucional do atual sistema de limpeza urbana	Implantação de novo modelo institucional para gestão e regionalização	Viabilização do consórcio Formalização legal do consórcio Estudos preliminares de implantação do aterro regional realizados
		Início do processo de implantação do aterro regional (em Apiaí) e soluções consorciadas	
		Estudo de viabilidade técnica e econômico-financeira do aterro regional	
		Elaboração do projeto básico e estudos para o licenciamento ambiental	
	Implantação de sistema de transbordo	Elaboração e aprovação dos marcos legais do consórcio	Obras executadas
		Projeto e construção do transbordo	
		Controle e remediação da área degradada	
	Universalização dos serviços	Elaboração do Plano de Remediação Execução do Plano de Remediação	Redução dos impactos ambientais Adequação às leis ambientais
		Ampliação no atendimento do serviço de coleta	Cobertura de coleta atingindo 98% do município

Período	Metas	Ações	Indicadores
	Qualidade e eficiência dos serviços	Manutenção preventiva de equipamentos	Redução de acidentes Diminuição do absenteísmo Índice de satisfação com a qualidade dos serviços (pesquisa de opinião)
		Renovação e modernização de equipamentos	
		Capacitação e treinamento de pessoal	
		Implantação de programa de modernização da gestão de resíduos: instrumentos de controle e capacitação	
		Estudos de caracterização de resíduos	
	Minimização de resíduos	Implantação de PEV Simplificado	Melhoria da eficiência e qualidade dos serviços
		Elaboração e implantação de Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos	Geração de postos de trabalho Inclusão social
		Formulação e implantação de programa de coleta seletiva	Melhoria do sistema já existente
		Implantação de galpão de triagem compartilhado com Ribeira	Desvio de materiais recicláveis do aterro sanitário na ordem de 9%
		Projeto e implantação de aterro de RCC e inertes (compartilhado com o município de Ribeira)	Redução de custos com aterro sanitário Redução dos impactos ambientais
		Formulação de programa de educação ambiental	Participação da população nos programas de minimização e coleta seletiva
	Sustentabilidade econômica	Busca de recursos junto aos órgãos federais, estaduais e de financiamento	Obtenção de recursos para viabilização do Plano
Médio prazo (2015-2019)	Universalização dos serviços	Ampliação e melhorias no atendimento do serviço de coleta	Cobertura de coleta atingindo 99% do município
	Controle da antiga área degradada	Manutenção e fiscalização da área	Atendimento às normas ambientais
	Modernização do sistema de limpeza urbana	Melhoria da gestão e manejo de resíduos	Eficiência do sistema e satisfação da população em relação aos serviços
		Incorporação de novas tecnologias Criação do Fundo Municipal de Limpeza Urbana e cobrança destacada dos serviços	
Metas de Redução/Minimização: 13%	Minimização de resíduos	Ampliação e melhoria dos programas de minimização Expansão do programa de coleta seletiva Implantação do sistema de valorização de resíduos orgânicos (trituração de podas) Avaliação e reestruturação do programa de educação ambiental Atualização e busca de novas tecnologias de reaproveitamento de materiais	Redução relativa de custos Melhoria da eficiência e qualidade do programa de coleta seletiva Redução dos impactos ambientais Geração de novos postos de trabalho Inclusão social Aumento da quantidade de materiais recuperados Redução de 13% de resíduos destinados ao aterro sanitário, por meio de programa de coleta seletiva Participação da população nos programas de minimização e de coleta seletiva

Período	Metas	Ações	Indicadores
Longo prazo (2019-2040)	Modernização do sistema de limpeza urbana	Melhoria da gestão e manejo de resíduos Incorporação de novas tecnologias de reaproveitamento de materiais em aterros sanitários Aprimoramento dos sistemas de controle	Eficiência do sistema e satisfação da população em relação aos serviços
	Metas de Redução/Minimização: 25% Minimização de resíduos	Ampliação e melhoria dos programas de minimização Ampliação do programa de valorização de resíduos orgânicos	Aumento da quantidade e qualidade de materiais recuperados Produção de composto para uso comercial Redução de 25% de resíduos destinados ao aterro sanitário, por meio de programas de coleta seletiva e de valorização de resíduos orgânicos Redução dos impactos ambientais

Conforme pode ser verificado no quadro anterior, para cada meta proposta foram estabelecidos indicadores para sua avaliação.

Para os indicadores relacionados à cobertura de coleta, geração de resíduos e programas de minimização são destacados os índices para curto, médio e longo prazo (4, 8 e 30 anos, respectivamente). Os índices estão baseados nos Estudos de Demandas para o Município de Barra do Chapéu e seguem conforme tabelas a seguir.

Para o índice geração de resíduos domiciliares per capita adotou-se o valor apresentado no "Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos" publicado pelo SNIS para municípios de até 30.000 habitantes (SNIS, 2007).

Portanto, para este estudo, adotou-se para 2011 o índice de geração de resíduo sólido domiciliar (RSD) de 0,53 kg/hab/dia e mais 20% de geração de resíduos de limpeza pública (RLP), aplicado sobre a massa de resíduos domiciliares.

Para a evolução da geração per capita adotou-se um índice anual de crescimento com base no crescimento da geração per capita verificado entre as duas últimas pesquisas da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico do IBGE.

Índice de geração per capita de resíduos (kg/hab/dia)

ANO	2011	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Índice (kg/hab/dia)	0,53	0,58	0,66	0,74	0,83	0,94	1,05

O índice de cobertura de coleta está baseado no número de domicílios atendidos pela coleta porta a porta incluindo os domicílios das áreas rurais. No caso específico dessas áreas o atendimento pode, em algumas situações, ser feito por equipamentos coletivos como caçambas de 1.000 litros ou similar.

Índice de cobertura de coleta (curto, médio e longo prazo)

ANO	2011	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Índice (%)	98	98	99	99	99	99	99

O índice de redução refere-se à minimização da quantidade de resíduos destinada a aterros sanitários, por meio de programas de minimização. São considerados 2 cenários, o Cenário 1 que leva em conta unicamente o programa de coleta seletiva e educação ambiental, e o Cenário 2 que considera também o programa de reaproveitamento da fração orgânica por meio de processos de compostagem em pequena escala e trituração de galhos.

Índice de redução de resíduos por meio de programas minimização e valorização de resíduos

Cenário 1

ANO	2011	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Índice (%)	5	9	14	15	15	15	15

Cenário 2

ANO	2011	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Índice (%)	5	9	14	23	25	25	25

O índice para o programa de coleta seletiva refere-se ao percentual da massa de resíduos a ser reduzida por meio da implantação gradual dos programas. Quando se considera o programa de compostagem, a sua implantação e as metas a serem atingidas podem ser verificadas a partir de 2022.

Índice para o programa de coleta seletiva

ANO	2011	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Índice (%)	5	9	14	15	15	15	15

Índice para o programa de tratamento da fração orgânica e trituração de galhos

ANO	2011	2015	2020	2022	2025	2030	2035	2040
Índice (%)	-	-	-	2	8	10	10	10

7. Programa de ações propostas

No Quadro 29, é possível visualizar as ações emergenciais e de curto, médio e longo prazos para o município de Barra do Chapéu.

Quadro 29 – Ações emergenciais e de curto, médio e longo prazo para o saneamento básico				
Período/ações	Sistema de abastecimento de água	Sistema de esgotamento sanitário	Sistema de drenagem urbana	Sistema de resíduos sólidos
Emergenciais	- Instalação de EEAT, AAT, reservatório de 50 m³ e rede na zona alta (Sede) para melhoria do sistema de distribuição; - Projeto do sistema de tratamento e destinação do lodo, e setorização de rede (Sede).	-	- Estabelecimento de metodologia de registro dos pontos urbanos de empocamento de água por meio de fotografias, contendo outras informações como localização, altura d'água, frequência de ocorrência e causa provável. Note-se que a falta de limpeza seria um dos motivos que causam inundações em certos pontos nos quais poderiam não ocorrer após efetua-la; - Correção imediata dos pontos urbanos em vias que constantemente são inundados ou sofrem com enxurradas durante as chuvas, procurando determinar objetivamente sua causa e se é de resolução mais simples, como a limpeza ou o reparo. A atual falta de cadastro e registros impedem o diagnóstico exato da causa.	- Definição de um novo modelo institucional regionalizado; - Controle e remediação de área degradada.
Curto prazo (2011-2015)	- Perfuração, interligação e urbanização do poço P1 (1,50 l/s) no Bairro Morro Agudo em substituição ao sistema existente de captação de serra; - Implantação do sistema de tratamento e destinação do lodo, e setorização de rede (sede).	- Ampliação do SES da Sede – rede coletora, ligações domiciliares, 156 unidades, EEE, LR e construção da ETE (13 l/s).	- Microdrenagem: levantamento topográfico e batimétrico do Ribeirão da Barra, diagnóstico com verificação da sua capacidade de escoamento, recuperação e limpeza. Não permitir a ocupação por parte da população de áreas críticas como várzeas por meio de legislação municipal. Proposição de um parque linear ao longo das suas margens e de seus afluentes na área urbana de Barra do Chapéu. Consolidação do programa municipal de alerta perante inundações com participação da Defesa Civil.	- Implantação de novo modelo institucional para gestão/regionalização; - Implantação de aterro sanitário regional; - Ampliação no atendimento do serviço de coleta, atingindo cerca de 98% do município; - Programa de modernização da gestão de resíduos: instrumentos de controle/capacitação; - Implantação de PEV Central; - Gerenciamento integrado de resíduos; - Formulação e implantação de programa de coleta seletiva; - Implantação de galpão de triagem; - Projeto e implantação de aterro de RCC e inertes

Período/ações	Sistema de abastecimento de água	Sistema de esgotamento sanitário	Sistema de drenagem urbana	Sistema de resíduos sólidos (compartilhado).
Médio prazo (2015-2019)	- Implantação de reservatório de 200 m³ (Sede).	- Projeto do SES dos Bairros Ponte Alta e Morro Agudo; - Implantação do SES – rede coletora, 121 ligações domiciliares, EEE, LR e ETE (1 l/s) do Bairro Ponte Alta.	- Micro e macrodrenagem: elaborar o novo Plano Municipal de Drenagem Urbana levando em conta os dados coletados nos registros. - Microdrenagem: implantação da rede nos locais apontados pelo projeto executivo conforme etapas e prioridades. Revisão em função das novas proposições ou revisões do plano de drenagem urbana. - Macrodrenagem: implantação das medidas não-estruturais. Acompanhamento do regime hidrológico por meio de registros de vazão, altura pluviométrica etc. Revisão em função das novas proposições do plano de drenagem urbana. Manutenção de parque linear ao longo das várzeas com proibição por meio de legislação municipal da ocupação de várzeas. Avanço na consolidação do programa municipal de alerta em colaboração com a defesa civil por meio de coletas de dados e estabelecimento de rotinas emergenciais cada vez mais elaborados.	- Melhoria da gestão e manejo de resíduos; - Ampliação e melhorias no atendimento do serviço de coleta, atingindo cerca de 99% do município; - Incorporação de novas tecnologias; - Controle e encerramento de antiga área de disposição; - Ampliação e melhoria dos programas de minimização.
Longo prazo (2019-2040)	- Projeto para ampliação da captação, EEAB, AAB, ETA, EEAT, AAT, reservação de 9 l/s para 12 l/s (Sede); - Ampliação ou adequação da captação, EEAB, AAB, ETA, EEAT e AAT (de 9 l/s para 12 l/s) e ETA (de 5 l/s para 12 l/s, incluindo destinação do lodo), e setorização de rede (Sede).	- Implantação do SES – rede coletora, 161 ligações domiciliares, EEE, LR e ETE (1 l/s) do Bairro Morro Agudo.	- Micro e macrodrenagem: elaborar ou revisar o Plano Municipal de Drenagem Urbana em vigor com a periodicidade de quatro anos, levando em conta os dados coletados nos registros, expansão urbana, realidade operacional e capacidade efetiva das estruturas hidráulicas, entre outros pontos. - Microdrenagem: implantação da rede nos locais apontados pelo projeto executivo conforme etapas e prioridades, caso necessário. - Macrodrenagem: manutenção das medidas não-estruturais apontadas e manutenção de parque linear ao longo das várzeas. Proibição por meio de legislação municipal da ocupação de várzeas. Consolidação do programa municipal de alerta em colaboração com a defesa civil por meio de coletas de dados e estabelecimento de rotinas emergenciais cada vez mais elaborados, contando com equipamentos automatizados e veículos de apoio. Avanço na consolidação do programa municipal de alerta em colaboração com a defesa civil por meio de coletas de dados e estabelecimento de rotinas emergenciais cada vez mais elaborados.	- Melhoria da gestão e manejo de resíduos; - Incorporação de novas tecnologias; - Controle e encerramento de antiga área de disposição; - Ampliação e melhoria dos programas de minimização.

8. Plano de investimentos para o município

Apresentamos nesse capítulo, planilha de distribuição de investimentos para o período de projetos e cronograma de implantação das obras.

8.1. Distribuição de investimentos no período de projeto

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
INVESTIMENTO ÁGUA (R\$)	874.618	337.154	337.691	339.524	589.688	340.265	341.273	342.301	343.349	158.753	55.969
INVESTIMENTO ESGOTO (R\$)	1.315.374	1.392.396	392.879	399.976	398.183	398.109	401.194	603.428	1.190.553	1.211.264	909.427
BENS DE USO GERAL A+E (R\$)	103.000	12.900	98.700	5.360	27.000	61.360	400	9.000	8.060	28.500	74.860
INVESTIMENTO DRENAGEM (R\$)	575.929	93.415	93.377	95.451	100.323	96.982	99.194	99.272	99.910	105.511	103.125
INVESTIMENTO RESÍDUOS (R\$)	339.732	346.111	352.656	359.463	308.244	315.412	322.863	330.412	338.258	347.128	355.407
TOTAL	3.208.652	2.181.977	1.275.304	1.199.774	1.423.438	1.212.128	1.164.923	1.384.413	1.980.130	1.851.156	1.498.788

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
INVESTIMENTO ÁGUA (R\$)	206.153	60.245	59.997	58.944	1.611.448	60.395	64.194	65.401	63.133	64.320	64.190
INVESTIMENTO ESGOTO (R\$)	1.103.608	114.170	120.157	121.567	121.841	122.108	129.567	132.157	126.127	128.708	133.597
BENS DE USO GERAL A+E (R\$)	12.900	98.200	5.360	27.000	61.360	400	9.000	8.060	28.500	74.360	12.400
INVESTIMENTO DRENAGEM (R\$)	102.251	104.490	107.958	106.916	109.319	112.481	113.764	112.805	116.075	118.088	118.002
INVESTIMENTO RESÍDUOS (R\$)	364.853	374.637	384.827	395.209	405.961	417.036	428.566	440.318	452.550	464.886	477.588
TOTAL	1.789.765	751.743	678.298	709.636	2.309.929	712.421	745.092	758.741	786.384	850.362	805.777

	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2011-2040
INVESTIMENTO ÁGUA (R\$)	65.025	65.860	67.127	70.613	70.151	69.297	70.762	72.265	6.990.107
INVESTIMENTO ESGOTO (R\$)	135.339	135.652	138.551	143.185	146.384	147.586	151.249	155.011	12.119.345
BENS DE USO GERAL A+E (R\$)	98.200	60.360	27.000	61.360	400	0	14.000	0	1.028.000
INVESTIMENTO DRENAGEM (R\$)	118.302	121.629	123.698	122.849	125.446	129.110	128.460	130.357	3.784.489
INVESTIMENTO RESÍDUOS (R\$)	490.804	504.272	518.284	532.712	547.568	562.865	578.641	594.912	12.652.176
TOTAL	907.671	887.774	874.659	930.719	889.950	908.858	943.111	952.544	36.574.117

8.2. Cronograma e custo de implantação das obras para o SAA

Tabela 10 – Cronograma e custo para o sistema de abastecimento de água

INVESTIMENTO ÁGUA	2011 - 2040	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Instalação de EEAT, AAT, reservatório de 50 m³ e rede na zona alta (Sede) para melhoria do sistema de distribuição	38.000	38.000														
Projeto do sistema de tratamento e destinação do lodo, e setorização de rede (Sede)	50.000	50.000														
Perfuração, urbanização e interligação do poço P2 (1,5 l/s) no Bairro Morro Agudo, para desativação do sistema existente	150.000	150.000														
Implantação do sistema de tratamento e destinação do lodo, e setorização de rede (Sede)	300.000	300.000														
Implantação de reservatório de 200 m³ (Sede)	250.000					250.000										
Projeto para ampliação da captação, EEAB, AAB, ETA (9 l/s para 12 l/s), EEAT, AAT e reservação (Sede)	150.000												150.000			
Ampliação ou adequação da captação, EEAB, AAB, EEAT, AAT (de 9 l/s para 12 l/s) e ETA (de 5 l/s para 12 l/s, incluindo destinação do lodo), e setorização de rede (Sede)	1550.000															
Implantação de sistema de abastecimento de água em localidades isoladas não atendidas - 1.473 economias	3.240.600	308.000	308.000	308.000	308.000	308.000	308.000	308.000	308.000	308.000	308.000	223.200	19.800	22.000	19.800	17.600
CRESCIMENTO VEGETATIVO																
Ligações novas de água (un) - 1.093	157.613	3.894	3.894	3.894	4.327	4.133	4.133	4.327	4.471	4.616	4.471	4.471	4.327	4.760	5.193	5.337
Expansão da rede de água (m) - 13.995	332.774	7.765	7.764	7.763	8.625	8.336	8.336	8.621	8.908	9.194	8.905	8.904	8.615	9.477	10.339	10.625
Remanejamento de ligações de água (un) - .397	117.393	2.519	2.599	2.679	2.759	2.847	2.933	3.019	3.108	3.200	3.294	3.386	3.478	3.567	3.664	3.771
Remanejamento de rede de água (m) - 5.087	408.106	8.761	9.039	9.317	9.595	9.903	10.202	10.500	10.808	11.127	11.456	11.775	12.093	12.402	12.741	13.111
Troca de hidrômetros (un) - 4.759	264.620	5.678	5.858	6.038	6.218	6.413	6.612	6.805	7.006	7.212	7.426	7.633	7.840	8.040	8.260	8.500

INVESTIMENTO ÁGUA	2011 - 2040	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Instalação de EEAT, AAT, reservatório de 50 m³ e rede na zona alta (Sede) para melhoria do sistema de distribuição	38.000															
Projeto do sistema de tratamento e destinação do lodo, e setorização de rede (Sede)	50.000															
Perfuração, urbanização e interligação do poço P2 (1,5 l/s) no Bairro Morro Agudo, para desativação do sistema existente	150.000															
Implantação do sistema de tratamento e destinação do lodo, e setorização de rede (Sede)	300.000															
Implantação de reservatório de 200 m³ (Sede)	250.000															
Projeto para ampliação da captação, EEAB, AAB, ETA (9 l/s para 12 l/s), EEAT, AAT e reservação (Sede)	150.000															
Ampliação ou adequação da captação, EEAB, AAB, EEAT, AAT (de 9 l/s para 12 l/s) e ETA (de 5 l/s para 12 l/s, incluindo destinação do lodo), e setorização de rede (Sede)	1550.000	1550.000														
Implantação de sistema de abastecimento de água em localidades isoladas não atendidas - 1.473 economias	3.240.600	19.800	17.600	19.800	19.800	17.600	17.600	17.600	15.400	15.400	15.400	17.600	15.400	13.200	13.200	13.200
CRESCIMENTO VEGETATIVO																
Ligações novas de água (un) - 1.093	157.613	5.133	5.337	5.625	5.770	5.481	5.625	6.058	6.058	6.058	6.202	6.347	6.635	6.779	6.956	7.138
Expansão da rede de água (m) - 13.995	313.774	10.337	10.623	11.197	11.484	10.907	11.194	12.056	12.054	12.053	12.340	12.626	13.200	13.487	13.839	14.200
Remanejamento de ligações de água (un) - 397	117.393	3.880	3.987	4.097	4.212	4.330	4.443	4.558	4.683	4.807	4.931	5.058	5.189	5.325	5.464	5.607
Remanejamento de rede de água (m) - 5.087	408.106	13.491	13.861	14.241	14.642	15.053	15.443	15.844	16.275	16.706	17.138	17.579	18.031	18.504	18.986	19.481
Troca de hidrômetros (un) - 4.759	264.620	8.747	8.987	9.234	9.494	9.761	10.015	10.275	10.555	10.835	11.115	11.402	11.696	12.003	12.317	12.638

Observação: com relação à implantação de sistemas de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgoto sanitário em localidades isoladas e não atendidas, através de soluções alternativas à rede geral, considerou-se um cenário mais conservador, calculando-se a implantação e adequação em todas as economias. O resultado do cadastramento proposto como meta poderá indicar uma necessidade menor de investimento, na medida que se identifique exatamente a situação de cada economia.

8.3. Cronograma e custo de implantação das obras para o SES

Tabela 11 – Cronograma e custo para o sistema de esgotamento sanitário

INVESTIMENTO ESGOTO	~ 2039	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Ampliação do SES – rede coletora, ligações domiciliares - 156 un, EEE, LR e construção da ETE (13 l/s)	1880.000	880.000	1000.000													
Projeto: SES dos bairros Ponte Alta e Morro Agudo	200.000								200.000							
Implantação do SES – rede coletora, 121 ligações domiciliares, EEE, LR e ETE (l/s), do Bairro Ponte Alta	1750.000									750.000	100.000					
Implantação do SES – rede coletora, 161 ligações domiciliares, EEE, LR e ETE (l/s), do Bairro Morro Agudo	1760.000											760.000	100.000			
Implantação de sistema de esgoto sanitário em localidades isoladas não atendidas (1.316 domicílios)	3.387.900															
CRESCIMENTO VEGETATIVO																
Ligações novas de esgoto (un) - 1.523	435.521	48.322	5.147	5.433	5.433	5.719	5.433	6.005	5.719	40.316	6.290	52.325	8.578	9.722	10.865	12.009
Expansão da rede de esgoto (m) - 13.453	2.506.949	62.066	62.064	62.042	66.929	66.638	66.606	68.894	71.181	73.469	71.158	71.146	68.834	75.721	82.608	84.896
Remanejamento de rede de esgoto (m) - .791	198.975	2.986	3.195	3.404	3.614	3.846	4.071	4.295	4.528	4.768	5.016	5.256	5.496	5.728	5.963	6.262

INVESTIMENTO ESGOTO	~ 2039	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Ampliação do SES – rede coletora, ligações domiciliares - 156 un, EEE, LR e construção da ETE (13 l/s)	1880.000															
Projeto: SES dos bairros Ponte Alta e Morro Agudo	200.000															
Implantação do SES – rede coletora, 121 ligações domiciliares, EEE, LR e ETE (l/s), do Bairro Ponte Alta	1750.000															
Implantação do SES – rede coletora, 161 ligações domiciliares, EEE, LR e ETE (l/s), do Bairro Morro Agudo	1760.000															
Implantação de sistema de esgoto sanitário em localidades isoladas não atendidas (1.316 domicílios)	3.387.900															
CRESCIMENTO VEGETATIVO																
Ligações novas de esgoto (un) - 1.523	435.521	12.009	12.009	12.295	12.295	12.867	12.867	12.867	14.297	14.297	14.582	14.297	14.868	15.726	16.214	16.718
Expansão da rede de esgoto (m) - 13.453	2.506.949	82.584	84.872	89.459	91.747	87.036	89.424	96.311	96.299	96.287	98.575	100.862	105.450	107.737	110.549	113.435
Remanejamento de rede de esgoto (m) - .791	198.975	6.548	6.827	7.113	7.414	7.724	8.018	8.319	8.644	8.969	9.294	9.626	9.956	10.322	10.685	11.058

8.4. Cronograma e custo da substituição/ampliação de bens de uso geral

Tabela 12 – Cronograma e custo para bens de uso geral (água e esgoto)

BENS DE USO GERAL	~ 2039	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Substituição de equipamentos (exceto os previstos em separado)	365.000	14.000	12.500	93.500						2.500	1500	13.500	12.500	93.000		
Substituição de equipamentos de informática	0															
Substituição e ampliação dos equipamentos de telefonia	0															
Substituição e ampliação da frota (veículos e equip. automotivos)	365.000	55.000					55.000					55.000				
Renovação de bens de uso geral (administrativos)	1000			200						200				200		
Substituição e ampliação dos equipamentos de automação	244.000	34.000	400		5.360	27.000	6.360	400		5.360	27.000	6.360	400		5.360	27.000
Substituição dos equipamentos conjunto moto bomba esgoto	33.000			5.000					9.000					5.000		

BENS DE USO GERAL	~ 2039	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Substituição de equipamentos (exceto os previstos em separado)	365.000				2.500	1500	13.000	12.000	93.000							
Substituição de equipamentos de informática	0															
Substituição e ampliação dos equipamentos de telefonia	0															
Substituição e ampliação da frota (veículos e equip. automotivos)	365.000	55.000					55.000			55.000		55.000				
Renovação de bens de uso geral (administrativos)	1000				200				200							
Substituição e ampliação dos equipamentos de automação	244.000	6.360	400		5.360	27.000	6.360	400		5.360	27.000	6.360	400		14.000	
Substituição dos equipamentos conjunto moto bomba esgoto	33.000			9.000					5.000							

8.5. Cronograma e custo de implantação das obras para RSU

Tabela 13 – Cronograma e custo para o sistema de resíduos sólidos

INVESTIMENTO RESÍDUOS	~ 2040	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Pessoaal próprio	577.653	13.096	13.393	13.698	14.014	14.337	14.670	15.017	15.368	15.733	16.146	16.531	16.970	17.425	17.899	18.382
Despesas com serviços de terceiros (2,5%)	288.827	6.548	6.697	6.849	7.007	7.168	7.335	7.508	7.684	7.866	8.073	8.265	8.465	8.712	8.949	9.191
Despesas de controle da operação	866.480	19.645	20.090	20.546	21.021	21.505	22.005	22.525	23.052	23.599	24.218	24.796	25.455	26.137	26.848	27.573
Varrição (21,5%)	1924057	39.147	40.399	41690	43035	44412	45839	47326	48840	50418	52.044	53.719	55.434	57.210	59.061	60.946
Coleta (40%)	3.615.438	73.559	75.913	78.338	80.865	83.453	86.184	88.929	91.775	94.740	97.794	100.941	104.184	107.502	110.979	114.522
Serviços complementares (5,5%)	903.859	18.390	18.978	19.584	20.216	20.863	21.534	22.232	22.944	23.685	24.449	25.235	26.041	26.876	27.745	28.630
Redução de massa SIMVRR (calculado)	1.662.540	55.418	55.418	55.418	55.418	55.418	55.418	55.418	55.418	55.418	55.418	55.418	55.418	55.418	55.418	55.418
Transbordo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Logística Remoção Aterro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Disposição final aterro (calculado)	3.447.189	75.415	77.154	78.922	80.750	82.593	84.462	86.432	88.383	90.397	92.205	95.298	98.341	101.493	104.775	108.120
Custo total de tratamento de resíduos	5.976.188	150.478	152.662	154.887	157.189	159.516	161.905	164.376	166.853	169.414	172.842	175.512	179.214	183.049	187.042	191.111
Custo operacional completo	12.419.543	281.573	287.952	294.498	301.305	308.244	315.412	322.863	330.412	338.258	347.128	355.407	364.853	374.637	384.827	395.209
Unidade de redução de massa SIMVRR	232.633	58.158	58.158	58.158	58.158	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

INVESTIMENTO RESÍDUOS		~ 2040	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Pessoal próprio		577.653	18.882	19.387	19.933	20.480	21.049	21.623	22.213	22.828	23.455	24.106	24.777	25.468	26.180	26.914	27.670
Despesas com serviços de terceiros (2,5%)		288.827	9.441	9.699	9.967	10.240	10.524	10.811	11.107	11.414	11.727	12.053	12.389	12.734	13.090	13.457	13.835
Despesas de controle da operação		866.480	28.323	29.096	29.900	30.720	31.573	32.434	33.320	34.242	35.182	36.159	37.166	38.202	39.270	40.370	41.505
Varrição (21,5%)		1924057	62.888	64.910	67.003	69.137	71.358	73.598	75.905	78.305	80.750	83.294	85.944	88.612	91.390	94.254	97.209
Coleta (40%)		3.615.438	118.101	121.969	125.904	129.913	134.087	138.296	142.630	147.140	151.735	156.516	161.439	166.508	171.728	177.111	182.662
Serviços complementares (5,5%)		903.859	29.548	30.492	31.476	32.478	33.522	34.574	35.658	36.785	37.934	39.129	40.360	41.627	42.932	44.278	45.666
Redução de massa SIMVRR (calculado)		1662540	55.418	55.418	55.418	55.418	55.418	55.418	55.418	55.418	55.418	55.418	55.418	55.418	55.418	55.418	55.418
Transbordo		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Logística Remoção Aterro		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Disposição final aterro (calculado)		3.447.159	111.584	115.151	118.866	122.651	126.592	130.566	134.657	138.915	143.253	147.767	152.415	157.200	162.218	167.210	172.452
Custo total de tratamento de resíduos		5.976.188	195.325	199.665	204.184	208.789	213.583	218.417	223.395	228.575	233.853	239.344	244.999	250.821	256.816	262.998	269.375
Custo operacional completo		12.419.543	405.961	417.036	428.566	440.318	452.550	464.886	477.588	490.804	504.272	518.284	532.712	547.568	562.865	578.641	594.912
Unidade de redução de massa SIMVRR		232.633	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

8.6. Cronograma e custo de implantação das obras para DRU

Tabela 14 – Cronograma e custo para o sistema de drenagem urbana

INVESTIMENTO DRENAGEM	~ 2039	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Pessoal próprio	720.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000
Serviços de terceiros	960.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000
Despesas de controle da operação	1.680.000	56.000	56.000	56.000	56.000	56.000	56.000	56.000	56.000	56.000	56.000	56.000	56.000	56.000	56.000	56.000
Reforma de bocas de lobo	69.720	0	1596	1596	1680	1764	1764	1848	1932	1932	2.016	2.100	2.100	2.184	2.268	2.268
Reforma de galerias	791.195	0	17.867	18.421	19.975	20.133	19.584	20.803	21.384	22.022	22.686	23.323	23.961	24.598	25.235	25.955
Reforma de poços de visita	17.572	404	404	404	404	462	462	462	462	462	520	520	520	520	578	578
Limpeza do sistema	73.040	0	1672	1672	1760	1848	1848	1936	2.024	2.024	2.112	2.200	2.200	2.288	2.376	2.376
Custo operacional completo	2.631.627	56.404	77.539	78.093	78.819	79.658	80.267	81.049	81.802	82.440	83.334	84.143	84.780	85.589	86.456	87.176
Bocas de lobo	57.200	25.740	1430	0	1430	1430	0	1430	1430	0	1430	1430	0	1430	1430	0
Galerias	940.950	422.550	12.825	13.500	13.500	14.850	14.850	14.850	14.175	15.525	16.200	15.525	15.525	15.525	15.525	17.550
Ca dastro	119.432	53.595	1622	1784	1703	1865	1865	1865	1865	1946	2.027	2.027	1946	1946	2.027	2.189
Poços de visita	35.280	17.640	0	0	0	2.520	0	0	0	0	2.520	0	0	0	2.520	0
Total de expansão do sistema	1.152.862	519.525	15.877	15.284	16.633	20.665	16.715	16.145	17.470	17.471	22.177	18.982	17.471	18.901	21.502	19.739

INVESTIMENTO DRENAGEM	~ 2039	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Pessoal próprio	720.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000
Serviços de terceiros	960.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000
Despesas de controle da operação	1.680.000	56.000	56.000	56.000	56.000	56.000	56.000	56.000	56.000	56.000	56.000	56.000	56.000	56.000	56.000	56.000
Reforma de bocas de lobo	69.720	2.352	2.436	2.520	2.520	2.604	2.688	2.772	2.856	2.940	3.024	3.024	3.108	3.192	3.276	3.360
Reforma de galerias	791.195	26.675	27.478	28.199	29.002	29.833	30.609	31.440	32.243	33.129	33.960	34.874	35.788	36.703	37.644	38.614
Reforma de poços de visita	17.672	578	578	635	635	635	693	693	693	693	751	751	751	809	809	809
Limpeza do sistema	73.040	2.464	2.552	2.640	2.640	2.728	2.816	2.904	2.992	3.080	3.168	3.168	3.256	3.344	3.432	3.520
Custo operacional completo	2.631.627	88.069	89.044	89.994	90.797	91.800	92.806	93.809	94.784	95.842	96.903	97.817	98.903	100.047	101.161	102.302
Bocas de lobo	57.200	1.430	1.430	1.430	0	1.430	1.430	1.430	1.430	1.430	1.430	0	1.430	1.430	1.430	1.430
Galerias	940.950	17.550	19.575	17.550	19.575	20.250	18.900	20.250	19.575	21.600	20.250	22.275	22.275	22.275	22.950	23.625
Cadastro	119.432	2.270	2.432	2.270	2.432	2.595	2.432	2.54	2.54	2.757	2.595	2.757	2.838	2.838	2.919	3.000
Poços de visita	35.280	0	0	2.520	0	0	2.520	0	0	0	2.520	0	0	2.520	0	0
Total de expansão do sistema	1.152.862	21.250	23.437	23.770	22.007	24.275	25.282	24.194	23.519	25.787	26.795	25.032	26.543	29.063	27.299	28.055

9. Recursos para implantação das obras

As principais fontes de recursos para financiamento são apresentadas a seguir, conforme a competência de atuação. De uma maneira geral, subvenções governamentais provenientes do orçamento fiscal em nível federal, estadual e mesmo municipal, individualmente ou em conjunto poderiam ser utilizadas.

Esses recursos dependem basicamente da situação fiscal do ente da federação doadora dos recursos. No entanto, introduz incertezas na execução dos empreendimentos com prazos maiores de execução e plano de investimento com necessidade de recursos em médio e longo prazo.

9.1. Programas do Governo Federal

Recursos Orçamentários da União

Pleito a ser realizado pelo município junto a União para inserção no orçamento federal de valores, justificado mediante projetos, para aplicação em melhorias no município.

Financiamentos BNDES e CEF

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

Compreende o financiamento a empreendimentos de valor igual ou superior a R\$ 10 milhões, realizado diretamente pelo BNDES ou por meio das Instituições Financeiras Credenciadas.

Requisitos:

- Estar em dia com as obrigações fiscais, tributárias e sociais;
- Apresentar cadastro satisfatório;
- Ter capacidade de pagamento;
- Dispor de garantias suficientes para cobertura do risco da operação;
- Não estar em regime de recuperação de crédito;
- Atender a legislação relativa à importação, no caso de financiamento para a importação de máquinas e equipamentos; e.
- Cumprir a legislação ambiental.

CEF – Caixa Econômica Federal

- Programa “Saneamento Para Todos”

Requisitos:

- O interessado em participar do programa deve, desde que aberto o processo de seleção pública pelo Ministério das Cidades, preencher ou validar a Carta-Consulta eletrônica disponibilizada no sítio daquele Ministério na internet;
- Uma via impressa da Carta-Consulta deve ser entregue na Superintendência Regional de vinculação do solicitante, acompanhada de todos os anexos relacionados, como a documentação necessária à análise de risco de crédito e a do Projeto Básico do empreendimento, juntamente com as demais peças de engenharia e trabalho técnico-social necessário às análises técnicas pertinentes;
- Em conjunto com a Superintendência Regional, o solicitante, quando Estado, Município ou Distrito Federal, envia à Secretaria do Tesouro Nacional a documentação constante do Manual de Instrução de Pleitos daquela Secretaria, com vistas à obtenção da autorização de crédito.

Enquanto aguarda o processo de seleção e habilitação, conduzido pelo Ministério das Cidades, o solicitante deve:

- Providenciar a documentação necessária à verificação do cumprimento da Lei de Responsabilidade Fiscal;
- Providenciar a Lei Autorizativa, quanto à liberação para contratação e prestação de garantias;
- Tomar as medidas necessárias à verificação da regularidade cadastral.

Após habilitação pelo Ministério das Cidades, aprovada nas análises técnicas e de risco, e autorizada pela Secretaria do Tesouro Nacional (necessária quando o solicitante for o Estado, Município ou o Distrito Federal), a Proposta de Abertura de Crédito é submetida à alçada decisória da CAIXA para aprovação e posterior assinatura do contrato de financiamento.

9.2. Programas do Governo Estadual

Cobrança pelo Uso da Água

Esta fonte de recurso será disponibilizada aos municípios futuramente, após a regulamentação da legislação, aprovada pela Assembleia Legislativa do Estado.

O **FEHIDRO** – Fundo Estadual de Recursos Hídricos tem sido o principal meio de financiamento do governo do Estado de São Paulo para a drenagem urbana.

Os recursos do Fundo destinam-se a dar suporte financeiro à Política Estadual de Recursos Hídricos. Seus agentes técnicos analisam e avaliam a viabilidade técnica e os custos dos empreendimentos e fiscalizam sua execução dentro da esfera de sua competência.

O FEHIDRO tem por objetivo financiar programas e ações na área de recursos hídricos, de modo a promover a melhoria e a proteção dos corpos d'água e de suas bacias hidrográficas. Esses programas e ações devem vincular-se diretamente às metas estabelecidas pelo Plano de Bacia Hidrográfica e estar em consonância com o Plano Estadual de Recursos Hídricos. Este último define uma série de Programas de Duração Continuada – PDC's que englobam os principais temas a serem abordados e financiados para a gestão, recuperação e proteção das bacias hidrográficas do Estado de São Paulo.

Os pré-requisitos constituem condicionantes para a aprovação de qualquer empreendimento a ser financiado pelo FEHIDRO. O documento técnico que propõe o desenvolvimento de um empreendimento deve demonstrar explicitamente seu objetivo, conteúdo, benefício e custo:

- a) foco voltado aos recursos hídricos;
- b) vinculação com o Plano de Bacia Hidrográfica e, dependendo da abrangência do empreendimento, com o Plano Estadual de Recursos Hídricos;
- c) utilização de dados e estudos existentes;
- d) apresentação de metas claras, exequíveis e mensuráveis;
- e) descrição de sistemáticas de quantificação e espacialização;
- f) formato de apresentação de dados e resultados em sistemas abertos (arquivos digitais de boa portabilidade) e com extensões que permitam acesso público;
- g) previsão de apresentação de Relatório Técnico que demonstre as atividades desenvolvidas, dados utilizados, resultados obtidos e benefícios decorrentes. No caso de empreendimentos que envolvam discussões, reuniões, eventos, etc., devem ser apresentados, também, comprovações da divulgação e da participação dos membros dos colegiados;
- h) indicadores de resultado, que permitam avaliar a eficiência do empreendimento;
- i) atendimento às orientações dos órgãos competentes;
- j) apresentação de projeto de engenharia, nos casos de financiamento de empreendimentos estruturais.

O Plano de Saneamento Ambiental, conforme estabelecido pela Lei Federal 11.445/2007, é um dos objetos de financiamento para o município. Especificamente para a Drenagem Urbana, dentro da linha temática PREVENÇÃO CONTRA EVENTOS EXTREMOS, há a possibilidade de financiar ações e obras. Contempla medidas voltadas à minimização dos efeitos decorrentes de eventos de magnitude extrema, como inundações, estiagens prolongadas, processos erosivos e assoreamento de cursos d'água, que trazem impactos significativos para os corpos hídricos e suas áreas de drenagem.

9.3. Recursos municipais

Geração de recursos tarifários (receitas menos despesas) para:

- Investimentos diretos;
- Contrapartidas de financiamentos;
- Reposição do parque produtivo;
- Garantias financeiras de financiamentos;
- Recursos orçamentários municipais.

9.4. Recursos da operação

Prevê-se que esses recursos são gerados internamente através da cobrança de tarifa de exploração dos sistemas.

- Tarifas com nível suficiente para cobertura das despesas de operação, manutenção, comercialização e administração;
- Eficiência operacional, administrativa e comercial.

9.5. Outras fontes

Empréstimos de instituições internacionais em princípio poderiam ser utilizados, a saber:

- Banco Mundial (BIRD), site www.bancomundial.org.br. Entrando em Projetos e Programas, deve ser consultada a seção Fazendo Negócios com o Banco Mundial.
- Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), site www.iadb.org. Entrando no portal de projetos, mais informações estão disponibilizadas.
- Japan Bank for International Cooperation (JBIC), site www.jbic.org.br. Entrando no ícone “JBIC no Brasil” e em Projetos ODA obtêm-se mais informações.

10. Planos de contingência e emergência

Como em qualquer atividade sempre existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia em geral, e os de saneamento em particular, são planejados respeitando-se determinados níveis de segurança, resultado de experiências anteriores e expresso na legislação ou em normas técnicas.

O estabelecimento de níveis de segurança e, conseqüentemente, de riscos aceitáveis é essencial para a viabilidade econômica dos serviços, pois quanto maiores os níveis de segurança, maiores são os custos de implantação e operação.

No caso do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário, foram identificados no Quadro 30 os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas.

Quadro 30 – Ações de contingência e emergência		
Ocorrência	Origem	Plano de contingências
1. Falta d'água generalizada	- Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas - Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta - Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água - Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água - Qualidade inadequada da água dos mananciais - Ações de vandalismo	- Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil - Comunicação à Polícia - Deslocamento de frota grande de caminhões tanque - Controle da água disponível em reservatórios - Reparo das instalações danificadas - Implementação do PAE Cloro - Implementação de rodízio de abastecimento
2. Falta d'água parcial ou localizada	- Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem - Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água - Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição - Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada - Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada - Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada - Ações de vandalismo	- Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência - Comunicação à população / instituições / autoridades - Comunicação à Polícia - Deslocamento de frota de caminhões tanque - Reparo das instalações danificadas - Transferência de água entre setores de abastecimento

Ocorrência	Origem	Plano de contingências
3. Paralisação da estação de tratamento de esgotos	- Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento - Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas - Ações de vandalismo	- Comunicação à concessionária de energia elétrica - Comunicação aos órgãos de controle ambiental - Comunicação à Polícia - Instalação de equipamentos reserva - Reparo das instalações danificadas
4. Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	- Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento - Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas - Ações de vandalismo	- Comunicação à concessionária de energia elétrica - Comunicação aos órgãos de controle ambiental - Comunicação à Polícia - Instalação de equipamentos reserva - Reparo das instalações danificadas
5. Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	- Desmoronamentos de taludes / paredes de canais - Erosões de fundos de vale - Rompimento de travessias	- Comunicação aos órgãos de controle ambiental - Reparo das instalações danificadas
6. Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	- Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto - Obstruções em coletores de esgoto	- Comunicação à vigilância sanitária - Execução dos trabalhos de limpeza - Reparo das instalações danificadas

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

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

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

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

A - Diagnóstico

Conforme apontado pelo diagnóstico do sistema de drenagem de Barra do Chapéu, não há ocorrências de áreas críticas perante a inundação, mas tendo em vista a ocupação da área urbana nas pequenas planícies aluvionais do Ribeirão da Barra e seus contribuintes, especial atenção deve ser dada aos eventos de chuva intensa.

Sendo assim as principais preocupações do município quanto o aspecto da drenagem referem-se as chuvas de maiores intensidades.

B - Desenvolvimento do plano de contingência

A gestão do manejo de águas pluviais e da drenagem no município de Barra do Chapéu é realizada sob a coordenação da Secretaria de Obras.

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

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

B.1 – Ações preventivas para contingências

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

Ações preventivas de controle operacional:

- Verificação das condições físicas de funcionamento das estruturas que compõem o sistema, como bocas de lobo, poços de visita, canais, redes tubulares, travessias, bueiros, comportas (necessidade da existência de um cadastro digital atualizado);
- Monitoramento dos níveis dos canais de macrodrenagem e operacional das comportas;
- Controle do funcionamento dos equipamentos de drenagem ativa, por meio de estações de bombeamento, observando os parâmetros:
- Horas trabalhadas e consumo de energia;
- Corrente, tensão, vibração e temperatura;
- Controle de equipamentos reserva;
- Qualidade da água de escoamento superficial;
- Prevenção de acidentes nos sistemas: Plano de ação nos casos de quebra de equipamento e estruturas; Plano de ação em caso de falta de energia elétrica; Gestão de riscos ambientais em conjunto com órgãos ambientais e de recursos hídricos.

Ações preventivas de manutenção:

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

B.2 – Ações corretivas para emergências

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

Inundação das áreas planas:

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

Enxurradas nas áreas dos morros:

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

- Reparo das instalações danificadas;
- Comunicação à Polícia.

Deslizamento de encostas e movimento do solo:

- Origens possíveis
 - Precipitação de significativa intensidade em períodos intercalados com precipitações de menor intensidade, e prolongados;
 - Desmoronamento de taludes ou paredes de canais
 - Erosões de fundos de vale;
 - Rompimento de travessias;
- Ações emergenciais
 - Comunicação aos órgãos de controle ambiental e Defesa Civil;
 - Reparo das instalações danificadas;
 - Comunicação à Polícia.

C – Atribuições / responsabilidades

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

- Estabelecimento de Mecanismo de Coordenação
- Atribuições e Responsabilidades das Instituições envolvidas:
 - Secretaria de Obras e Serviços Públicos – SEOSP.
 - Secretaria Municipal do Meio Ambiente – SMAM;
 - Secretaria Municipal de Governo – SGO;
 - Secretaria Municipal de Saúde – SMS;
 - Secretaria Municipal de Assistência Social – SMAS;
 - Secretaria Municipal de Planejamento – SEPLAN;
 - Secretaria Municipal de Comunicação Social – SMCS;
 - Secretaria Municipal de Segurança – SESEG;
 - Defesa Civil;
 - Brigada Militar e Corpo de Bombeiros
- Determinação de abrigos temporários

D - Restauração da normalidade

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

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

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

O sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, com todos os serviços que compõem esse sistema, é considerado essencial para a garantia da salubridade ambiental e qualidade de vida dos indivíduos, pois minimiza os riscos à saúde pública, a poluição difusa, os problemas com enchentes e assoreamentos de rios e a poluição ambiental de um modo geral.

A irregularidade ou descontinuidade desses serviços pode ter grande impacto nas comunidades, incluindo sérios agravos à saúde pública. Portanto é fundamental que o plano operacional desses serviços contemple um plano de contingência capaz de garantir a sua regularidade e continuidade mesmo em situações de adversidade.

A continuidade e regularidade da coleta, assim como do transporte e da disposição dos resíduos, como qualquer atividade humana estão diretamente condicionadas a ocorrências climáticas e ambientais. Além dessas ocorrências naturais podem ser somados fatores sociais e operacionais inerentes a estes serviços.

Com relação a ocorrências relacionadas aos fatores climáticos e ambientais o plano prevê:

- Ações emergenciais e de contingência para as ocorrências de inundações, interdições de estradas e vias de transportes. Estas ações devem ser planejadas a partir de diagnósticos com mapeamento de áreas de riscos e planos dos organismos de defesa civil;
- Levantamentos de rotas alternativas de transportes;
- Locais para disposição provisória emergencial de resíduos;

Com relação aos aspectos operacionais cabe especial atenção para a possibilidade de acidentes, avarias de equipamentos e ações ligadas a períodos com maior geração de resíduos, sendo que o plano estabelece a necessidade de:

- Programas de revisão e manutenção preventiva de equipamentos;
- Disponibilização de unidades reserva;
- Programas de revisão periódica de frota e equipamentos;
- Avaliação constante dos indicadores operacionais dos equipamentos;
- Ações de contingência para os serviços de coleta em datas festivas como natal, ano novo, carnaval e páscoa, devido ao volume superior de resíduos gerados aos dias normais.

Como ações estruturantes do Plano de Contingência, o Plano Municipal de Resíduos Sólidos propõe levantamentos sistemáticos e específicos de situações e possibilidade de ocorrências e contingências no município capaz de interferir no sistema de coleta e transportes de resíduos.

Os levantamentos devem ter como objetivo a identificação de riscos e necessidades imediatas permitindo atualização e planejamento detalhado das ações integradas dos técnicos e operadores dos serviços de limpeza pública com os demais órgãos de defesa civil, vigilância sanitária e ambiental do município. Os levantamentos propostos são:

Levantamento das condições ambientais de áreas afetadas

Este levantamento identifica e/ou mapeia áreas afetadas, através dos seguintes levantamentos:

- Mapeamento de áreas de riscos e estimativa do tamanho da população sob risco e sua distribuição por área geográfica;
- Avaliação das condições dos sistemas de transporte (rede viária, aérea e fluvial) e telecomunicações;
- Avaliação da capacidade instalada de serviços de saúde para atendimento das vítimas imediatas e das pessoas que deverão procurar assistência médica durante e após a ausência de serviços de limpeza pública;
- Quantificação dos recursos humanos disponíveis nos referidos serviços, bem como voluntários.

Levantamento de risco socioambiental

Este levantamento identifica e/ou mapeia áreas críticas, utilizando os seguintes critérios:

- Áreas com histórico anterior de desabamentos/enchentes;
- Populações que vivem em encostas e próximos a cursos d'água;
- Adensamentos populacionais (favelas, ocupações);
- Mapas de risco social, quando disponível.

Levantamento de riscos associados aos resíduos sólidos

Este levantamento tem a finalidade de realizar estudos sobre situações críticas emergenciais existentes com possibilidades de ocorrências, levando-se em conta os seguintes critérios:

- Levantamento de situações e pontos críticos referentes a acidentes e vazamentos ou disposição de resíduos perigosos;
- Mapeamento de situações de fragilidade, e planos de possíveis ações emergenciais e de contingência no transporte e disposição de resíduos sólidos domiciliares e de varrição e resíduos industriais;
- Identificação de áreas com baixa cobertura de coleta ou com estrutura de limpeza pública (sistema de coleta) ausente;
- Identificação de sistemas de disposição final de resíduos urbanos (lixão, aterros, áreas de transbordo) que possam acarretar riscos químicos e biológicos;

- Identificação de áreas potenciais para proliferação de vetores e abrigos de animais peçonhentos, e associação com os mapeamentos de riscos existentes.

Os levantamentos das condições ambientais de áreas afetadas, os de risco socioambiental e os de riscos associados aos resíduos sólidos devem ser elaborados para um planejamento detalhado, para orientar as tomadas de decisões e ações emergenciais em caso de contingência dos serviços.

11. Arranjo institucional

Sistemas de água e esgoto

A partir da Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, foram estabelecidos novos princípios e diretrizes orientadoras das ações relativas aos serviços de saneamento básico. Para tanto, foram criados instrumentos visando à implementação das ações: a Política Nacional de Saneamento Básico e os Planos Municipais e/ou Regionais de Saneamento Básico.

O primeiro instrumento, a Política Nacional de Saneamento Básico, tem como objetivo informar as orientações relativas à gestão dos serviços de saneamento básico, de forma a assegurar à sociedade, condições salubres e satisfatórias de saúde pública.

Isto na medida em que a oferta e a gestão destes serviços forem realizadas de forma apropriada, segundo as diretrizes legais, além da participação da sociedade nesta relação de disponibilização e consumo destes serviços públicos, que se materializa por meio da conscientização por parte dos usuários, dos seus direitos e deveres durante todo o processo.

O segundo instrumento se refere ao Plano Municipal ou Regional de Saneamento Básico, no qual são definidas as prioridades de investimentos, os objetivos e as metas, de forma a orientar a atuação dos prestadores de serviços.

Nos casos previstos pela legislação, cabe ao titular destes serviços, a responsabilidade pela elaboração do Plano de Saneamento Básico, baseado principalmente nos estudos que contemplam o diagnóstico da prestação dos serviços de saneamento existentes, apresentando os indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais, socioeconômicos e outros.

A titularidade destes serviços cabe ao poder público municipal, que poderá, no entanto, por previsão disposta no artigo 241º da Constituição Federal de 1988 e da Lei nº 11.107 de 06 de abril de 2005 (Política Nacional de Saneamento Básico), facultar a concessão dos serviços a outros entes jurídicos, podendo ser público ou privado.

Ainda, como previsto na Lei 11.445/07 o poder público municipal é responsável pela gestão dos serviços sob os aspectos de planejamento das ações, fiscalização e regulação dos serviços, além da operação, podendo a seu critério delegar as ações referentes à fiscalização e à regulação, não sendo, entretanto, conveniente a separação em entes diferentes, a execução dessas tarefas.

No que diz respeito à operação dos sistemas de água e esgoto, esses serviços poderão ser exercidos pelo titular do sistema ou delegados pelo mesmo na forma das alternativas previstas em Lei.

Assim, o poder concedente, ou seja, o município deve escolher a alternativa institucional que lhe seja mais conveniente quanto ao objetivo de universalização do acesso aos serviços de água e esgotos e demais sistemas, e tem como instrumentos as seguintes formas de atendimento aos requisitos da lei.

De forma direta:

- Prestação direta por departamento da prefeitura municipal;
- Prestação direta por empresa municipal;
- Prestação direta por autarquia municipal.

Na forma de Concessão:

- Consórcio de municípios, nos termos da Lei nº 11.107, de 2005 que regulamentou o artigo 241 da CF;
- Concessão pela Lei nº 8.987, de 1995;
- Empresa estadual, através de convênio e contrato de programa.

Na forma de Parcerias:

- Parceria Público Privada, que é o contrato administrativo de concessão, nas modalidades patrocinada ou administrativa, nos termos da Lei nº 11.079, de 2004;
- Solução mista com uso de BOT (build-operate-transfer) - que é uma forma de financiamento de projetos, na qual um operador privado constrói uma infraestrutura, opera por um período determinado e depois a transfere de volta ao patrimônio público; bem como locação de ativos ou outra solução no contexto da Lei nº 8.666, de 1993.

Em qualquer das formas apresentadas, dependendo do desempenho do titular no que se refere à prestação dos serviços, o poder concedente possui o direito de intervir no processo e retomá-los, com base na alegação de descumprimento contratual e desacordo às normas de referência, ou para assegurar a prevalência do interesse público sobre o privado.

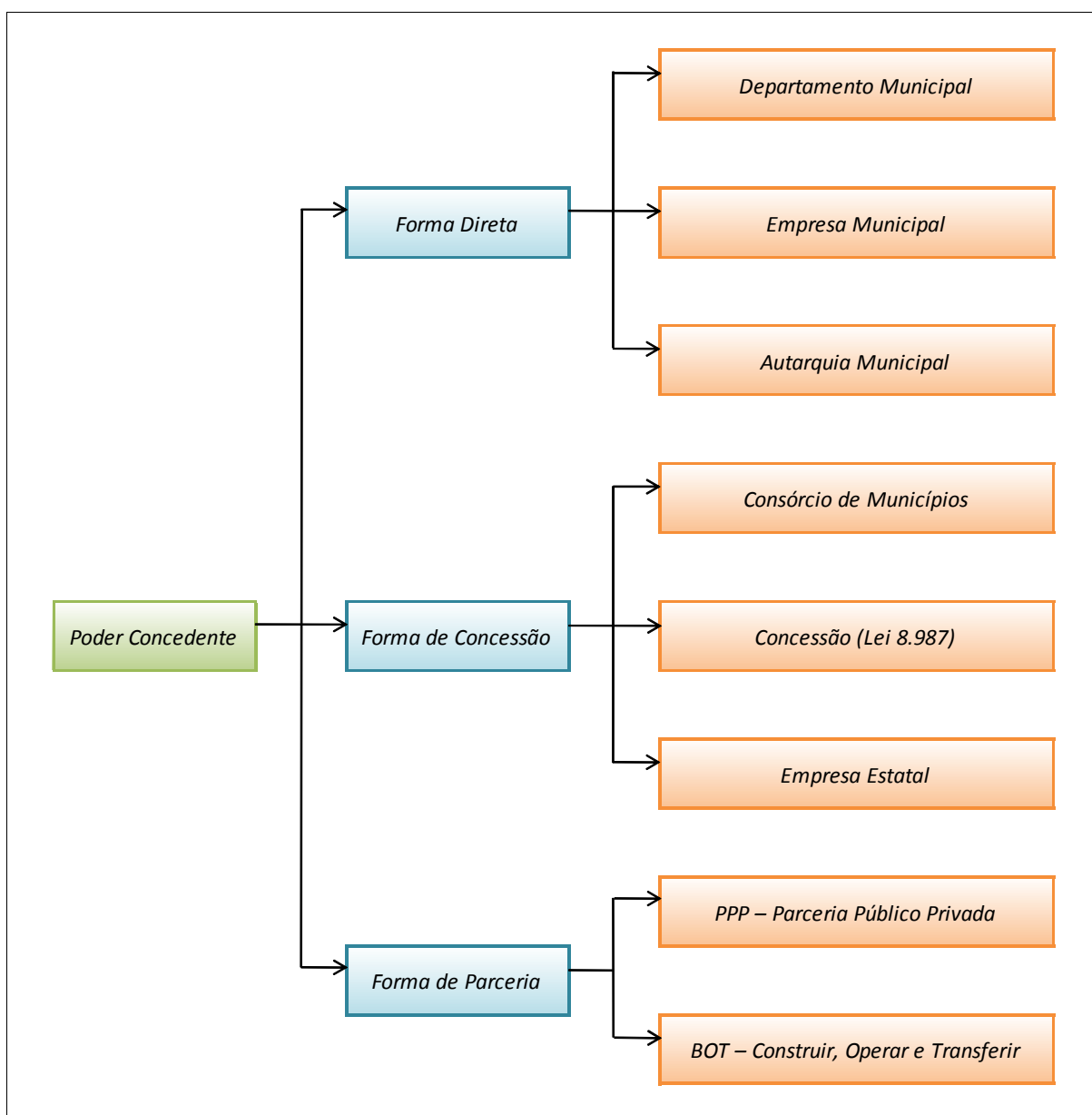
Destaca-se que o planejamento para os sistemas deverão sofrer processo de revisão dentro do prazo definido de, no máximo, a cada 4 anos.

Cabe observar que, atualmente, a operação dos sistemas de água e esgoto do Município de Barra do Chapéu está sob responsabilidade da SABESP, embora a concessão anterior pelo período de 30 anos tenha se encerrado, a mesma atua com base em uma dilatação desse prazo de concessão através da renovação temporária da escritura pública de doação.

Atualmente está em andamento tratativas entre a SABESP e a Prefeitura, objetivando a viabilização de um Contrato de Programa que deverá estabelecer os critérios de continuidade na prestação dos serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Município.

Apresenta-se a seguir um fluxograma com as possibilidades de gestão dos sistemas por parte do poder concedente, incluindo a continuidade da atuação da SABESP através da assinatura de convênio e contrato de programa.

Figura 26 – Formas institucionais de gestão municipal dos serviços de água e esgoto



Sistema de drenagem urbana

O arranjo foi dividido em duas partes referentes às respectivas atribuições, municipal e superior (estadual ou federal, dependendo do rio), esta última mais referente à gestão dos recursos hídricos em si, logo buscando uma articulação em nível de bacia hidrográfica ou unidade de gestão dos recursos hídricos.

Município

A vazão de pico de cheia depende diretamente do uso e ocupação do solo, que é de responsabilidade municipal. Apesar da legislação ambiental em vigor ser restritiva quanto à ocupação de áreas de preservação permanente – APP, incluindo as várzeas, áreas de risco quanto às inundações adicionais devem ser estabelecidas, não permitindo a ocupação urbana. Essa medida preventiva de âmbito municipal evitará que no futuro sejam necessárias grandes intervenções estruturais, em geral bem mais caras e de manutenção complexa.

Igualmente importante é evitar a excessiva impermeabilização do solo por meio do código de obras municipal, bem como a implantação de técnicas compensatórias de drenagem urbana.

O conjunto de medidas preventivas, constituído pela não ocupação de várzeas e o emprego de técnicas compensatórias, proporcionará ao município custos menores de investimento, operação e manutenção do sistema de drenagem urbana, pois são tomadas em geral medidas estruturais para correção de situações problemáticas. Portanto, medidas preventivas devem ser tomadas o quanto antes.

A partir das visitas a campo e das informações locais, ficou evidenciada a carência de informações relativas ao sistema de drenagem que não permitem neste primeiro plano de drenagem urbana uma avaliação mais exata da sua eficiência, bem como detecção segura dos pontos críticos perante o empoçamento de água e as inundações. Além disso, as atribuições relevantes encontram-se pulverizadas em diversos órgãos dificultando o gerenciamento, aqui incluindo operação e manutenção.

A falta de um órgão específico no município para a gestão da drenagem urbana e interfaces com os municípios vizinhos que compartilham mesma bacia de contribuição e a mesma Unidade de Gestão dos Recursos Hídricos, bem como de rubrica específica para essa infraestrutura são elementos que dificultam o planejamento e a ação para resolução dos problemas encontrados.

A formação de um Departamento de Drenagem Urbana ou um setor específico para gestão integrada do sistema contribuiria para a melhoria das condições atuais do sistema, desde que possua rubrica orçamentária própria. Esse departamento atuaria apoiado em um Sistema de Informações Geográficas onde as ações estruturais e não estruturais, bem como de planejamento estejam apoiadas e registradas em banco de dados georreferenciados. Nesse ambiente computacional, os registros de inundações, as ações e as obras seriam inseridos, propiciando um avanço consistente na gestão do serviço, bem como uma aplicação mais eficiente dos recursos públicos. Os planos municipais futuros de drenagem já contariam com uma base de informações bem mais rica do que a atualmente disponível, resultando, portanto, numa melhoria significativa no controle dos dados e informações disponíveis.

O departamento atuaria na coleta de dados de drenagem urbana, atualizando-as em tempo adequado. Iniciaria o cadastro topográfico informatizado da rede de drenagem existente, com suporte de banco de dados georreferenciado do sistema de micro e macrodrenagem com registro dos dados de implantação, manutenção e operação com entradas de atualização permanente. Como resultado, a obtenção de informações confiáveis referentes ao sis-

tema de drenagem existente, subsidiaria a consecução de ações de manutenção corretiva e preventiva em função da natureza e frequência das intervenções realizadas.

Com o departamento, acabaria a falta de padronização dos estudos de planejamento e projetos para a Drenagem Urbana, de forma que os futuros planos municipais para o setor contemplariam mais facilmente a integração da micro e macrodrenagem dentro de uma abordagem de manejo sustentável das águas urbanas.

Outra vantagem é que a limpeza e a manutenção das estruturas hidráulicas passariam a contar com a possibilidade de uso de análise estatística de intervenções, isto é, qual a periodicidade média em que um ponto sofreria uma ação e não mais aleatoriamente. Haveria planejamento nas ações corretivas e de manutenção, logo uma redução de investimentos em manutenção corretiva e incremento das ações preventivas e de educação ambiental.

O departamento atuaria ainda no sentido de localizar em conjunto com a operadora do sistema de esgotos sanitários os pontos de intersecção de forma a se contar efetivamente com um sistema separador absoluto. A Identificação dos lançamentos irregulares, a notificação das economias responsáveis e em caso de reincidência aplicação de multas seriam meios concretos de viabilizar esse ponto. Como consequência, haveria a redução do volume de esgotos lançados na rede e a melhoria da qualidade da água dos corpos receptores.

O departamento propiciaria uma maior capacidade de operação da defesa civil no alerta de cheias. A instalação do controle de níveis d'água em estruturas hidráulicas, registradas no SIG, possibilitaria a previsão em tempo real de ocorrência de precipitação e locais mais prováveis de inundação em função da intensidade de chuva.

Enfim, some-se a implantação da regulação do serviço de forma que o operador, em geral em nível municipal, poderia ser regulado por algum ente em nível "supramunicipal" ou estadual, conforme a opção. O resultado seria um melhor acompanhamento das ações planejadas em conformidade com a sustentabilidade do espaço urbano, bem como possibilidade de avaliação dos serviços prestados. O departamento contribuiria, assim, para criar o parâmetro de eficiência na prestação do serviço de drenagem urbana, hoje prejudicado pela sua inexistência, bem como do agente regulador.

No âmbito municipal, a atuação da Defesa Civil também é importante, porque seria o órgão executivo de ações nos eventos de inundação. Para tanto, deveria contar com um sistema simples de alerta em nível municipal, constituído por um pluviômetro. Com os registros diários de altura pluviométrica, seria possível estabelecer uma correlação mesmo que empírica entre essa altura e os respectivos locais de inundação, o que já ajudaria e focaria a sua ação, tendo mais tempo para remover a população de áreas críticas.

A defesa civil municipal passaria a contar com informação sobre o risco com maior antecedência nos grandes eventos de cheia na bacia do rio Ribeira do Iguape como um todo ou mesmo limitada às bacias de seus grandes formadores, desde que fosse implantado o sistema de alerta automatizado. Este dependeria de informações de altura pluviométrica e vazões, a partir do nível medido de água, possibilitando acompanhar a "onda de cheia" e prever as cotas mais prováveis de inundação no tempo.

Gestão da drenagem na bacia hidrográfica do Rio do Ribeira de Iguape

A bacia possui área de cerca de 25.000 km², sendo aproximadamente um terço no Estado do Paraná e dois terços no Estado de São Paulo, logo o rio Ribeira do Iguape é classificado legalmente como sendo de domínio federal, com ações e procedimentos regulados pela Agência Nacional das Águas – ANA.

Os usos dos recursos hídricos na porção paranaense da bacia levam a consequências no território paulista, mas por enquanto são muito pouco expressivos em face da disponibilidade hídrica. Da mesma forma, barragens a montante, como a Usina Hidrelétrica Professor Parigot de Souza no Paraná, possuem pequena capacidade de amortecimento de cheias, pouco influenciando a jusante.

No Estado de São Paulo, a gestão dos recursos hídricos é feita pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE/SP responsável por ações como obras pontuais e corretivas, além da emissão das outorgas. Representa a ANA quanto às outorgas no estado de São Paulo.

O DAEE vem tendo uma ação elogiada pelo apoio dado aos municípios, apesar dos seus limites operacionais. Esse apoio constitui-se em fornecimento de máquinas, desassoreamento de cursos d'água, construção de galerias ou pequenas canalizações, entre outros.

O DAEE, como órgão gestor dos recursos hídricos, concede outorgas de usos das águas, incluindo intervenções diretamente nos leitos como desassoreamento, canalizações e travessias. Nesse sentido, o DAEE também teria um apoio a dar na questão da macrodrenagem nos municípios, porém articulando as intervenções não somente em nível municipal, mas também na bacia como todo. Verificaria por exemplo, o efeito de determinada obra de canalização no município mais a jusante. A concessão de outorgas de obras e ações de drenagem passaria a ser contextualizada na bacia hidrográfica como um todo, sendo essa a referência última.

A proposição de vazão de restrição por área urbana é outra ação que se vislumbra para o futuro nos procedimentos do DAEE. Essa vazão máxima seria estabelecida para que se evitassem danos a jusante, provocados por impermeabilização excessiva do solo em áreas urbanas a montante. A gestão de cheias acentuadas por ocupação urbana por meio do estabelecimento de vazões de restrição é uma tendência observada em alguns países e em determinadas bacias. Cada área urbana obedeceria a esse valor limite, cabendo à autoridade municipal estabelecer por quais meios seria respeitada, empregando, por exemplo, técnicas compensatórias de drenagem, restringindo a impermeabilização do solo e mesmo outros meios, sempre objetivando reduzir o escoamento superficial.

A elaboração e a aprovação dos planos municipais de drenagem urbana permitiriam mudar aos poucos a ação do DAEE, saindo cada vez mais das ações corretivas para as preventivas, o que aumentaria a eficiência da aplicação dos seus recursos.

A implantação e a operação do sistema de alerta também ficaria ao encargo do DAEE, o qual passaria a contar com tempo suficiente para dar alerta nos eventos de cheia e acionar a defesa civil.

A microdrenagem continuaria no âmbito do município, porém como utiliza a rede hídrica como corpo receptor das águas pluviais, sempre se avaliaria a possibilidade técnica desse lançamento nos eventos de cheia para evitar retorno e falha na sua operação. No entanto, o DAEE atuaria tecnicamente ao menos ao apoiar o município na análise e implantação da microdrenagem, tendo em vista que esta tem a finalidade de levar as águas pluviais para os corpos receptores e interfere no seu regime hidrológico com consequências a jusante.

Em suma, os pontos nos quais o DAEE apoiará o município seriam os seguintes:

- Assistência técnica em micro e em macrodrenagem, analisando planos, projetos e obras;
- Apoio em obras de manutenção e restauração por meio de equipamentos como máquinas de terraplenagem, desassoreamento de cursos d'água, etc.

Para tanto, o DAEE dependeria de se estruturar mais e levar em conta a logística de sua atuação para apoiar o município, ganhando em agilidade. Sua ação seria mais estruturada e paulatinamente se tornando mais preventiva do que corretiva.

A Unidade de Gestão dos Recursos Hídricos do Vale do Ribeira, UGRHI-11, é um fórum também de grande relevância para a gestão das águas, destacando a ação e programas relativos às cheias do rio Ribeira do Iguape e seus grandes formadores. As inundações já ocorridas no período de 1995 a 1997 mostram a importância do tema na gestão da bacia como um todo, diferentemente de outras UGRHIs onde a escassez e a competição pelos recursos hídricos são o mote.

Sistema de resíduos sólidos

As possibilidades de arranjos institucionais para a prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são apresentadas neste item.

No âmbito dos serviços públicos de saneamento básico, a conjuntura atual é marcada pela vigência do novo marco regulatório do Saneamento no Brasil, a Lei Nacional de Saneamento Básico (LNSB – Lei 11.445, de 5 de janeiro de 2007), pela disponibilidade de instrumentos para a cooperação entre entes federativos instituídos pela Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005 e seu decreto regulamentador nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.

A Lei Nacional de Saneamento define saneamento básico como os sistemas de abastecimento de água, esgotos sanitários, manejo de águas pluviais e resíduos sólidos e estabelece como um dos principais objetivos a universalização dos serviços de saneamento básico, prestados com eficiência e eficácia, planejados, regulados e fiscalizados e sob controle social.

A Lei determina que os serviços de abastecimento de água, esgotos sanitários, drenagem e resíduos sólidos sejam prestados num ambiente definido pelo direito à informação, à representação técnica e à participação na formulação das políticas, no planejamento e na avaliação da prestação dos serviços de Saneamento Básico.

A prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é de responsabilidade das administrações municipais, titulares dos serviços de saneamento. Esses serviços são definidos, segundo essa mesma Lei, como um conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final de resíduos domésticos e os originários da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

Os órgãos municipais responsáveis pela prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são, na maioria dos municípios brasileiros, institucionalmente frágeis ou mesmo inexistentes. Essa situação foi também observada nos municípios da UGRHI-11, conforme consta do diagnóstico realizado em cada um dos municípios.

Nesse contexto de fragilidade institucional dos órgãos responsáveis pela prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, o advento da Lei Nacional de Saneamento implicou em maiores e melhores definições sobre as responsabilidades para os titulares do saneamento: cada município deve elaborar sua política de resíduos sólidos, no âmbito da elaboração de sua política de saneamento, e definir, em processo de participação social, sua estratégia de universalização do atendimento com serviços públicos de boa qualidade.

Os elementos da política municipal de resíduos sólidos são, nos termos da lei, o plano de resíduos sólidos, componente do plano de saneamento básico, e a regulação, consagrada em lei municipal, que também definirá o órgão regulador e fiscalizador e o prestador desses serviços.

O papel das administrações públicas municipais não deve ficar restrito à alocação de recursos. As experiências de repasse de recursos de Estados e da União para municípios cujos sistemas de gestão e manejo de resíduos sólidos não estão devidamente estruturados têm sido usualmente ineficazes: obras implantadas para tratamento e disposição final de resíduos são inviabilizadas por falta de operação adequada; aterros transformam-se em lixões, usinas de compostagem e galpões de triagem são sucateadas após interrupção da operação, equipamentos são desviados de suas funções originais.

A região do Vale do Ribeira estudada é de certa forma um exemplo da pouca efetividade da simples transferência de recursos para o manejo de resíduos sólidos: de vinte municípios conveniados com a Secretaria de Estado do Meio Ambiente para receberem recursos para a implantação de aterros sanitários em valas, somente um conseguiu cumprir as etapas do plano de trabalho integrante do instrumento de convênio.

Assim, em razão das limitações institucionais, técnicas e financeiras constatadas durante o diagnóstico dos municípios do Vale do Ribeira, verifica-se a dificuldade no enfrentamento isolado das responsabilidades impostas pela legislação aos municípios. Dessa forma, se os municípios isoladamente não são capazes de exercer uma determinada atribuição, isto pode ser resolvido por meio da cooperação com outros Municípios ou Estados ou com a União.

O IBGE registrou a existência, em 2001, de 1.969 municípios consorciados, só na área de saúde. Ainda segundo o IBGE, a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico realizada em 2000 detectou 216 consórcios prestando serviços na área de tratamento e disposição final de resíduos sólidos; embora bem menos significativo, esse número mostra a busca de soluções

compartilhadas para os problemas envolvidos na gestão dos resíduos sólidos dos municípios (RIBEIRO, 2008).

Dessa forma, vislumbra-se a superação dessas dificuldades através do regime da cooperação federativa, definida no art. 241 da Constituição Federal, e na Lei 11.107/2005; ou no regime da coordenação federativa, prevista no art. 25 da Constituição.

Segundo o art. 241, a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos.

De acordo com o art. 25. § 3º - Os Estados poderão, mediante lei complementar, instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, constituídas por agrupamentos de municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum.

Assim, se faz necessário conceber e implementar na UGRHI-11 alternativas de colaboração federativa, considerando-se não só as possibilidades de arranjo exclusivamente intermunicipais, mas também aquelas em que o Estado se faça presente entre os municípios.

No regime da cooperação federativa a gestão associada no Estado de São Paulo tem sido realizada principalmente pela oferta de serviços de saneamento pelo Estado, restritos ao abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A prestação de serviços públicos de saneamento básico de titularidade municipal que forem delegadas ao Estado de São Paulo é regida pelo Decreto Estadual 53.192 de 1º de julho de 2008, que dá à Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP as competências de regulação, inclusive tarifária, e de fiscalização desses serviços; e autoriza a Secretaria de Saneamento e Energia a representar o Estado de São Paulo na celebração de convênios de cooperação com municípios paulistas, objetivando a gestão associada dos serviços de saneamento relativos ao abastecimento de água e esgotamento sanitário de titularidade municipal, a serem executados pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP, por intermédio de contrato de programa.

Embora a prestação de serviços de saneamento pela SABESP esteja historicamente restrita ao abastecimento de água e esgotamento sanitário, a empresa manifestou durante no ano de 2009 sua intenção de prestar serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Com esse objetivo a companhia assinou protocolos de intenção com os municípios de Lins, São João da Boa Vista e Itapeverica da Serra, e poderá colocar-se como uma alternativa de prestador, passível de ser contratado no âmbito da cooperação entre o Estado de São Paulo e seus municípios.

Cabe destacar as experiências de ampliação do leque de serviços prestados pelas Companhias Estaduais de Saneamento, como no caso da Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR, que já presta serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Em 2002 a SANEPAR assinou pelo prazo de vinte anos com o município de Cianorte um contrato de concessão dos serviços de coleta de resíduos de serviços de saúde com respecti-

va coleta diferenciada desses resíduos, coleta seletiva, programa de educação ambiental e operação de aterro sanitário.

Além dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em Cianorte, a SANEPAR faz a cobrança de tarifa de limpeza urbana de mais de quinhentas mil economias, em 55 municípios onde presta serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Os ganhos de escala obtidos pela regionalização podem e devem andar *pari passu* com o fortalecimento de arranjos locais com tecnologias sociais, conforme previsto no inciso V do artigo 2º da Lei de Saneamento. Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com a “adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais”.

O Estado pode ter papel relevante no apoio ao desenvolvimento institucional de órgão(s) regional(is) e na definição do(s) arranjo(s) territorial(is) que, sem deixar de agrupar qualquer município, otimizam a gestão do manejo de resíduos sólidos, nas dimensões não apenas da prestação dos serviços, mas do planejamento, regulação, fiscalização e controle social.

De acordo com a Lei 12.300 de 2009 cabe ao Estado papel relevante no apoio ao desenvolvimento institucional de consórcios regionais de gestão e manejo de resíduos sólidos tendo em vista que esta é uma das formas mais efetivas para a integração e cooperação intermunicipal visando à solução conjunta dos problemas de gestão de resíduos sólidos, estratégia que consta dos objetivos da Política Estadual de Resíduos Sólidos vigente no Estado de São Paulo, regulamentado pelo recente Decreto Nº 54.645, de 5 de Agosto de 2009:

– Lei nº 12.300, de 16 de Março de 2006

“Artigo 3º - São objetivos da Política Estadual de Resíduos Sólidos (...) VI - “incentivar a cooperação intermunicipal, estimulando a busca de soluções consorciadas e a solução conjunta dos problemas de gestão de resíduos de todas as origens;

Artigo 4º - São instrumentos da Política Estadual de Resíduos Sólidos: (...) XIII – Os incentivos à gestão regionalizada dos resíduos sólidos;”

CAPÍTULO - Das Disposições Preliminares: Artigo 10 - As unidades receptoras de resíduos de caráter regional e de uso intermunicipal terão prioridade na obtenção de financiamentos pelos organismos oficiais de fomento;

CAPÍTULO - Das Disposições Preliminares: Artigo 13 - A gestão dos resíduos sólidos urbanos será feita pelos Municípios, de forma, preferencialmente, integrada e regionalizada, com a cooperação do Estado e participação dos organismos da sociedade civil, tendo em vista a máxima eficiência e a adequada proteção ambiental e à saúde pública.

– Decreto Nº 54.645, de 5 de Agosto de 2009

“Artigo 6º - A Secretaria do Meio Ambiente, em conjunto com outros órgãos e entidades da Administração Direta e Indireta, elaborará o plano estadual de resíduos sólidos no prazo de até 8 (oito) meses, contados da data de publicação deste decreto, contendo no mínimo:

I - critérios para a regionalização segundo variáveis ambientais de vulnerabilidade, economia, conurbação e demais consideradas relevantes;

II - diagnóstico da situação atual, incluindo a origem, a quantidade e a caracterização dos resíduos sólidos gerados por região;

III - estratégia para integração e cooperação intermunicipal visando à solução conjunta dos problemas de gestão de resíduos sólidos, assegurada a participação da sociedade civil;”

O consórcio pode constituir-se em uma autarquia interfederativa, regido pelos preceitos da Administração Pública e integrante da administração Indireta de todos os entes da Federação que permite novos arranjos institucionais e organizacionais para a gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

O consórcio institucionaliza a cooperação entre municípios (e eventualmente o Estado), proporcionando que os municípios (e o Estado) compartilhem o poder decisório; fortalece a contratualização entre os entes consorciados; formaliza as contribuições financeiras e as responsabilidades assumidas (contrato de rateio) e traz maior segurança jurídica ao acordo de cooperação federativa; permite alcançar escala de prestação dos serviços, especialmente para os municípios de menor porte e em algumas funções, como planejamento, regulação e fiscalização.

Adicionalmente as carências de capacitação dos municípios, de certa forma são equacionadas pelo seu consorciamento, pela possibilidade de constituição de equipe técnica que torne possível uma gestão e manejo qualificado dos resíduos sólidos.

A oferta de prestação regionalizada dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos pela SABESP é uma alternativa que pode vir a compor e estruturar a estratégia para a integração e cooperação intermunicipal visando à solução conjunta dos problemas de gestão de resíduos sólidos.

A possibilidade da prestação regionalizada dos serviços é prevista no artigo 14 da Lei 11.445/2007, que regulamenta a situação de um único prestador de serviços que atenda a vários municípios; nessa alternativa há exigência de uniformização da fiscalização e regulação dos serviços, inclusive no que diz respeito à sua remuneração e à compatibilização do planejamento dos serviços.

No âmbito da prestação regionalizada, as atividades de regulação e fiscalização de serviços públicos de saneamento básico podem vir a ser exercidas com base em duas alternativas, explicitadas no art. 15 da mesma Lei, a saber:

- “por órgão ou entidade de ente da Federação a que o titular tenha delegado o exercício dessas competências por meio de convênio de cooperação entre entes da Federação, obedecido ao disposto no art. 241 da Constituição Federal”;
- “por consórcio público de direito público integrado pelos titulares dos serviços”.

Na primeira dessas alternativas enquadra-se o caso de delegação das atividades referidas ao ente regulador estadual – ARSESP - ou municipal. Na segunda alternativa, cabe observar que

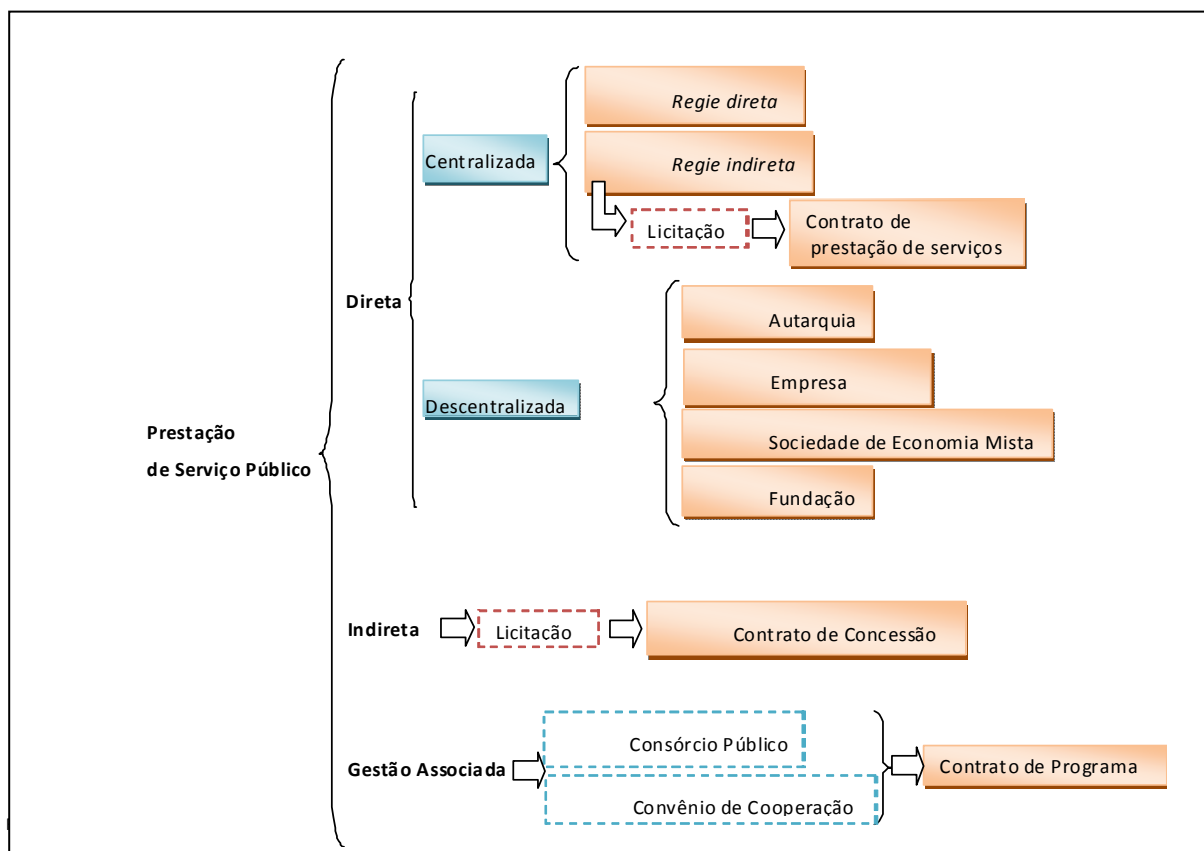
o consórcio público integrado pelos titulares dos serviços poderá contar com o reforço da participação do Estado.

A prestação de serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos por entidade que não integre a administração do titular, segundo o artigo 10 da Lei 11.445/2007, depende da celebração de contrato, vedada sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.

Os contratos de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, por isso deverão ser necessariamente formalizados com base na Lei 8.987/1995, que dispõe sobre regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos; na Lei 11.079/2004, que institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada; na Lei 11.107/2005, que dispõe sobre normas gerais para a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios contratarem consórcios públicos para a realização de objetivos de interesse comum; ou ainda, na Lei 8.666/1993, que dispõe sobre normas gerais de licitação e contratação para a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, nos casos de terceirização dos serviços.

A Figura 27 apresenta de forma esquemática as alternativas institucionais para prestação dos serviços e os tipos de contratos que as sustentam.

Figura 27 – Formato institucional da prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos



O contrato de programa é o instrumento pelo qual devem ser constituídas e reguladas as obrigações que um ente da Federação, inclusive sua administração indireta, tenha para com outro ente da Federação, ou para com consórcio público, no âmbito da prestação de serviços públicos por meio de cooperação federativa.

A gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos se desdobra em um leque amplo de opções correspondente ao Quadro 31. No âmbito da prestação desses serviços, é possível o desdobramento de cada um deles nas atividades que o integram, sendo plausível contar com diferentes prestadores para diferentes atividades integrantes de um mesmo serviço, por exemplo: coleta de resíduos sólidos prestada por autarquia municipal; e transbordo e destinação final de resíduos sólidos prestado por um delegatário.

As figuras subsequentes exemplificam as opções para municípios isolados ou que venham a atuar conjuntamente.

Quadro 31 – Opções de gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Gestão	Serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos
Planejamento	Indelegável, passível de execução pelos titulares consorciados
Regulação	Delegável pelo titular ou titulares consorciados a órgão ou ente público, exceto no que diz respeito à matéria de competência da legislação do titular. Não é conveniente separar em entes diferentes a execução das tarefas de regulação e fiscalização
Fiscalização	
Prestação	Direta pelo titular ou delegada pelo titular ou titulares consorciados a ente privado ou a órgão ou ente público (leis 8.987, 11.079 ou 11.107)
Controle social	Indelegável

Fonte: Ministério das Cidades, 2009

O planejamento dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos pode ser realizado individualmente, por cada um dos municípios situados na UGRHI-11, mas as fragilidades institucionais e técnicas dos órgãos municipais sugerem não ser esta a melhor alternativa, apresentada esquematicamente.

As funções que o consórcio regional será autorizado a desempenhar dependem da pretensão dos entes consorciados, e que constarão do Protocolo de Intenções, documento fundador do consórcio. Os objetivos atribuídos ao consórcio irão gerar necessidade de estrutura que permita realizar as atividades decorrentes.

O consórcio referido nesse estudo congrega em um mesmo consórcio municípios que não poderão usar uma mesma instalação. Tal situação por si só não constitui impedimento à constituição de um único consórcio público, já que esta autarquia regional poderá, nos termos de um planejamento regionalizado, contratar a implantação e operação de mais de um aterro sanitário ou de outras instalações que se fizerem necessárias, quer essas instalações venham a ser operadas por um único prestador, quer por prestadores diversos.

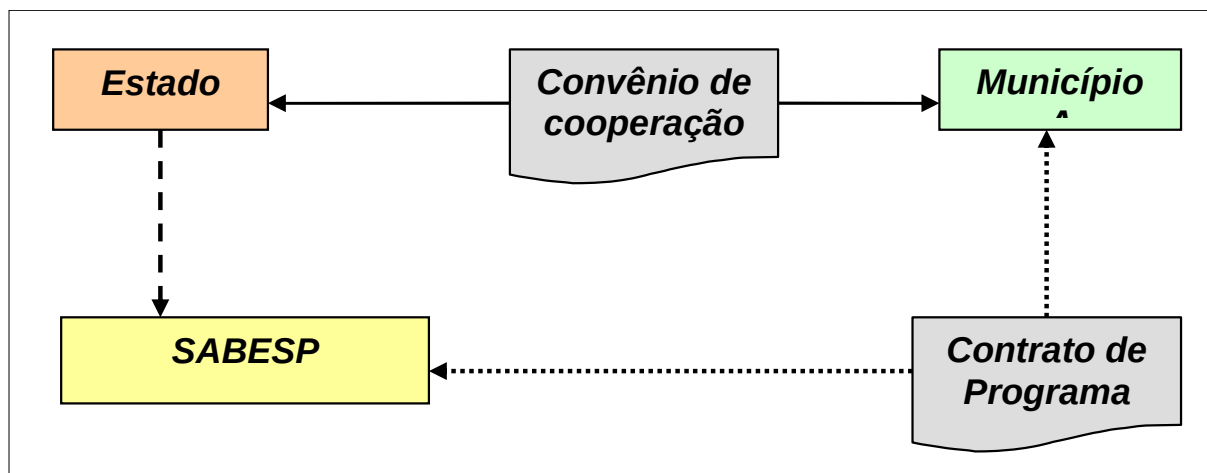
Os arranjos institucionais e organizacionais para a prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos sob gestão associada, indicada face aos importantes desafios já mencionados, podem assumir diversos formatos.

A seguir são destacados alguns deles adequados à realidade da UGRHI-11, que constituem os modelos básicos de outros arranjos possíveis.

Gestão associada – Modelo 1

O Modelo 1 corresponde à contratação da SABESP por cada município individualmente para a prestação de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (eventualmente de todos os serviços de saneamento). Este é o formato admitido para a contratação de entidade estadual pelo Município individualmente, com dispensa de licitação sob a vigência da Lei nº 11.445/2007.

De outra forma o município haverá que fazer licitação. Cada município pode delegar as funções de regulação e fiscalização à ARSESP mediante Convênio de Cooperação com o Estado.



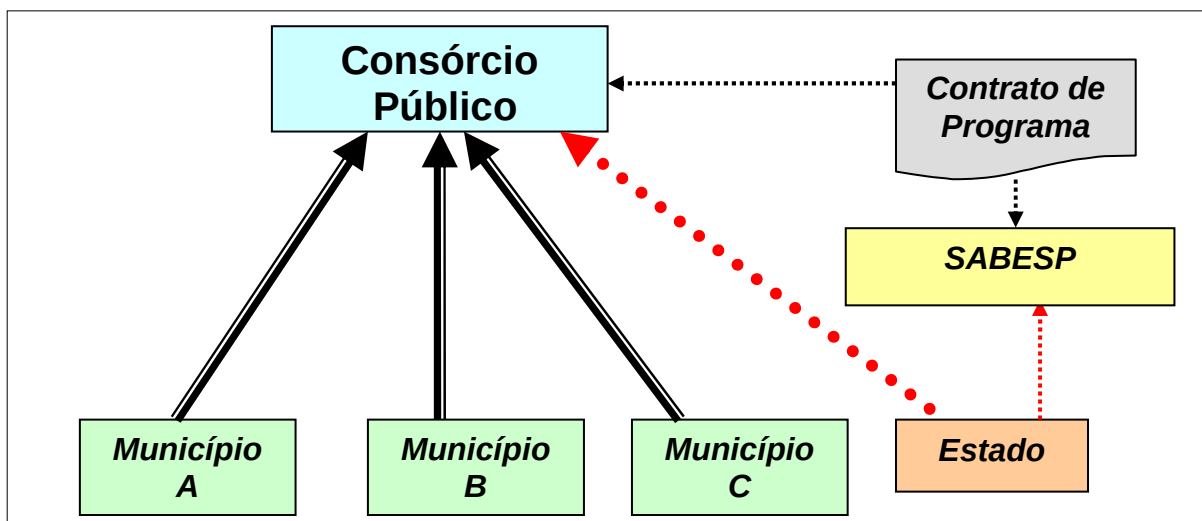
Fonte: a partir de Ribeiro (2008)

No arranjo institucional apresentado no Modelo 1, existe a possibilidade de prestação de serviços de operação de aterros sanitários ou outras instalações de manejo de resíduos sólidos de forma compartilhada com outros municípios.

Para essa alternativa deverão ser assinados convênios de cooperação do Estado com os municípios interessados nos serviços de manejo de resíduos sólidos, e contratos de programa com a SABESP, tendo em vista que no artigo 10 da Lei de Saneamento “A prestação de serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária”.

Gestão associada – Modelo 2

O Modelo 2 corresponde à contratação coletiva da SABESP por consórcio público. O contrato de programa entre o consórcio e a SABESP obriga o Estado a integrar o consórcio público. O consórcio pode, opcionalmente, delegar as atividades de regulação e fiscalização para Agência Estadual, visto que o consórcio, nesta hipótese pode desempenhar integralmente essas funções.



Fonte: a partir de Ribeiro (2008)

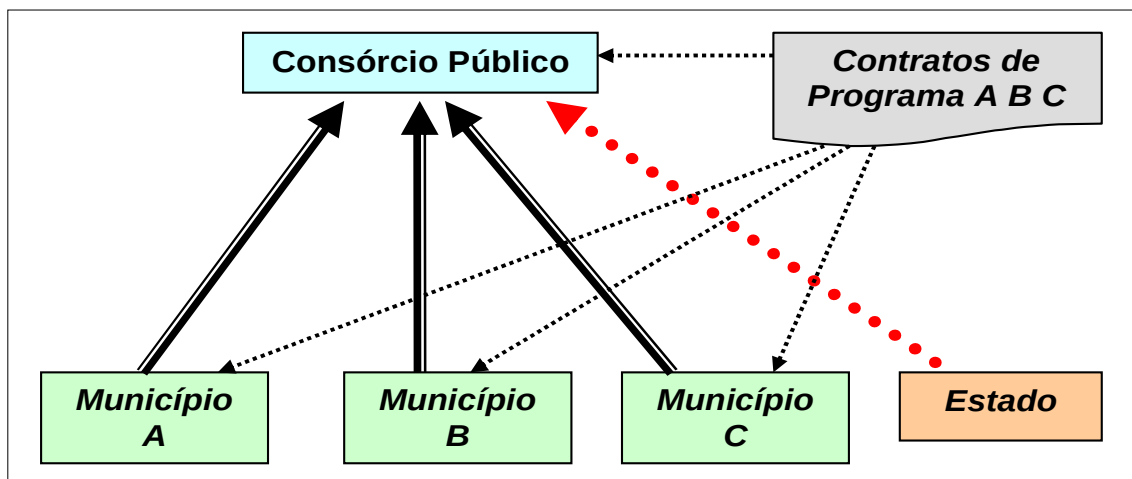
Nos arranjos em que se considera a SABESP prestadora de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos na UGRHI-11, seja contratada por um município ou por um conjunto de municípios, a prestação se dará em regime de gestão associada, autorizada previamente por convênio de cooperação.

O regime de gestão associada dispensa licitação, mas exige consórcios públicos ou convênio de cooperação entre os entes federados, disciplinado por meio de lei que autorize a gestão associada de serviços públicos, tendo como instrumento o contrato de programa.

Gestão associada – Modelo 3

O Modelo 3 corresponde à constituição e contratação de consórcio público para a prestação dos serviços de saneamento básico pelos Municípios consorciados. Também neste caso o Estado poderá integrar o consórcio se os Municípios consorciados quiserem delegar a regulação e fiscalização à Agência Estadual, muito embora cada município possa delegar individualmente essas funções mediante Convênio de Cooperação com o Estado.

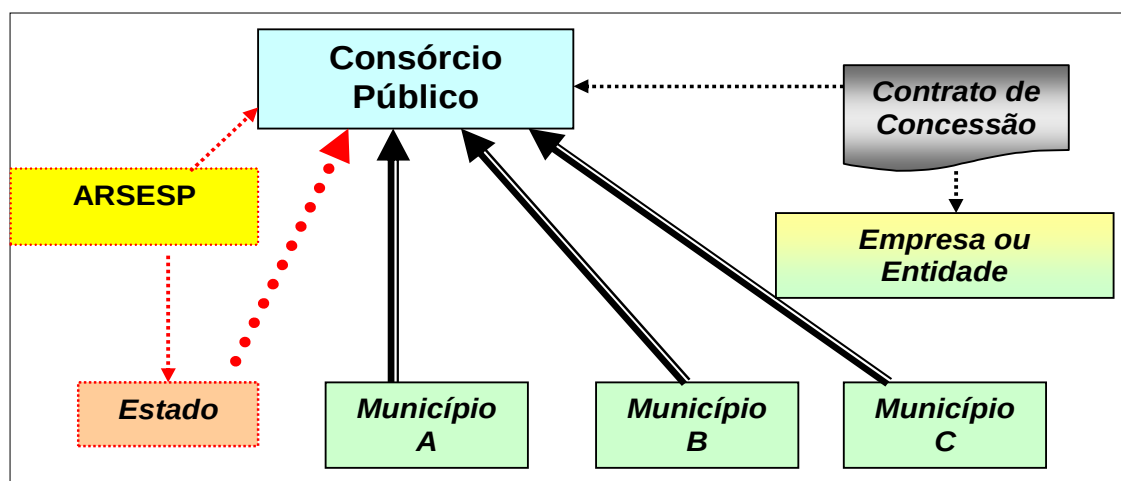
Essas funções também poderão ser exercidas por órgão do próprio consórcio especialmente instituído para esse fim, como um Conselho de Regulação.



Gestão associada – Modelo 4

O Modelo 4 corresponde à contratação coletiva da prestação dos serviços mediante delegação por contrato de concessão a entidades/empresas públicas ou privadas não vinculadas a entes consorciados titulares dos serviços.

A participação do Estado neste arranjo só se justifica se o Consórcio optar por delegar atividades de regulação e fiscalização à ARSESP, uma vez que, nesta hipótese, o consórcio pode desempenhar integralmente essas funções.



Considerações

A regionalização com o consorciamento intermunicipal, e até mesmo a cooperação do Estado com os municípios através de convênios, apresentam-se como possibilidades para a superação do atual quadro de gestão dos resíduos sólidos urbanos do Vale do Ribeira.

A não adesão imediata de todos os municípios à proposta não constitui impedimento à sua implementação progressiva, desde que realizada de modo a possibilitar sua evolução para o modelo de regionalização territorial adotado.

12. Referência bibliográfica

- Piza & Gregori. “Manual Técnico do Índice de Salubridade Ambiental” São Paulo, CONESAN 1999.
- Ribeiro, M.F.C.R. “Avaliação do Índice de Salubridade Ambiental por setores urbanos dentro do conceito de Cidades Saudáveis: O Caso de João Pessoa – PB”. Dissertação de Mestrado, PRODEMA/UFPB-UEPB, 2004.
- SÃO PAULO (ESTADO). SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA Anuário Estatístico de Energéticos por Município no Estado de São Paulo – 2008 / SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA – São Paulo, 2009. 110 p.
- FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS - SEADE. Informações dos Municípios Paulistas. São Paulo, SEADE, 2010. Disponível no site: www.seade.gov.br. Acesso de agosto a outubro de 2010.
- SSE/DAEE - Secretaria de Energia e Saneamento / Departamento de Águas e Energia Elétrica: PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO ROTEIRO - PASSO A PASSO - Fichas indicativas para coleta de dados - Fundação Prefeito Faria Lima – CEPAM, 2008.
- CBH-RB - Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira do Iguape e do Litoral Sul: PLANO DE BACIA DA UGRHI-11, 2008-2011.
- Projeções para o Estado de São Paulo – População e Domicílios até 2025 (Fundação SEADE).
- CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental: RELATÓRIO DE QUALIDADE DAS ÁGUAS INTERIORES DO ESTADO DE SÃO PAULO, Relatórios Anuais disponíveis no site: www.cetesb.sp.org.br.
- DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica: ESTUDOS DE VIABILIDADE TÉCNICA, ECONÔMICA E FINANCEIRA DO SISTEMA JUQUIÁ, Consórcio Hidroconsult/Elc, São Paulo, 1983.
- SMA - Secretaria do Meio Ambiente: RELATÓRIOS DE QUALIDADE AMBIENTAL. Disponível no site: www.ambiente.sp.gov.br. Acesso em julho de 2010.
- SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo: PLANO DIRETOR DE SANEAMENTO BÁSICO DOS MUNICÍPIOS OPERADOS PELA SABESP NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO ALTO PARANAPANEMA (14), MÉDIO PARANAPANEMA (17), E RIBEIRA DO IGUAPE-LITORAL SUL (11) - Consórcio JNS-Hagaplan, São Paulo, 2003.
- ITESP - Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo: Vale do Ribeira: uma nova face para a região do Estado mais pródiga em quilombos, 2009. Disponível no site: <http://www.itesp.sp.gov.br>. Acesso em julho de 2010.
- SVS - Secretaria de Vigilância em Saúde: VIGILÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO EM SITUAÇÕES DE DESASTRES, 2008.

- ITESP - “Vale do Ribeira: uma nova face para a região do Estado mais pródiga em quilombos”, 2008 / Quilombos do Ribeira, 2010.
- Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo de 2005, elaborado pelo Instituto Florestal, utilizadas imagens orbitais e fotografias do período 2000-2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação Geral da Vigilância em Saúde Ambiental. Portaria MS 518/2004. Ministério da Saúde. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2005.
- IBGE. Dados estatísticos do município. Disponível no site: www.ibge.com.br. Acesso em setembro de 2010.

ANEXO I

Indicadores de saneamento ambiental

O Indicador de Salubridade Ambiental (ISA) foi desenvolvido “para avaliação da eficácia do Plano Estadual de Saneamento”, de forma a atender as normas e os regulamentos decorrentes da Lei nº 7.750, de 31 de março de 1992.

De forma a consubstanciar seus objetivos, a mesma lei determina que as ações decorrentes desta devem ser executadas através dos instrumentos: Plano Estadual de Saneamento, Sistema Estadual de Saneamento (SESAN) e do Fundo Estadual de Saneamento (FESAN).

De forma a atender as exigências anteriormente relatadas, a Câmara Técnica de Planejamento do Conselho Estadual de Saneamento no Estado de São Paulo (CONESAN) elaborou o ISA (PIZA & GREGORY, 1999).

O ISA visa medir de forma objetiva as condições de saneamento ambiental dos municípios e avaliar a eficácia das políticas públicas do setor, através da análise de sua evolução.

Seu principal mérito é reunir e apresentar sinteticamente a situação de salubridade ambiental de cada município, através de um valor numérico, e compará-la com a situação dos demais municípios na sua região e no Estado.

Cabe salientar que será sempre indispensável a análise de todos os componentes do indicador e não apenas o seu valor global. Por essa razão foram selecionadas variáveis disponíveis e de fácil tabulação, no sentido de facilitar a elaboração de relatórios sobre a "Situação de Salubridade Ambiental no Estado de São Paulo" previstos para serem elaborados anualmente, pela Lei 7.750/92 (RIBEIRO, 2004).

De acordo com o *Manual Básico do ISA (São Paulo, 1999)*, o ISA é calculado pela média ponderada de indicadores específicos e relacionados, direta ou indiretamente, com a salubridade ambiental, através da seguinte fórmula:

$$ISA_m = 0,25 I_{ag} + 0,25 I_{es} + 0,25 I_{rs} + 0,10 I_{rh} + 0,10 I_{cv} + 0,05 I_{se}$$

A seguir, são apresentados todos os indicadores, com suas respectivas finalidades, critérios de cálculo, formas de pontuação e responsável pela informação.

I_{ag} – Indicador de abastecimento de água

É calculado a partir da média aritmética entre os indicadores:

- I_{ca} (Cobertura de abastecimento de água, atendimento);
- I_{qa} (Qualidade da água distribuída); e
- I_{sa} (Saturação do sistema produtor, quantidade).

$$I_{ag} = \frac{I_{ca} + I_{qa} + I_{ss}}{3}$$

I_{ca} - Indicador de cobertura de abastecimento de água

Finalidade: quantificar a porcentagem de domicílios atendidos por sistemas de abastecimento de água com controle sanitário (sistemas públicos e privados).

Fórmula de cálculo:
$$I_{ca} = \frac{D_{ua}}{D_{ut}} \times 100$$

Onde:

I_{ca} = Índice de cobertura da rede de distribuição de água;

D_{ua} = Domicílios urbanos atendidos (sistemas públicos e particulares);

D_{ut} = Domicílios urbanos totais.

I_{qa} - Indicador da qualidade da água distribuída

Finalidade: monitorar a qualidade da água fornecida.

Fórmula de cálculo:
$$\% A_{ad} = K \times \frac{NAA}{NAR} \times 100$$

Onde:

$\%A_{ad}$ = Porcentagem de amostras consideradas adequadas no mês crítico do período da atualização;

K = Número de amostras realizadas/número mínimo de amostras a serem efetuadas pelo SAA ($K \leq 1$);

Indicador	Significado	Responsável pela informação
$\%A_{ad}$	Porcentagem de amostras consideradas adequadas no mês crítico do período da atualização	Centro de Vigilância Sanitária da Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo, a partir dos dados municipais fornecidos pelos sistemas de abastecimento de água
K	Número de amostras realizadas/número mínimo de amostras a serem efetuadas pelo SAA ($K \leq 1$)	
NAA	Quantidade de amostras consideradas como sendo de água potável de acordo com definição da Portaria MS nº 518.	
NAR	Quantidade de amostras realizadas	

Critério de cálculo final: conforme a expressão adiante, onde valores de $\%A_{ad}$ inferiores a 49% recebem pontuação 0 (zero).

$$I_{qa} = \frac{100 \times (\%A_{ad} - 49)}{51}$$

I_{sp} - Indicador de saturação do sistema produtor

Finalidade: comparar: oferta e demanda; programar novos sistemas e/ou ampliações; e analisar a possibilidade de adiar investimentos por meio de ações que reduzam as perdas.

$$n = \frac{\log\left(\frac{CP}{VP \times (K_2 / K_1)}\right)}{\log(1 + TGCA)}$$

Indicador	Significado	Responsável pela informação
n	Tempo, em anos, em que o sistema ficará saturado	Contratada
CP	Capacidade de produção	Operador do sistema (prefeituras / concessionárias)
VP	Volume de produção necessário para atender 100% da população atual	
K1	Perda atual	
K2	Prevista para 5 anos	
TGCA	Taxa geométrica de crescimento anual da população urbana para os 5 anos subsequentes ao ano de interesse (utilizar a projeção populacional do Seade)	Contratada

$$I_{ss} = \frac{100 \times (n - n_{\min})}{(n_{\min} - n_{\max})}$$

Tipo de Sistema	n _{min}	n _{max}	Valor calculado	Utilizar I _{ss}
Sistemas Integrados	0	5	n >= 5 n <= 0	100
Sistemas Superficiais	0	3	n >= 3 n <= 0	100
Sistema de Poços	0	2	n >= 2 n <= 0	100

I_{es} - Indicador de esgotos sanitários

É calculado a partir da média aritmética entre I_{ce} (Indicador de Cobertura em Coleta de Esgotos e Tanques Sépticos), I_{te} (Tratamento de Esgotos e Tanques Sépticos) e I_{se} (Saturação do Tratamento).

$$I_{es} = \frac{I_{ce} + I_{te} + I_{se}}{3}$$

I_{ce} - Indicador de cobertura em coleta de esgotos e tanques sépticos

Finalidade: quantificar os domicílios atendidos por rede de esgotos e/ou tanques sépticos.

$$\%D = \frac{D_{ue}}{D_{ut}} \times 100$$

Indicador	Significado	Responsável pela informação
I _{ca}	Índice de cobertura da rede de coleta de esgotos	Contratada
%D	Porcentagem de domicílios atendidos	Contratada
D _{ue}	Domicílios urbanos atendidos (sistemas públicos e particulares)	Operador do sistema (prefeituras / concessionárias)
D _{ut}	Domicílios urbanos totais	SEADE

$$I_{ce} = \frac{\%D - \%D_{\min}}{\%D_{\max} - \%D_{\min}} \times 100$$

Faixas de População Urbana	%D _{min}	I _{ce}	%D _{max}	I _{ce}
até 50.000 habitantes	<70	0	>90	100
de 50.001 a 200.000 hab.	<75	0	>90	100
> 200.000 hab.	<80	0	>90	100

I_{te} - Indicador de esgotos tratados

Finalidade: quantificar os domicílios atendidos por tratamento de esgotos e tanques sépticos.

$$\%VT = I_{ce} \times \frac{VT}{VC} \times 100$$

Indicador	Significado	Responsável pela informação
I _{te}	Índice de esgoto tratado	Contratada
%VT	Porcentagem do volume de esgoto tratado	Contratada
I _{ce}	Índice de cobertura de esgotos	Contratada
VT	Volume tratado de esgotos medido ou estimado nas estações em áreas servidas por rede de esgoto	Operador do sistema (prefeituras / concessionárias)
VC	Volume coletado de esgotos, conforme cálculo abaixo, ou	
	0,80 x Volume consumido de água, ou	
	0,80 x (Volume medido de água + Volume estimado sem medição)	

$$I_{te} = \frac{100 \times (\%VT - \%VT_{min})}{(\%VT_{max} - \%VT_{min})}$$

Faixas de População Urbana (*)	% VT _{min}	I _{te}	% VT _{max}	I _{te}
até 20.000 hab.	<50	0	>70	100
de 20.001 a 100.000 hab.	<50	0	>75	100
de 100.001 a 500.000 hab.	<50	0	>80	100
> 500.000 hab.	<50	0	>85	100

I_{st} - Indicador de saturação do tratamento de esgotos

Finalidade: comparar a oferta e demanda das instalações existentes e programar novas instalações ou ampliações.

$$n = \frac{\log\left(\frac{CT}{VC}\right)}{\log(1+t)}$$

Indicador	Significado	Responsável pela informação
n	Tempo, em anos, em que o sistema ficará saturado	Contratada
VC	Volume coletado de esgotos	Operador do sistema (prefeituras / concessionárias).
CT	Capacidade de tratamento	Operador do sistema (prefeituras / concessionárias).
TGCA	Taxa de crescimento anual da população urbana para os 5 anos subseqüentes	SEADE

$$I_{st} = \frac{100 \times (n - n_{min})}{(n_{max} - n_{min})}$$

Faixas de População Urbana	n _{min}	I _{st}	n _{max}	I _{st}
até 50.000 habitantes	n <=0	0	n >2	100
de 50.001 a 200.000 hab.	n <=0	0	n >3	100
maior que 200.000 hab.	n <=0	0	n >5	100

I_{rs} - Indicador de resíduos sólidos

É calculado a partir da média aritmética entre o indicador I_{cr} (Coleta de Lixo), I_{qr} (Tratamento e Disposição Final) e I_{sr} (Saturação da Disposição Final).

$$I_{rs} = \frac{I_{cr} + I_{qr} + I_{sr}}{3}$$

I_{cr} - Indicador de coleta de lixo

Finalidade: quantificar os domicílios atendidos por coleta de lixo.

$$\%D_{cr} = \frac{D_{uc}}{D_{ut}} \times 100$$

Indicador	Significado	Responsável pela informação
I _{cr}	Índice de coleta de lixo	Contratada
%D _{cr}	Porcentagem de domicílios atendidos	Contratada
D _{uc}	Domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo	operador do sistema (prefeituras / concessionárias)
D _{ut}	Domicílios urbanos totais	SEADE

$$I_{cr} = \frac{100 \times (\%D_{cr} - \%D_{cr\ min})}{(\%D_{cr\ max} - \%D_{cr\ min})}$$

Faixas de População Urbana	%D _{crmin}	I _{cr}	%D _{cr max}	I _{cr}
até 20.000 habitantes	n <= 0	0	>=80	100
de 20.001 a 100.000 hab.	n <= 0	0	>=90	100
maior que 100.000 hab.	n <= 0	0	>=95	100

I_{qr} - Indicador de tratamento e disposição final de resíduos sólidos

Finalidade: qualificar a situação da disposição final dos resíduos.

$$I_{qr} = \frac{100 \times (IQR - IQR_{min})}{(IQR_{max} - IQR_{min})}$$

Indicador	Significado	Responsável pela informação
I _{qr}	Índice de coleta de lixo	Contratada
IQR	Índice de qualidade de Aterros de Resíduos sólidos domiciliares de acordo com a Resolução nº 13 da Secretaria de Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo, de 27 de fevereiro de 1998	Cetesb

IQR	Enquadramento	I _{qr}
>= 0 e <= 6,0	Condições inadequadas	0
> 6,0 e <= 8,0	Condições controladas	Interpolar
> 8,0 e <= 10,0	Condições adequadas	100

I_{sr} - Indicador de saturação do tratamento e disposição final dos resíduos sólidos

Finalidade: indicar a necessidade de novas instalações.

$$n = \frac{\log\left(\frac{CA \times TGCA}{VL} + 1\right)}{\log(1 + TGCA)}$$

Indicador	Significado	Responsável pela informação
n	Tempo, em anos em que o sistema ficará saturado	Contratada
VC	Volume coletado de lixo	Operador do sistema (prefeituras / concessionárias)
VL	Capacidade restante dos locais de disposição	Operador do sistema (prefeituras / concessionárias)
TGCA	Taxa geométrica de crescimento anual da população urbana para os 5 anos subsequentes	SEADE
I_{sr}	Índice de saturação do tratamento e disposição final dos resíduos sólidos	Contratada

$$I_{sr} = \frac{100 \times (n - n_{\min})}{(n_{\max} - n_{\min})}$$

Faixas de População Urbana	$n_{\min}$	I_{sr}	$n_{\max}$	I_{sr}
Até 20.000 habitantes	≤ 0	0	$n \geq 1$	100
20.001 a 50.000 habitantes	≤ 0	0	$n \geq 2$	100
de 50.001 a 200.000 hab.	≤ 0	0	$n \geq 3$	100
maior que 200.000 hab.	≤ 0	0	$n \geq 5$	100

I_{rh} - Indicador de recursos hídricos

É calculado a partir da média aritmética entre os indicadores I_{qb} (qualidade de água bruta) e I_{dm} (disponibilidade dos mananciais).

$$I_{rh} = \frac{I_{qb} + I_{dm}}{2}$$

Indicador	Significado	Responsável pela informação
I_{rh}	Índice de Recursos Hídricos	Contratada
I_{qb}	Índice de Qualidade de água bruta	CETESB
I_{dm}	Índice de disponibilidade de mananciais para abastecimento humano	DAEE

I_{qb} - Índice de qualidade de água bruta

Este indicador avalia a qualidade da água bruta dos mananciais, tanto superficiais quanto subterrâneos, utilizados pelo serviço de abastecimento público.

Para as águas superficiais deverá ser utilizado o Índice de Água para Abastecimento Público (IAP), calculado regularmente pela CETESB, transformando-o de índice qualitativo em quantitativo através da seguinte tabela de equivalência:

IAP	Iqb
Ótima	100
Boa	75
Regular	50
Ruim	25
Péssima	0

No caso de poço artesiano utilizar a tabela seguinte:

Situação do poço	Iqb
Poços sem contaminação e sem necessidade de tratamento (*)	100
Poços sem contaminação e com necessidade de tratamento de qualquer natureza	50
Poços com contaminação	0

Para os Municípios atendidos tanto por água superficial quanto subterrânea, deverão ser feitas as devidas ponderações seja em termos de volume ou população atendida.

I_{dm} – Indicador de disponibilidade dos mananciais

Finalidade: mensurar a disponibilidade dos mananciais para abastecimento em relação à demanda.

$$R_{dm} = \frac{D_{isp}}{D_{em}}$$

Indicador	Significado	Responsável pela informação
I _{dm}	Índice de disponibilidade de mananciais	Contratada
R _{dm}	Relação entre disponibilidade e demanda	Contratada
D _{isp}	Disponibilidade (*) de água bruta passível de tratamento, para fins de abastecimento público	DAEE
D _{em}	Demanda (considerar a demanda futura de 10 anos)	Contratada
(*) Levar em consideração o balanço hídrico da bacia onde o município está situado		

$$I_{dm} = \frac{100 \times (R_{dm} - 1,5)}{0,5} \text{ onde } I_{dm} = 0 \text{ para } R_{dm} \leq 1,5 \text{ e } I_{dm} = 100 \text{ para } R_{dm} \geq 2$$

I_{cv} - Indicador de controle de vetores

É calculado a partir da média ponderada dos indicadores I_{vd} (Dengue), I_{ve} (Esquistossomose) e I_{vl} (Leptospirose) e procura identificar a necessidade de programas preventivos de redução e eliminação dos vetores transmissores e/ou hospedeiros de doenças de transmissão hídrica.

$$I_{cv} = \frac{\frac{I_{vd} + I_{ve}}{2} + I_{vl}}{2}$$

I_{vd} - Indicador de dengue

Finalidade: identificar a condição do município especificamente quanto à dengue.

Situação do Município	I _{vd}	Responsável pela informação
sem infestação por Aedes Aegypti nos últimos 12 meses	100	Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo
infestado por Aedes Aegypti e sem transmissão de dengue nos últimos 5 anos	50	
com transmissão de dengue nos últimos 5 anos	25	
com ocorrência de dengue hemorrágico	0	

I_{ve} - Indicador de esquistossomose

Finalidade: identificar a condição do Município especificamente quanto à esquistossomose.

Situação do Município	I _{ve}	Responsável pela informação
sem casos de esquistossomose nos últimos 5 anos	100	Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo
com incidência anual < que 1	50	
com incidência anual > ou = a 1 e < que 5	25	
com incidência anual > ou = a 5 (média dos últimos 5 anos)	0	

I_{vl} - Indicador de leptospirose

Finalidade: Indicar a necessidade de programas preventivos de redução e eliminação de ratos.

Situação do Município	I _{vl}	Responsável pela informação
sem enchentes e sem casos de leptospirose no últimos 5 anos	100	Centro de Vigilância Epidemiológica – CVE da Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo
com enchentes e sem nenhum caso de leptospirose no últimos 5 anos	50	
sem enchentes e com casos de leptospirose no últimos 5 anos	25	
com enchentes e com casos de leptospirose no últimos 5 anos	0	

I_{se} - Indicador socioeconômico

Finalidade: Identificar a parcela da população que necessita de subsídio para ter acesso aos serviços de saneamento.

$$I_{se} = -25 \times IPRS + 125$$

Indicador	Significado	Responsável pela informação
I _{se}	Indicador sócio econômico	Contratada
IPRS	Índice Paulista de Responsabilidade Social (*) que contam 3 sub indicadores nos moldes do IDH (PNUD), renda, saúde (longevidade) e educação	SEADE
(*)O critério de cálculo é necessário para converter o IPRS que tem cinco graduações qualitativas num indicador que varia entre 0 e 100		

Dado que o IPRS já é calculado desde 2000 e é atualizado a cada dois anos, resolveu-se adotá-lo como subsídio para o cálculo de um Indicador Sócio Econômico variando entre 0 e 100.

IPRS				
Ir-Riqueza	Is-Longevidade	Ie - Escolaridade		
		Baixa	Média	Alta
Baixa	Baixa	5	4	4
	Média	4	3	3
	Alta	4	3	3
Alta	Baixa	2	2	2
	Média	2	1	1
	Alta	2	1	1

I_{se} = 0, para os municípios em que a soma da população com IPRS 5 for superior a 60%;

I_{se} = Interpolar para os municípios em que a soma da população com IPRS 5 estiver entre 40% e 60%;

I_{se} = 100, para os municípios em que a soma da população com IPRS 5 for inferior a 40%.

ANEXO II - CD-ROM

CONSÓRCIO



Rua Barão do Triunfo, 550 – 8º. Andar
São Paulo – SP – Brasil
CEP 04602-002
Telefone: +55 11 5096-2429
e-mail: gerentec@gerentec.com.br
www.gerentec.com.br



Rua General Jardim, 633 - cj. 12
São Paulo – SP – Brasil
CEP 01223-011
Telefone: +55 11 3123-0177
e-mail: jhe@jhe.com.br
www.jhe.com.br

CONSÓRCIO



Rua Barão do Triunfo, 550 – 8º. Andar
São Paulo – SP – Brasil
CEP 04602-002
Telefone: +55 11 5096-2429
e-mail: gerentec@gerentec.com.br
www.gerentec.com.br



Rua General Jardim, 633 - cj. 12
São Paulo – SP – Brasil
CEP 01223-011
Telefone: +55 11 3123-0177
e-mail: jhe@jhe.com.br
www.jhe.com.br