



PREFEITURA MUNICIPAL
DE TAPIRAÍ

SECRETARIA DE
SANEAMENTO E ENERGIA



GOVERNO DO ESTADO
DE SÃO PAULO

PROGRAMA DE FORTALECIMENTO DOS INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO DO SETOR DE SANEAMENTO

Tapiraí



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 TAPIRAÍ**

Alvino Guilherme Marzeuski
Prefeito Municipal

Maria Inês Martins Cavalcante
Diretora 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 - Tapiraí

Maria Inês Martins Cavalcante - Coordenadora
Joyce Rafaela Almeida Santos
José Anchieta dos Santos

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	49
5.2. Sistema de esgotamento sanitário	55
5.2.1. Descrição e diagnóstico dos subsistemas de esgoto	57
5.2.2. Contribuição do sistema	62
5.3. Sistema de drenagem urbana.....	65
5.3.1. Principais características.....	65
5.3.2. Demanda do sistema	76
5.4. Sistema de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.....	81
5.4.1. Principais características.....	81
5.4.2. Demanda do sistema	85
6. Objetivos e metas do saneamento	91
6.1. Considerações metodológicas	91
6.2. Objetivos para o sistema de água.....	92
6.2.1. Universalização da cobertura	92
6.2.2. Redução e controle de perdas de água na rede geral de distribuição	95
6.2.3. Qualidade da água distribuída pela rede geral	96

6.3.	Objetivos para o sistema de esgoto	97
6.3.1.	Universalização da cobertura	97
6.3.2.	Universalização do Atendimento	100
6.3.3.	Universalização do tratamento dos esgotos coletados	101
6.4.	Atendimento e satisfação do cliente para os serviços de água e esgoto.....	103
6.5.	Objetivos para o sistema de drenagem	107
6.5.1.	Indicador da gestão do serviço	107
6.5.2.	Outros indicadores do serviço	109
6.5.3.	Mecanismos de avaliação das metas.....	110
6.6.	Objetivos para o sistema de resíduos sólidos.....	113
7.	Programa de ações propostas	118
8.	Plano de investimentos para o município	120
8.1.	Distribuição de investimentos no período de projeto.....	120
8.2.	Cronograma e custo de implantação das obras para o SAA.....	121
8.3.	Cronograma e custo de implantação das obras para o SES	122
8.4.	Cronograma e custo da substituição/ampliação de bens de uso geral.....	124
8.5.	Cronograma e custo de implantação das obras para RSU	125
8.6.	Cronograma e custo de implantação das obras para DRU	126
9.	Recursos para implantação das obras	127
9.1.	Programas do Governo Federal.....	127
9.2.	Programas do Governo Estadual	128
9.3.	Recursos municipais.....	130
9.4.	Recursos da operação.....	130
9.5.	Outras fontes	130
10.	Planos de contingência e emergência.....	131
11.	Arranjo institucional	139
12.	Referência bibliográfica	155
ANEXO I		157
	Indicadores de saneamento ambiental.....	157
ANEXO II - CD-ROM		167

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 Tapiraí – ano base 2009.....	51
Quadro 16 – Descrição e diagnóstico da rede coletora	57
Quadro 17 – Descrição e diagnóstico dos sistemas de tratamento de esgoto	58
Quadro 18 – Descrição e diagnóstico do sistema de afastamento de esgoto.....	59
Quadro 19 – Principais índices de Tapiraí – ano base 2009.....	63
Quadro 20 – Bacias e Sub-Bacias	65
Quadro 21 – Informações Gerais das Bacias do Município de Tapiraí.....	78
Quadro 22 – Características do Local de Disposição de Resíduos no Município de Tapiraí.....	82
Quadro 23 – Evolução das Condições do Local de Disposição de Resíduos no Município de Tapiraí, de Acordo com o IQR (CETESB, 2009).....	82
Quadro 24 – Quantidade e duração das paralisações no serviço de água.....	104
Quadro 25 – Quantidade e duração das interrupções no serviço de água.....	105
Quadro 26 – Indicadores a serem implantados para o serviço de água.....	106
Quadro 27 – Cálculo dos indicadores de prestação do serviço de drenagem.....	111
Quadro 28 – Metas, ações e indicadores para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Tapiraí.....	114
Quadro 29 – Ações emergenciais e de curto, médio e longo prazo para o saneamento básico.....	118
Quadro 30 – Ações de contingência e emergência	131
Quadro 31 – Opções de gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	151

TABELAS

Tabela 1 – Projeção da demanda.....	53
Tabela 2 – Balanço do volume de reservação.....	53
Tabela 3 – Previsão de implantação de reservação.....	54
Tabela 4 – Previsão de ampliação das unidades do sistema	54
Tabela 5 – Previsão de ampliação e remanejamento de unidades do sistema, e troca de hidrômetro	54
Tabela 6 – Vazões de contribuição de esgotos	64
Tabela 7 – Evolução de vazões de contribuições de esgotos totais	64
Tabela 8 – Cenário 1 para o município de Tapiraí.....	88

<i>Tabela 9 – Cenário 2 para o município de Tapiraí.....</i>	<i>89</i>
<i>Tabela 10 – Cronograma e custo para o sistema de abastecimento de água.....</i>	<i>121</i>
<i>Tabela 11 – Cronograma e custo para o sistema de esgotamento sanitário</i>	<i>122</i>
<i>Tabela 12 – Cronograma e custo para bens de uso geral (água e esgoto).....</i>	<i>124</i>
<i>Tabela 13 – Cronograma e custo para o sistema de resíduos sólidos</i>	<i>125</i>
<i>Tabela 14 – Cronograma e custo para o sistema de drenagem urbana.....</i>	<i>126</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 Tapiraí.....</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 – Localização das unidades e dos equipamentos dos bairros do Turvo e Quaresmal</i>	<i>48</i>
<i>Figura 18 – Fluxograma sintético das etapas metodológicas.....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 19 – Localidades atendidas com esgoto pela SABESP</i>	<i>56</i>
<i>Figura 20 – Localização das unidades e dos equipamentos no subsistema de esgoto Sede</i>	<i>60</i>
<i>Figura 21 – Localização das unidades e dos equipamentos do subsistema Turvo e Quaresmal</i>	<i>61</i>
<i>Figura 22 – Bacias e Sub-Bacias da Área Urbana do Município de Tapiraí</i>	<i>66</i>
<i>Figura 23 – Área Central da Cidade Potencialmente Inundável (na mancha indicada).....</i>	<i>67</i>
<i>Figura 24 – Área Urbana do Município de Tapiraí com Indicação dos Principais Cursos D'águas</i>	<i>69</i>
<i>Figura 25 – Representação das Bacias no Município de Tapiraí.....</i>	<i>79</i>
<i>Figura 26 – Representação das Bacias em Relação a Área Urbana da Sede do Município de Tapiraí.....</i>	<i>80</i>
<i>Figura 27 – Esquema Referente à Responsabilidade dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos no Município de Tapiraí.....</i>	<i>81</i>
<i>Figura 28 – Evolução do processo de contemplação de um objetivo</i>	<i>91</i>
<i>Figura 29 – Formas institucionais de gestão municipal dos serviços de água e esgoto</i>	<i>141</i>
<i>Figura 30 – Formato institucional da prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....</i>	<i>150</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 Tapiraí 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>

FOTOS

<i>Foto 1 – Canalização do Córrego da Onça</i>	<i>70</i>
<i>Foto 2 – Situação de Boca-de-lobo em Rua de Tapiraí</i>	<i>71</i>
<i>Foto 3 – Rua de Tapiraí com Declividade Acentuada.....</i>	<i>72</i>
<i>Foto 4 – Canalização do Córrego da Onça – Obra em Conclusão</i>	<i>73</i>
<i>Foto 5 – Córrego Lajeado – Trecho a montante.....</i>	<i>74</i>
<i>Foto 6 – Córrego Lajeado – Obra em Andamento</i>	<i>75</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 Macro drenagem 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

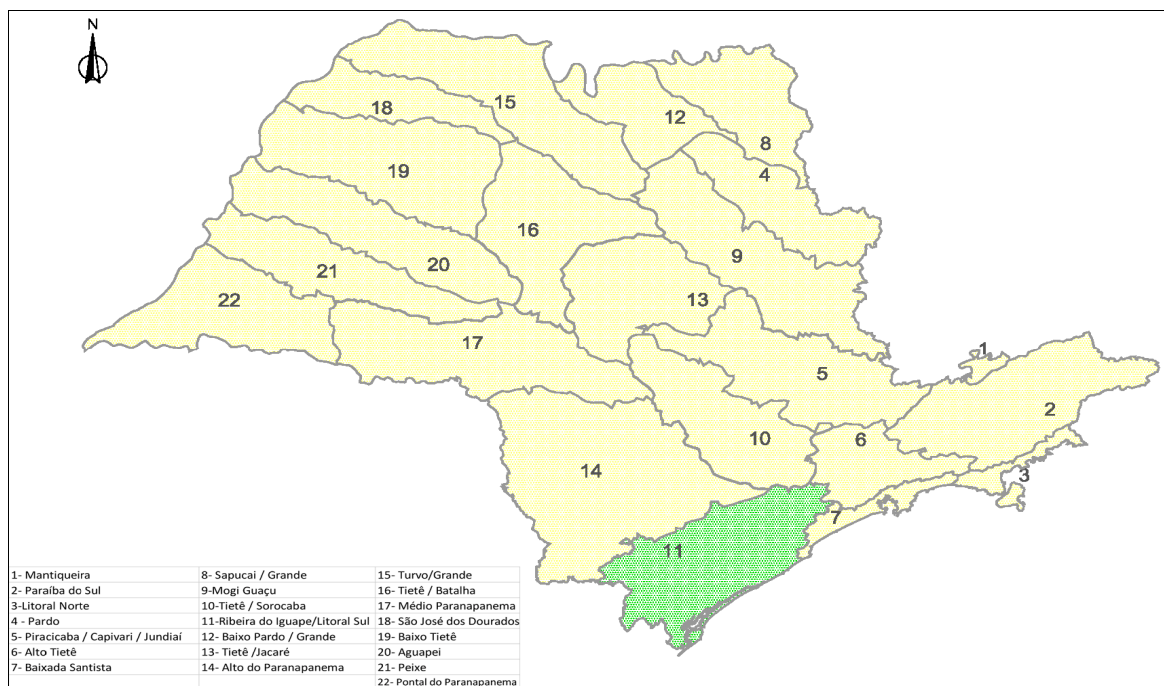
Para o planejamento e o gerenciamento dos recursos hídricos o princípio fundamental é a adoção da bacia hidrográfica como unidade física territorial básica. A dificuldade para adoção desse princípio é a não coincidência das divisas político-administrativas com os divisores de águas, aliada ainda às inter-relações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

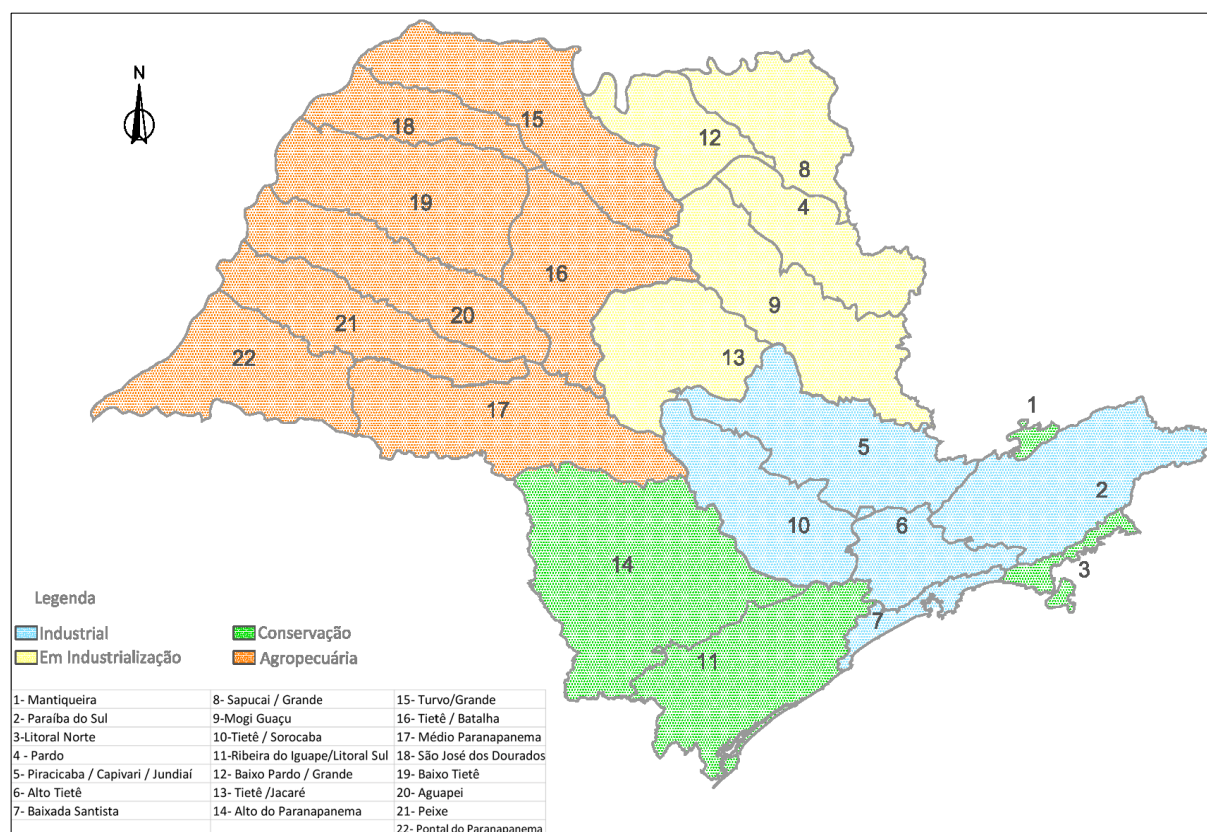
As principais rodovias que atendem à região são: Rodovia Padre Manoel da Nóbrega (SP-055) e Rodovia Régis Bittencourt (BR-116).

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

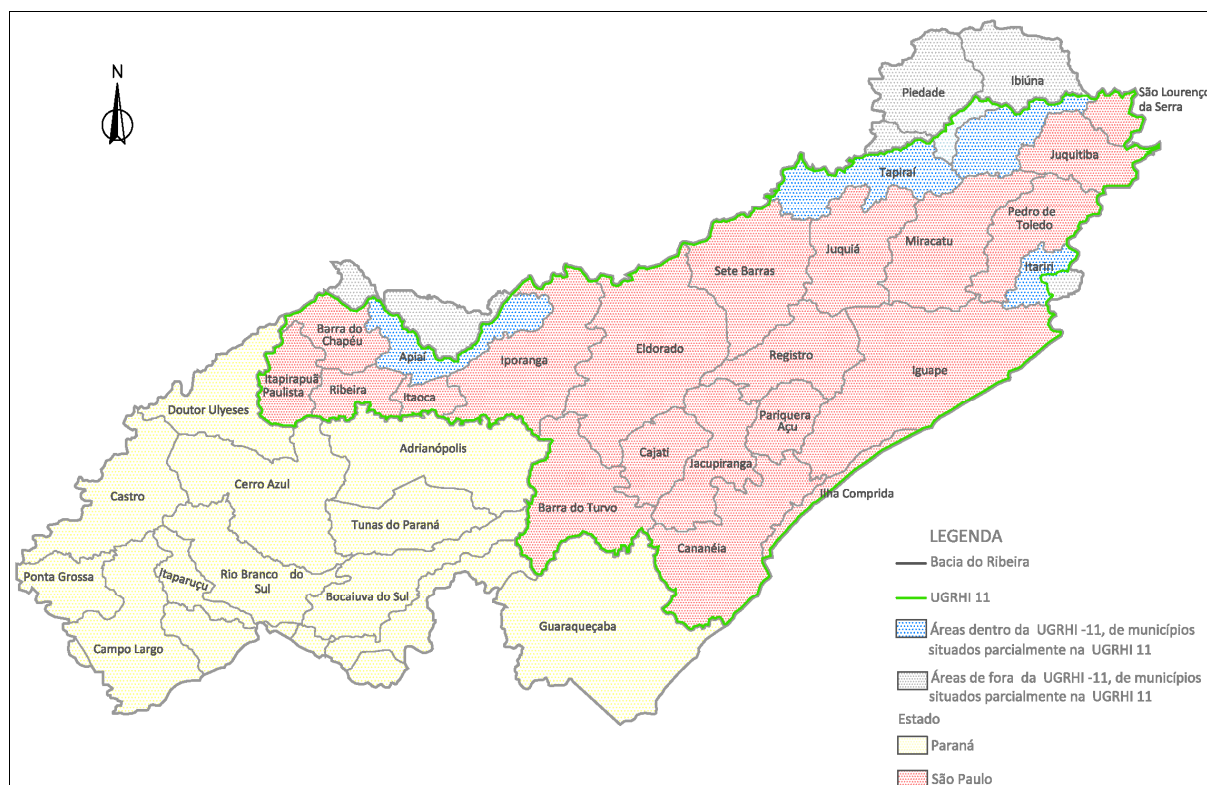


Fonte: PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos, 2004/2007

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

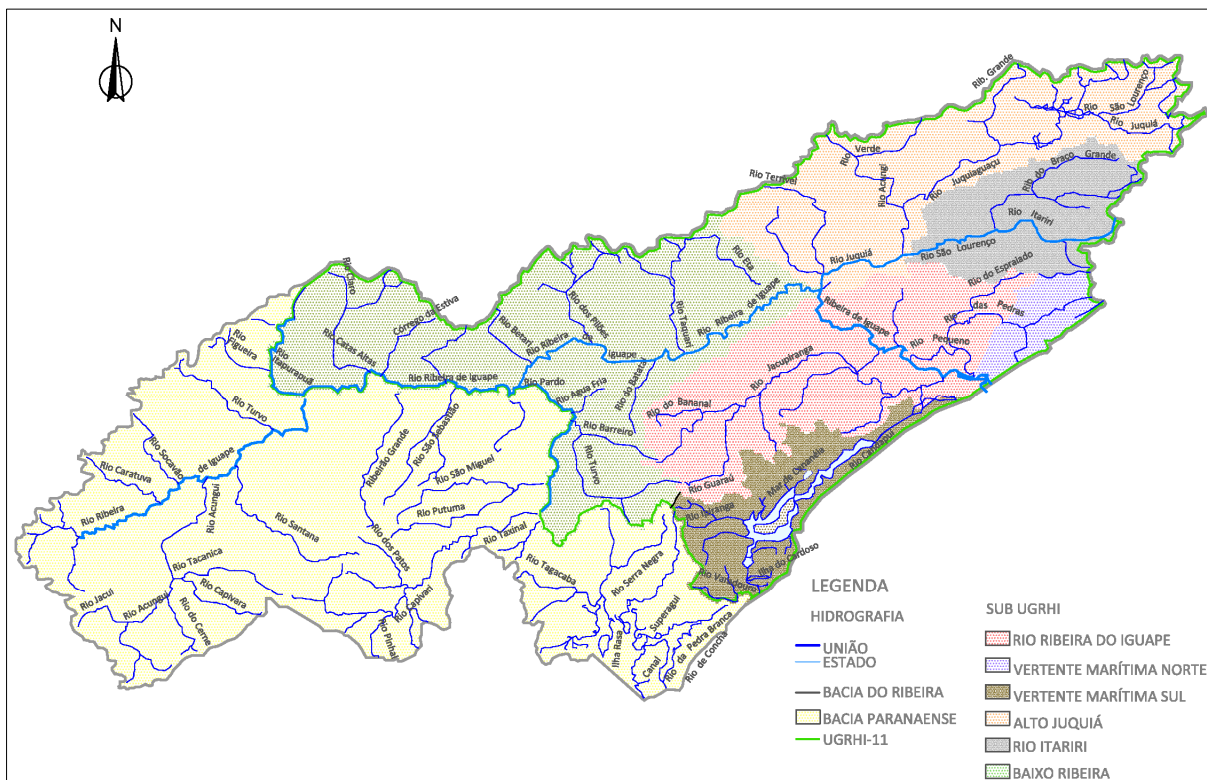
A UGRHI-11 é composta por uma complexa rede hidrográfica. Desta rede, apenas os rios Itapirapuã, Pardo e Ribeira de Iguape são de domínio da União. Todos os demais são de domínio do Estado (Figura 4).

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 oitos 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, Itapecerica 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).

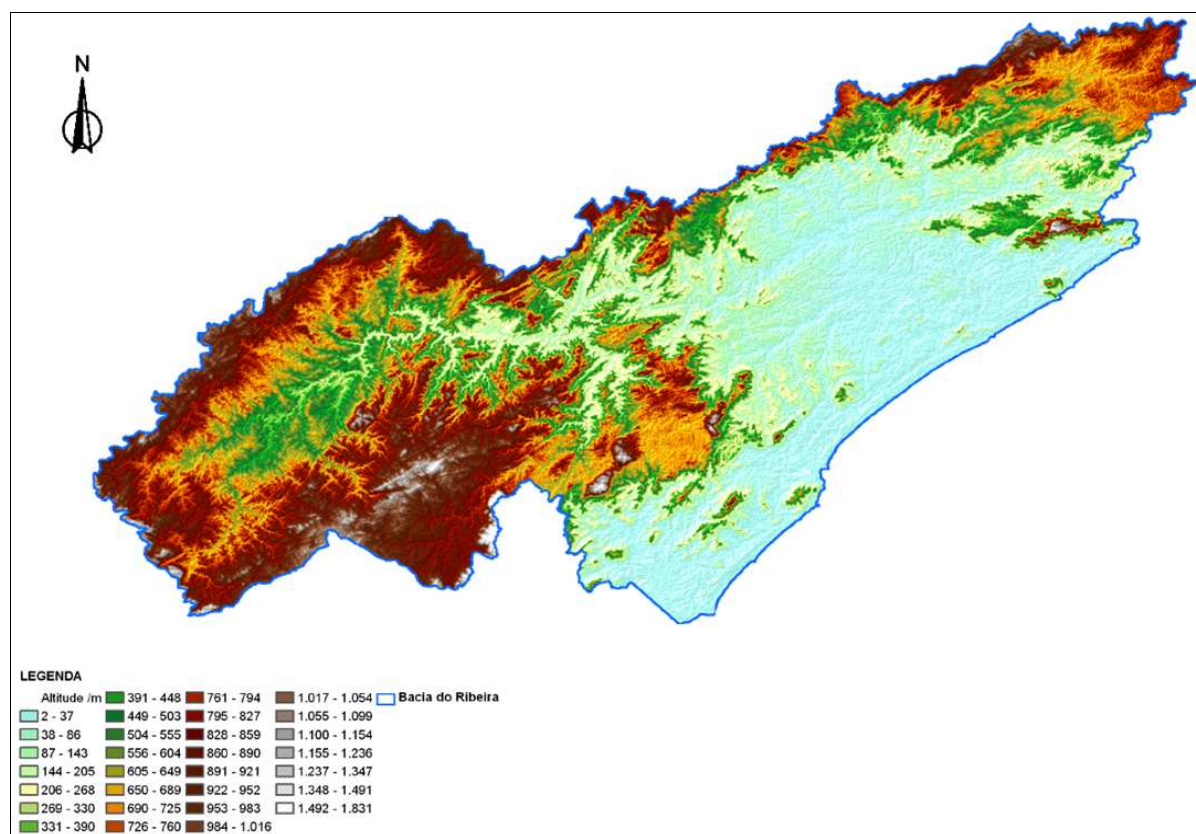
3.2. Aspectos geomorfológicos e ambientais

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

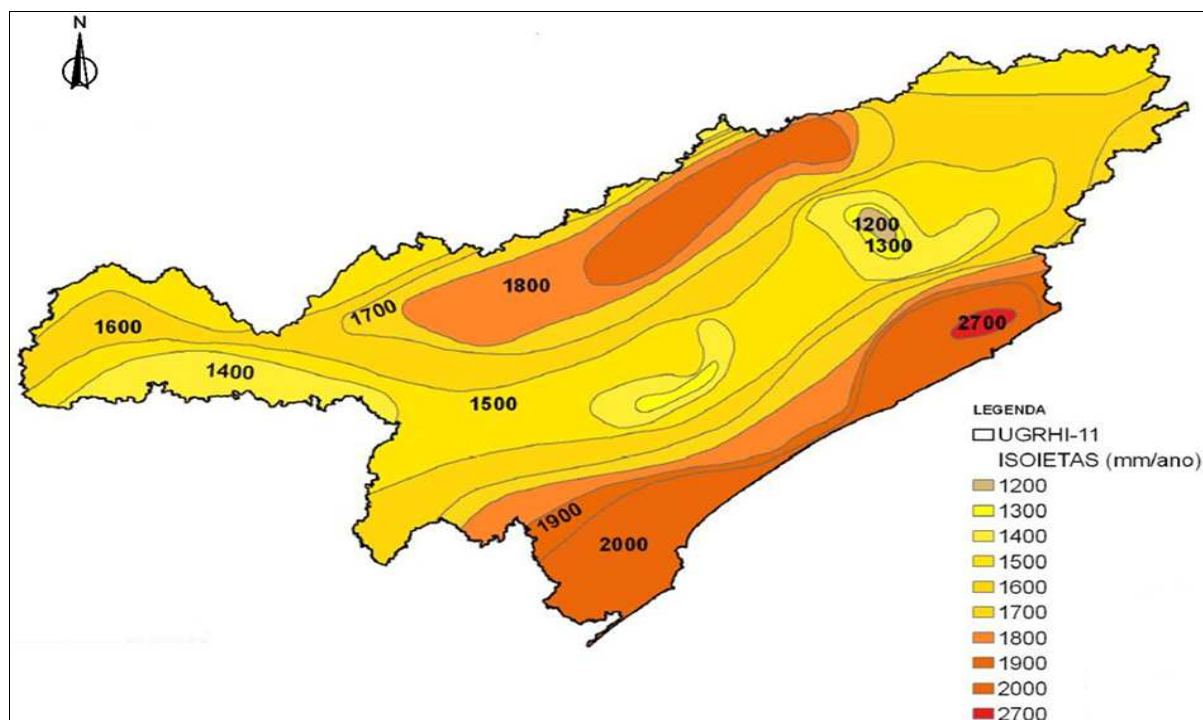
O clima da UGRHI-11 pode ser classificado, de um modo geral, como tropical úmido com ligeira variação entre as zonas costeiras e a serra de Paranapiacaba.

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

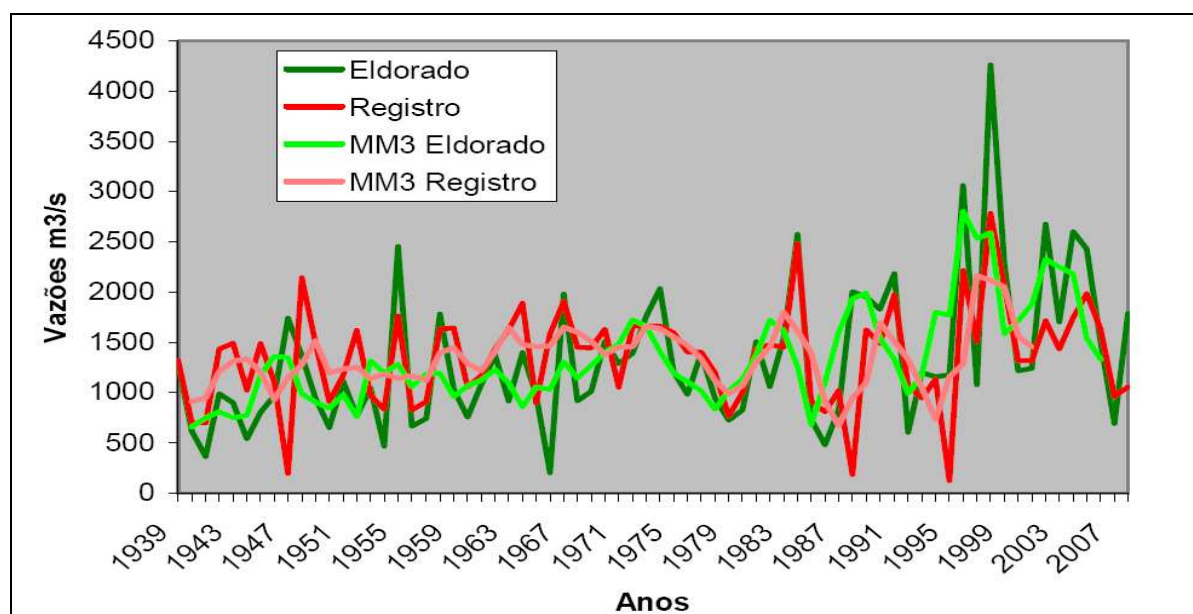


Fonte: SIG RIBEIRA / IGC / SIBH / NASA / CBH-RB - Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI-11, 2008

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.

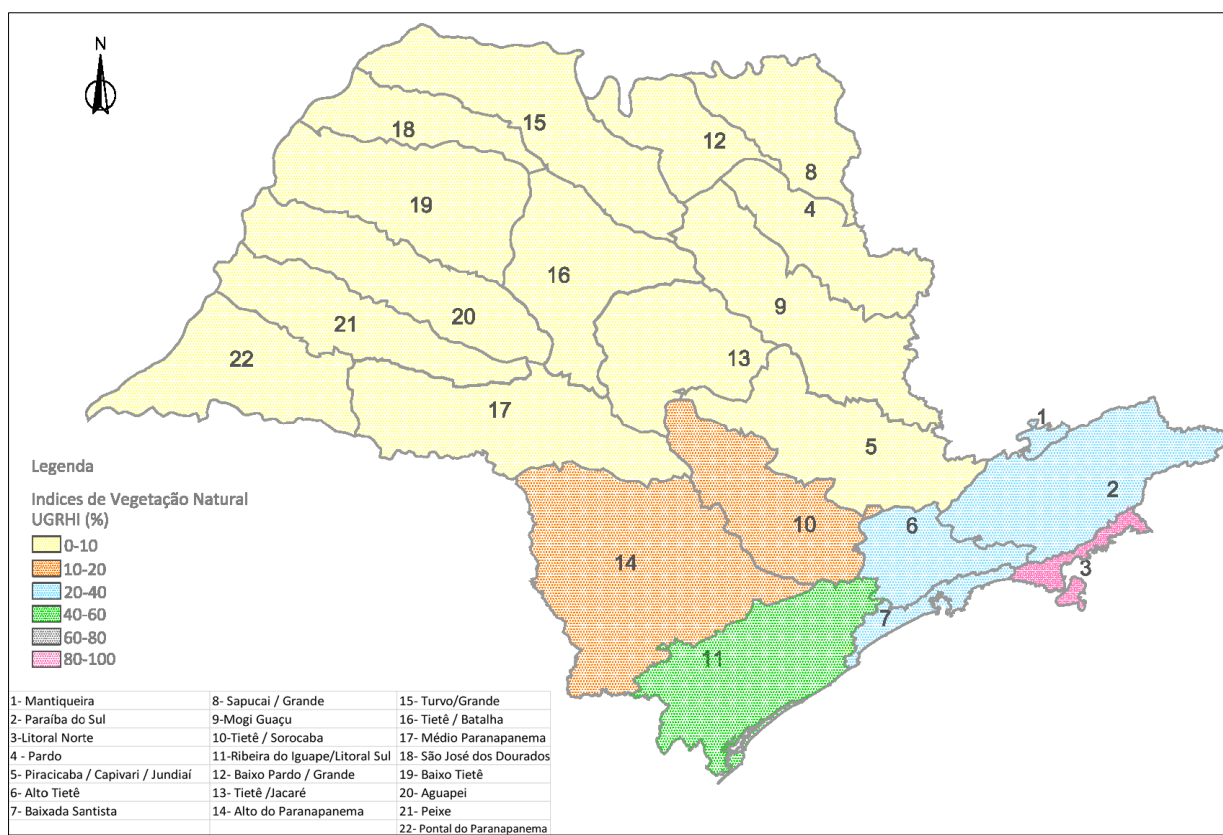
A área apresenta-se coberta em sua maior parte por vegetação natural, predominantemente matas, ocorrendo ainda capoeiras, vegetação de várzeas e restingas, mangues e campos. Ao contrário do que ocorria anteriormente, entre 1990 e 2001 aumentou a área de vegetação natural, pela regeneração natural de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

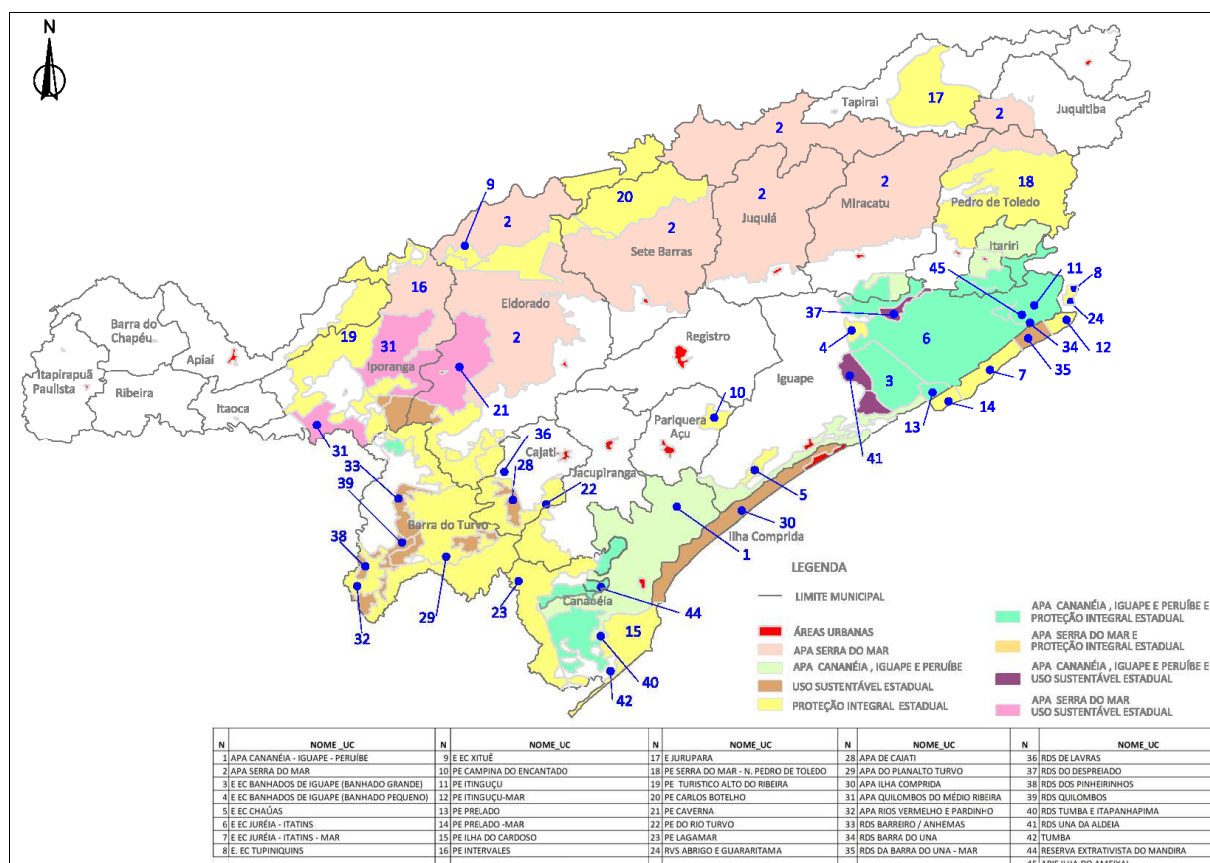
Há que se ressaltar que muitas das UCs da região contam com Conselhos Gestores e Planos de Manejos, muitos dos quais já apreciados e contando com a Deliberação do CONSEMA –

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
Nhanguara	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 Ñandeva. 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.

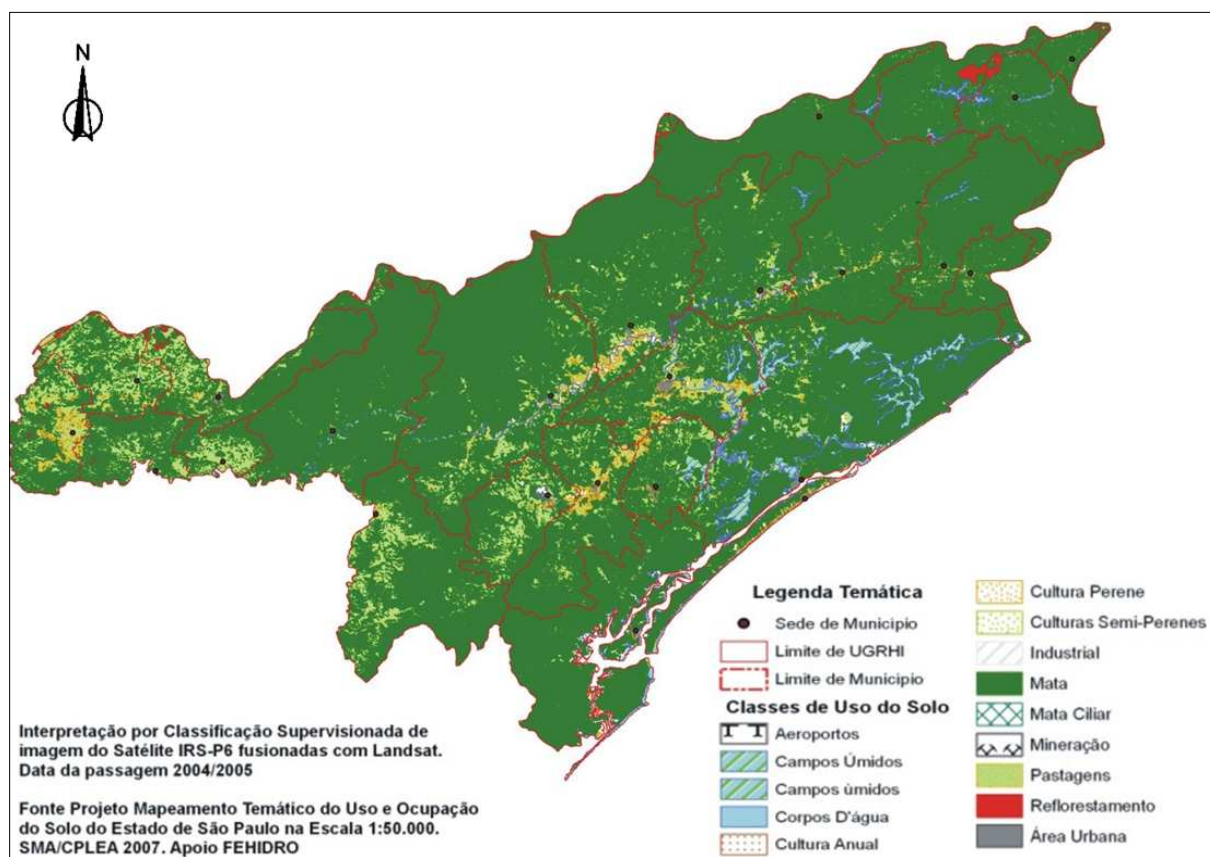
Segundo o *Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI-11, 2008*, a CETESB considera que, quanto ao uso do solo na atividade rural predominam as pastagens, além da fruticultura e silvicultura, e que é significativa a presença de extração mineral de areia e turfa nas áreas de várzea.

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

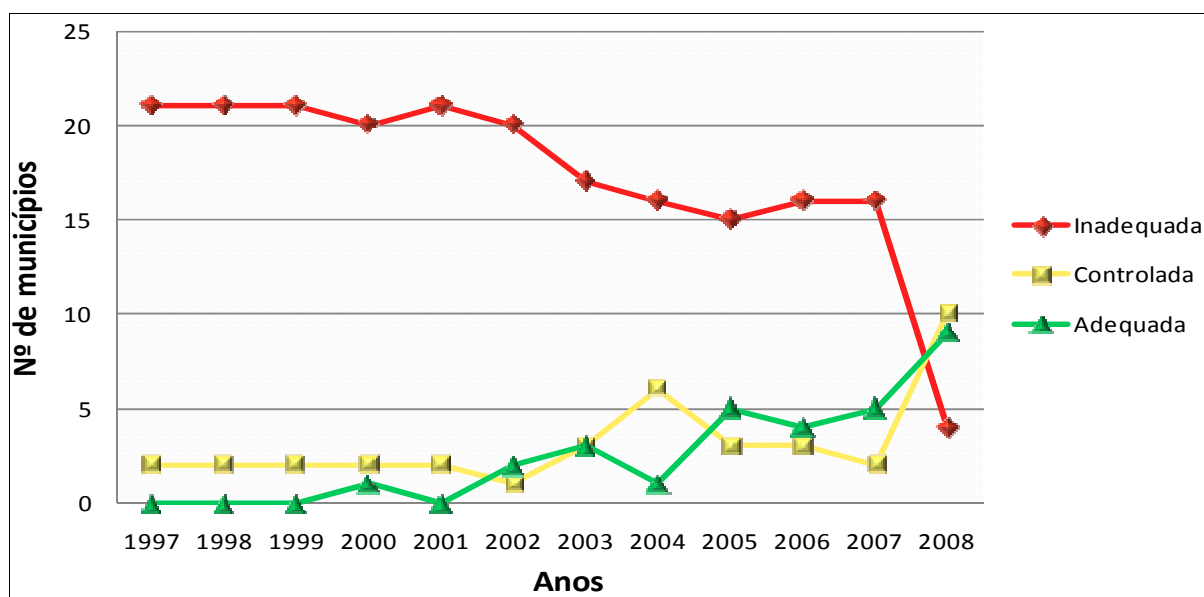
A quantidade de resíduos sólidos domiciliares, produzida na UGRHI-11 não é preocupante do ponto de vista da preservação da qualidade das águas. A produção média de seus municípios é a mais baixa de todas as UGRHI's (100 kg/hab/ano), correspondendo a menos da metade da média das UGRHI's ponderada pela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

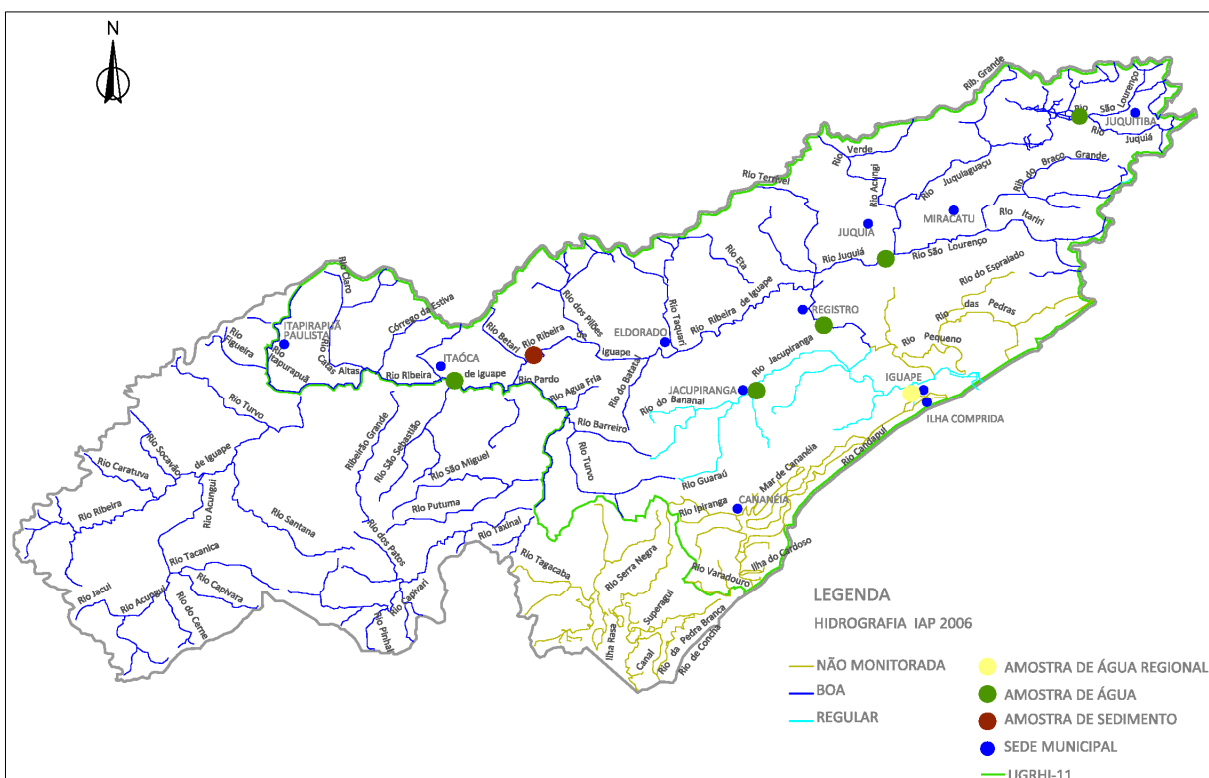
Disponibilidade e demanda de água

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.

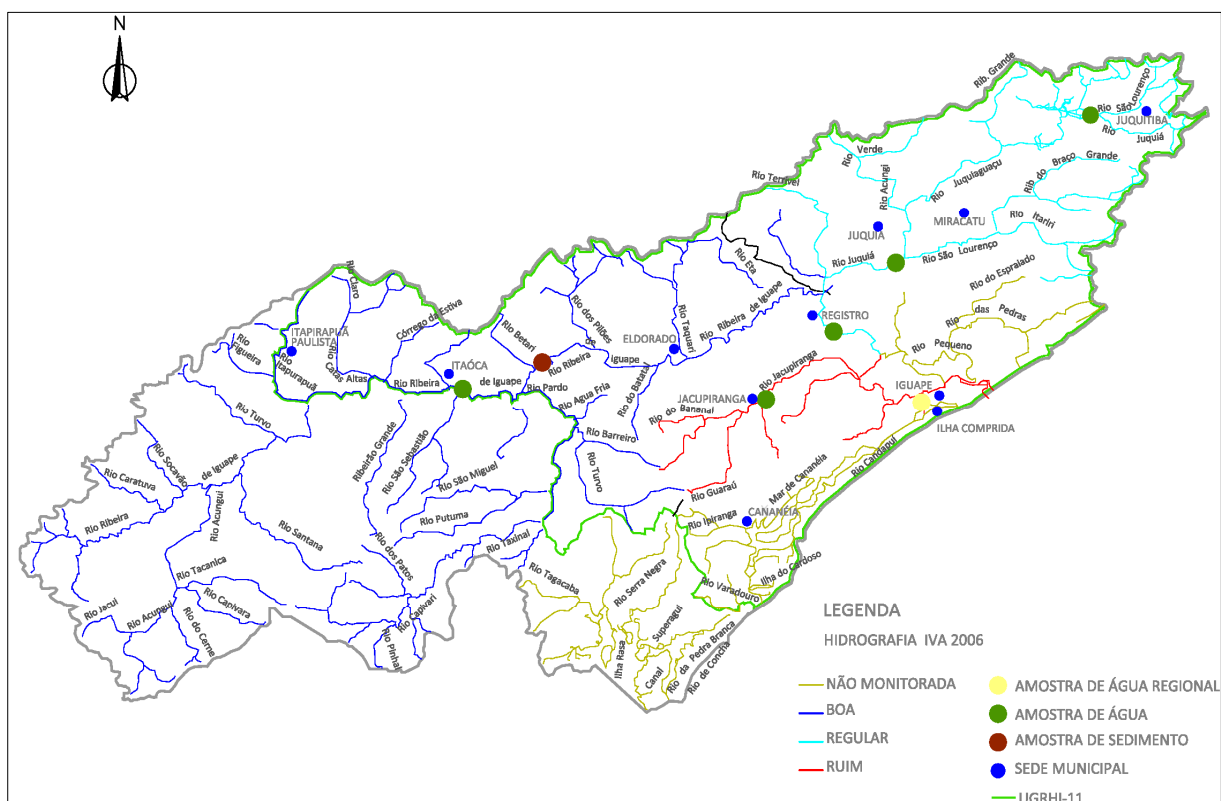
Segundo o Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE, a Bacia do Ribeira de Iguape tem uma demanda total de 6,08 m³/s dividida em: uso urbano (1,11 m³/s); uso industrial (2,67 m³/s); e irrigação (2,3 m³/s). A sua disponibilidade hídrica, (Q_{7,10}) é de 179,24 m³/s, portanto, a relação demanda/disponibilidade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

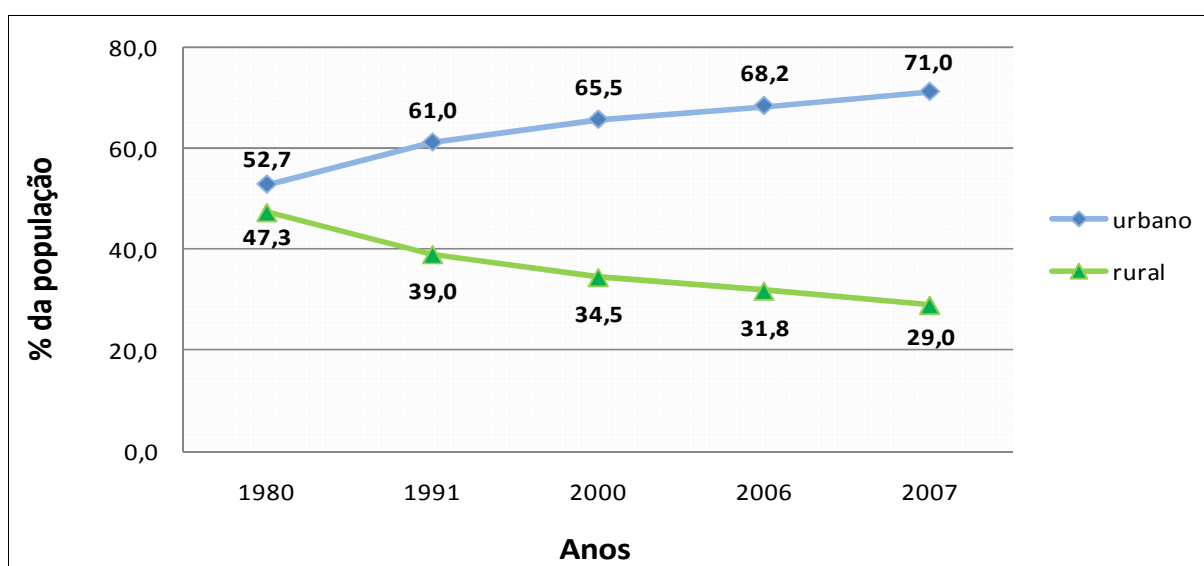
Como em outras áreas, a população contada pelo IBGE em 2007 foi inferior à estimada pelo SEADE para o mesmo ano e para o ano anterior. Esta diferença repercute no valor da densidade demográfica, considerada pelo SEADE.

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

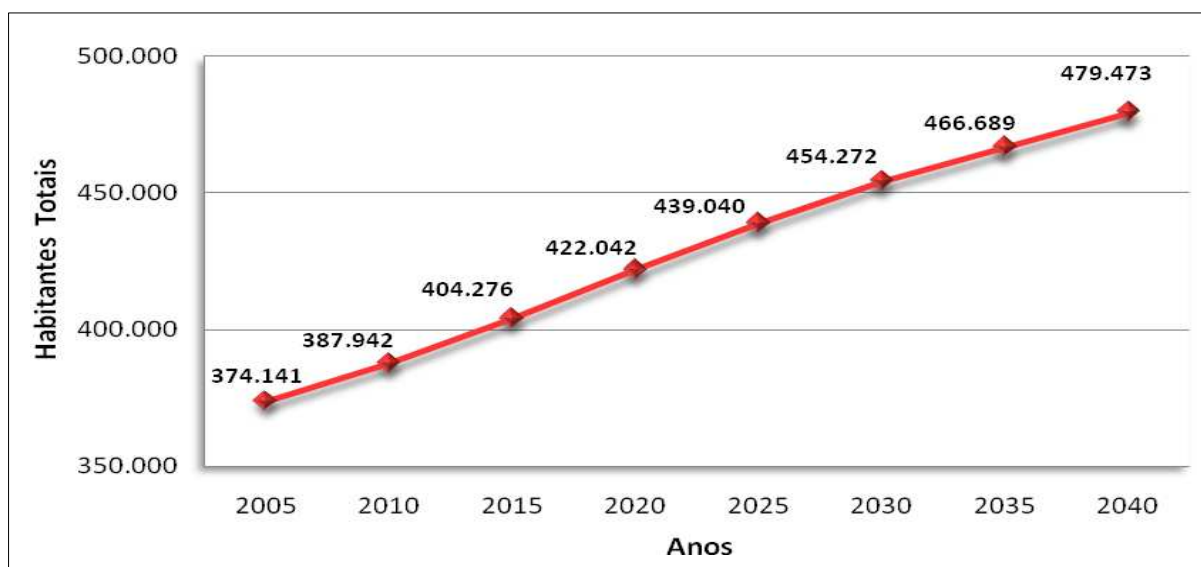
Projeção demográfica

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

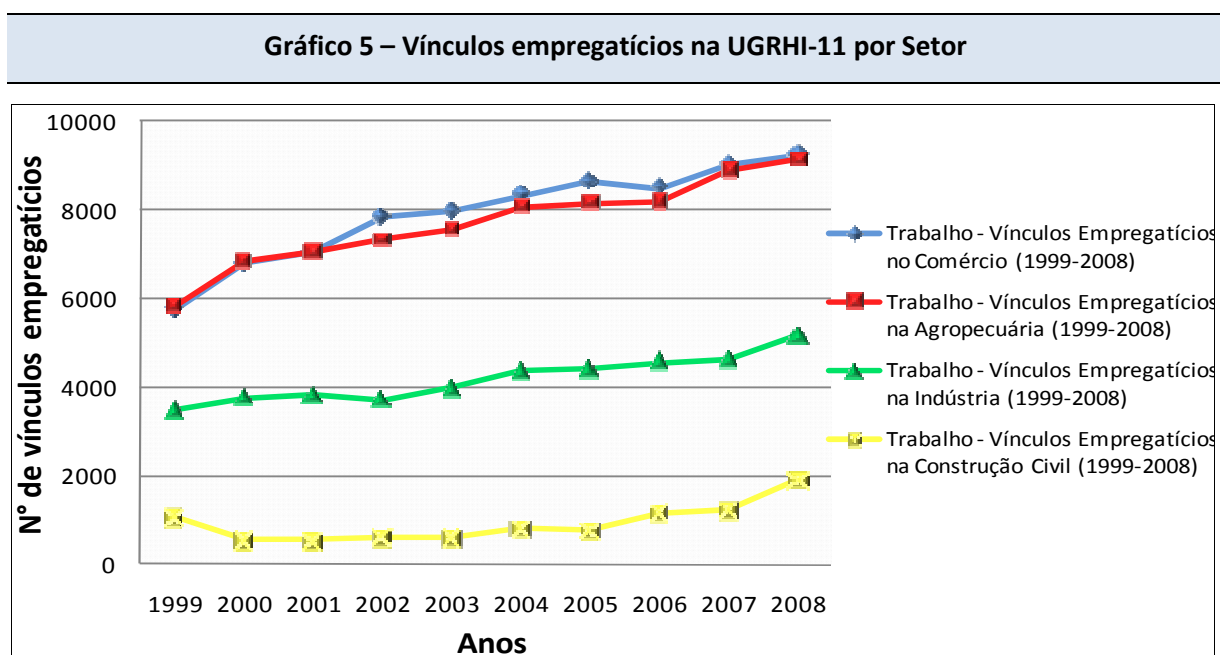
território; aos conflitos ambientais, fruto de políticas autoritárias; à deficiência de infraestrutura, entre outros.

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

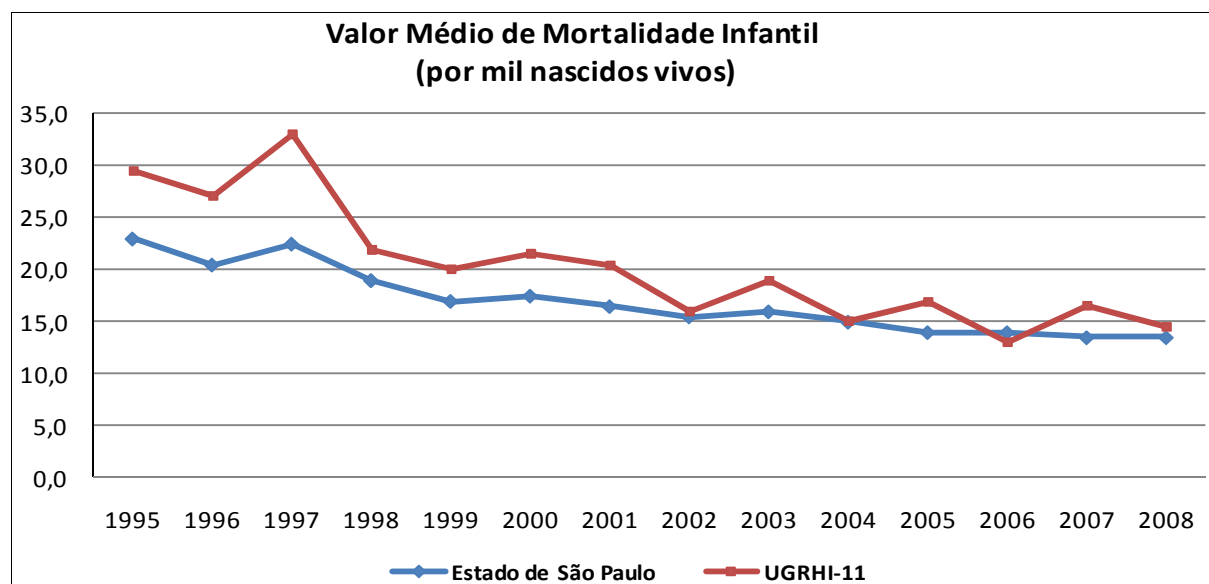
Saúde pública

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	755,29	17.056,37	248.209,43
População (hab)	2010	8.124	387.942	42.136.277
Densidade demográfica (Hab/km ²)	2010	10,8	30,5	169,7
Grau de urbanização (Em %)	2009	71,4	65,6	93,7
População com menos de 15 anos (Em %)	2010	29,2	27,0	22,8
População com 60 anos e mais (Em %)	2010	11,8	11,2	11,1
Índice de desenvolvimento humano - IDH	2000	0,738	0,730	0,814

Fonte: Fundação SEADE

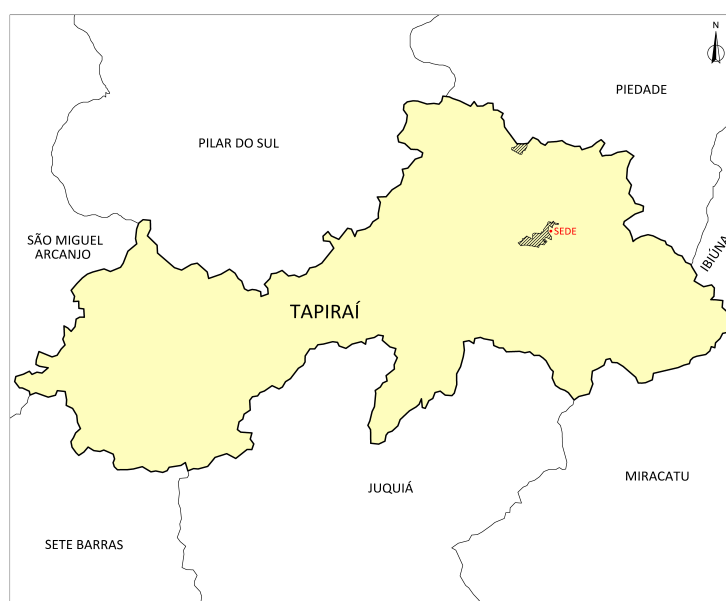
Localização: sul do Estado de São Paulo - 135 km da capital.

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

Extensão territorial: representa 0,30% da área do Estado de São Paulo. Desta área, 88% está localizada na UGRHI-11 e 12% na UGRHI-14.

Altitude: 875 metros.

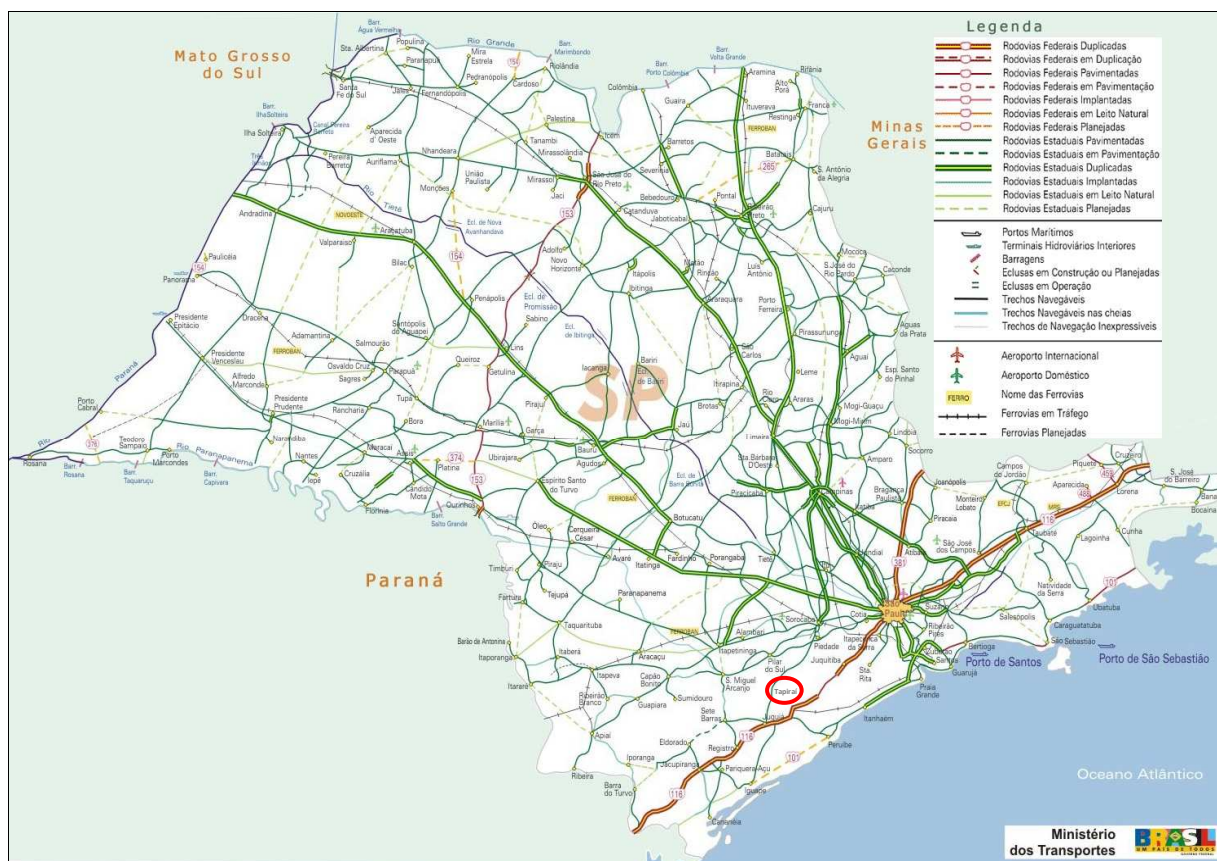
Figura 12 – Municípios limítrofes



Fonte: CONSÓRCIO GERENTEC/JHE

Rodovias de acesso: As principais vias de acesso ao município são as rodovias: SP-280 - Rodovia Castelo Branco ou pela SP-270 - Rodovia Raposo Tavares, indo por ela até o entroncamento com a SP-79, em Sorocaba, e a partir deste ponto, posteriormente pela SP-79, passando pelo Município de Piedade.

Figura 13 – Mapa com a localização e acessos ao município de Tapiraí



Fonte: Ministério dos Transportes

4.2. Aspectos geomorfológicos e ambientais

Topografia: caracterizada por relevo montanhoso.

Relevo: formação montanhosa com declives e planaltos, e por possuir relevo acidentado tem moderada suscetibilidade à erosão.

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

Ambiental: O Município de Tapiraí tem 80% de seu território inserido em área de proteção ambiental – APA. Também é declarada como Reserva da Biosfera pela UNESCO (*United Nation Educational, Scientific and Cultural Organization* (Organização para a Educação, a Ciência e a Cultura das Nações Unidas).

4.3. Aspectos socioeconômicos

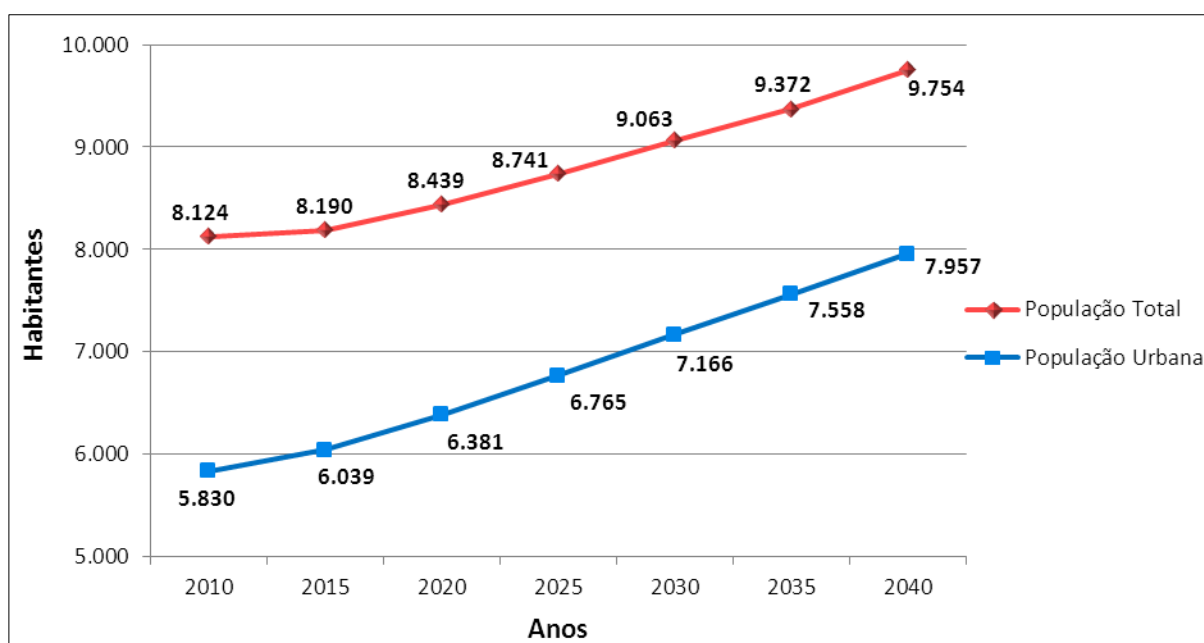
Demografia

Segundo o Estudo de População contratado pela SABESP e elaborado pela Fundação SEADE em 2009, a população total do Município de Tapiraí, em junho de 2010, foi projetada para 8.124 habitantes, dos quais 5.830 (72%) residem em área urbana e 2.294 (28%) 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 Tapiraí 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	2.308	3.613
Comercial	165	1.056
Industrial	33	1.838
Rural	457	1.379

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	19,8	14,3	1,9
Participação da indústria no total do valor adicionado (Em %)	2007	18,8	13,4	29,6
Participação dos serviços no total do valor adicionado (Em %)	2007	61,4	72,2	68,4
PIB (Em milhões de reais correntes)	2007	61,72	2.738,82	902.784,27
PIB <i>per capita</i> (Em reais correntes)	2007	7.760,33	6.829,25	22.667,25
Participação no PIB do Estado (Em %)	2007	0,01	0,30	100

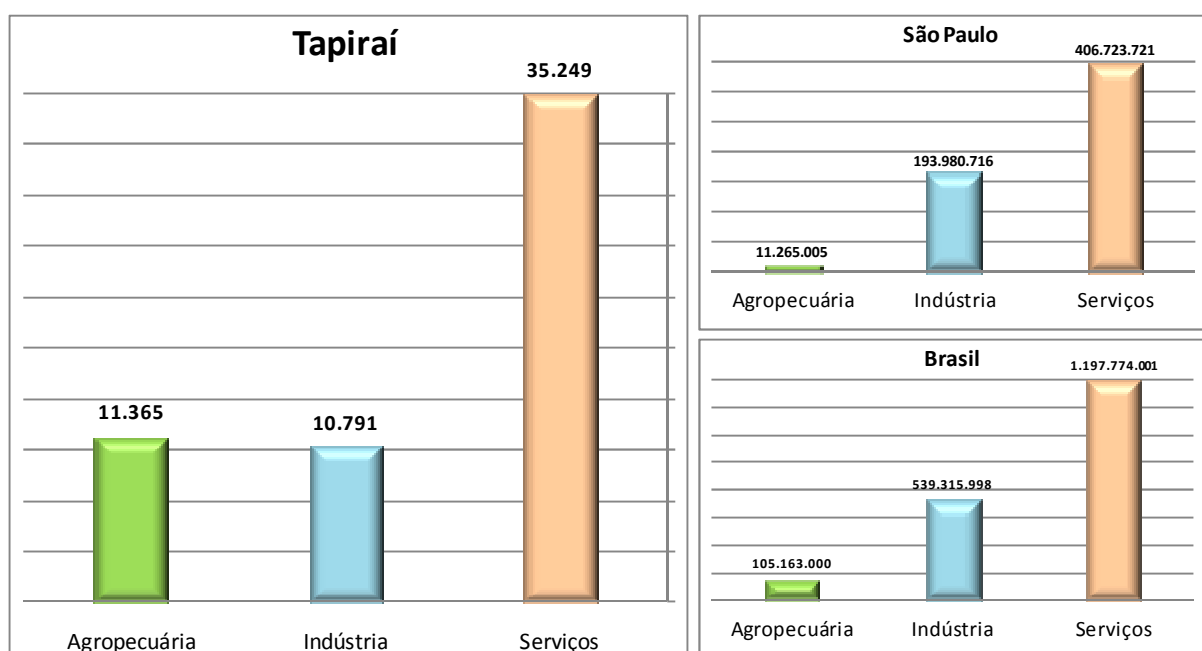
Fonte: Fundação SEADE

Observa-se no Quadro 5 que o município está acima 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 34%, confirmando a reduzida produção de riquezas da região.

Segundo o Censo Agropecuário realizado pelo IBGE no ano de 2006, o Município conta com 183 propriedades agrícolas, que totalizam uma área de 2.949 hectares.

No Gráfico 8 compara-se o PIB – Produto Interno Bruto – de Tapiraí 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 e industrial, ambos com participação importante frente aos mesmos setores no 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 industrial no que tange a empregabilidade face à média da UGRHI-11 – 8,5% e o próprio Estado de SP com 22,4%.

Quadro 6 – Participação dos vínculos empregatícios no total do município

Dados	Ano	Município	UGRHI-11	Estado
Agropecuária (Em %)	2009	11,0	18,6	3,0
Indústria (Em %)	2009	35,0	8,5	22,4
Construção civil (Em %)	2009	0,5	2,3	4,6
Comércio (Em %)	2009	14,7	18,7	19,2
Serviços (Em %)	2009	38,7	52,7	50,5

Fonte: Fundação SEADE

Observa-se no Quadro 7 que o município tem IDH acima da média do IDH da UGRHI-11 e 9% abaixo do índice do estado. A renda per capita também está bem inferior à média do estado – 52% 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	0,738	0,730	0,814
Renda per capita (Em salários mínimos)	2000	1,4	1,3	2,9
Domicílios com renda per capita até 1/4 do salário mínimo (Em %)	2000	9,2	16,6	5,1
Domicílios com renda per capita até 1/2 do salário mínimo (Em %)	2000	24,1	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	14,4	14,5	14,6
Taxa de fecundidade geral (Por mil mulheres entre 15 e 49 anos)	2008	57,9	56,3	52,0
Taxa de mortalidade infantil (Por mil nascidos vivos)	2008	8,5	14,8	12,5
Taxa de mortalidade na infância (Por mil nascidos vivos)	2008	16,9	17,6	14,5
Taxa de mortalidade da população entre 15 e 34 anos (Por cem mil hab. nessa faixa etária)	2008	110,2	108,2	120,7
Taxa de mortalidade da população de 60 anos e mais (Por cem mil hab. nessa faixa etária)	2008	3.311	3.647	3.657

Fonte: Fundação SEADE

O município tem taxa média de natalidade praticamente igual aos da UGRHI-11 e do Estado de SP, e tem sua taxa de mortalidade infantil em posições inferior às médias do Estado e da UGRHI-11.

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	14,7	14,3	6,6
População de 25 anos e mais com menos de 8 anos de estudo (Em %)	2000	77,1	76,7	55,5
População de 18 a 24 anos com ensino médio completo (Em %)	2000	27,4	28,2	41,8

Fonte: Fundação SEADE

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

- 3 escolas de ensino fundamental;
- 1 de ensino médio; e
- 2 pré-escolas.

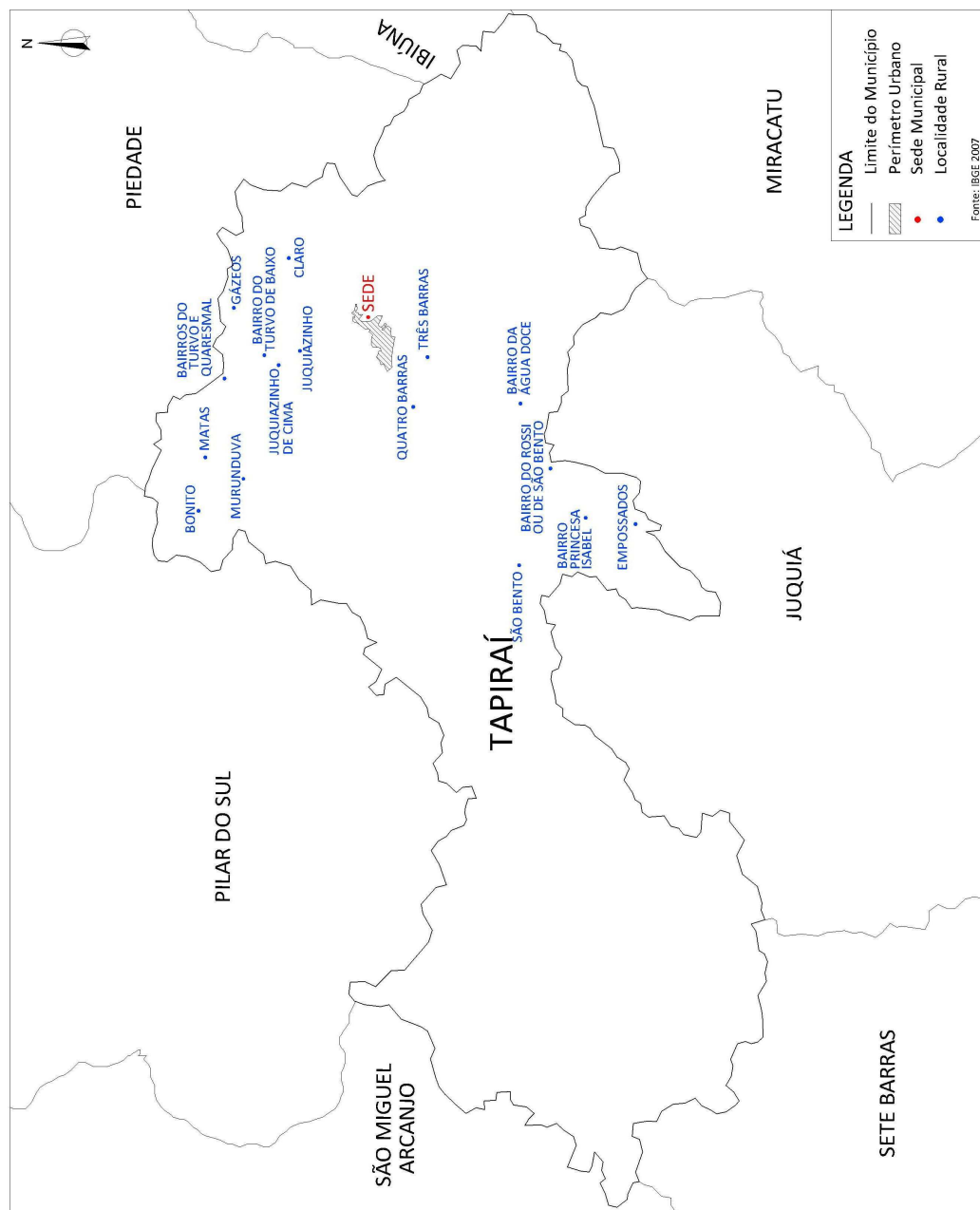
Segundo o Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) o município ocupa a 601ª posição no ranking educacional do Estado.

Localidades rurais e urbanas

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

Há no Município de Tapiraí, 16 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 concede-los 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 Tapiraí, os Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário são operados pela SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, sucessora da SANEVALE – Companhia Regional de Água e Esgotos do Vale do Ribeira. 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 Tapiraí é a 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 pela Secretaria de Obras da Prefeitura Municipal e não possui instrumento que permite 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. 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. A fiscalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, a critério do município poderá ser delegada 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 na Escritura Pública de concessão dos serviços pactuada em 1977.

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.

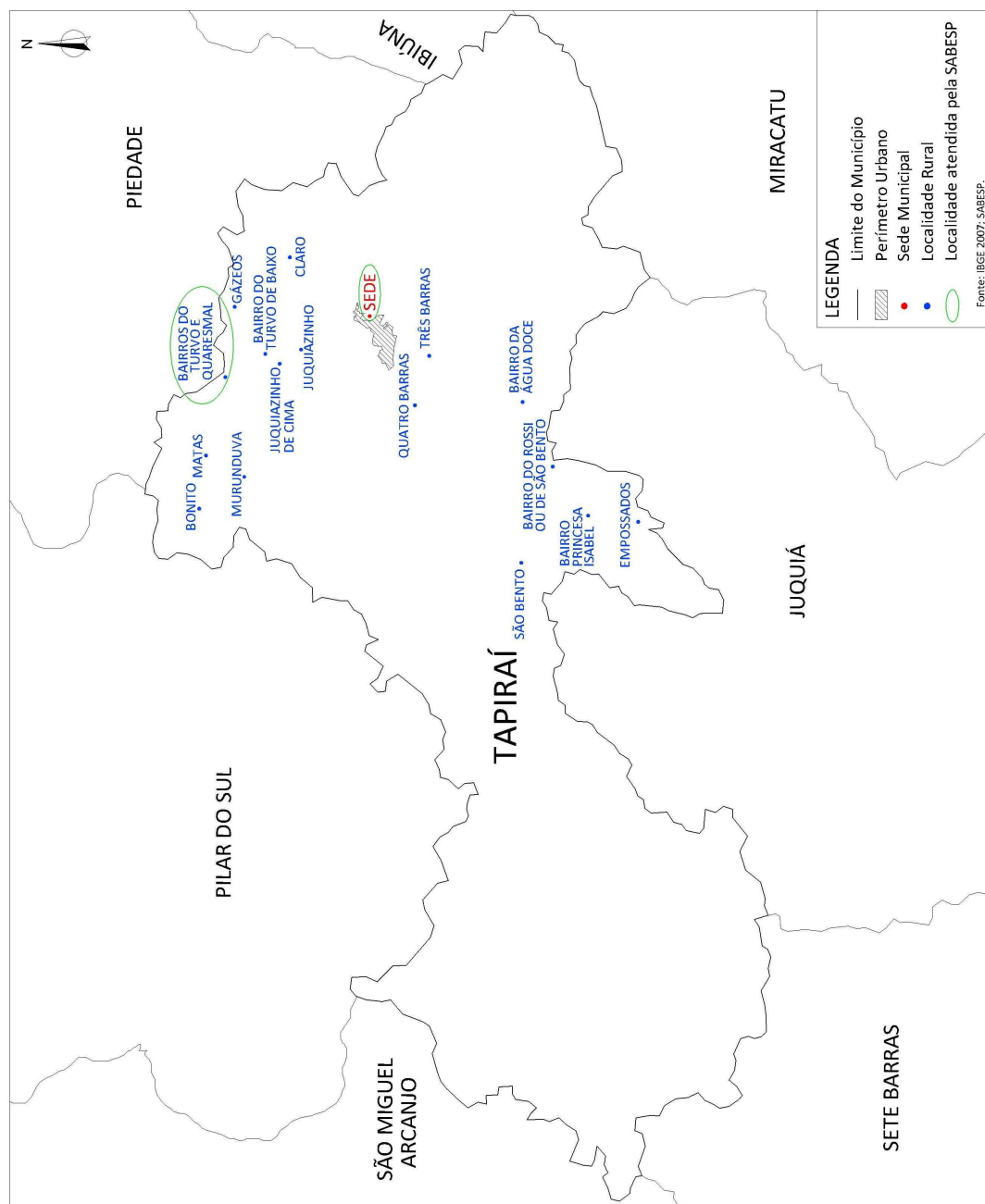
O município é atendido por 1 sistema de abastecimento de água, pela SABESP (Figura 15):

Sistema urbano

– Sede.

Ressalta-se que os Bairros do Turvo e Quaresmal são atendidos pelo sistema de abastecimento da Sede.

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 do sistema:

- Sistema de captação: 1 superficial.
- 1 unidade de tratamento de água:
 - o 1 ETA convencional.
- 1 estação elevatória de água bruta;
- 1 estação elevatória de água tratada;
- 2 boosters;
- 2 reservatórios (capacidade total de 400 m³);
- 15,1 km de adutoras;
- 25,5 km de rede de distribuição de água tratada; e
- 1,7 mil ligações e economias de água.

A SABESP utiliza para controle e acompanhamento da operação, um sistema supervisório 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 supervisórias, 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 Tapiraí, constituída por 3 técnicos em operação/manutenção para acompanhamento da operação do sistema e 2 técnicos em administração.

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.

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 e Figura 17 são apresentadas as localizações das unidades do sistema.

5.1.1.1. Descrição e diagnóstico dos subsistemas de água

Captação

Quadro 10 – Descrição e diagnóstico das captações d'água		
Situação	SUBSISTEMAS	
	Sede (Principal)	Turvo e Quaresmal
Tipo	Superficial	
Local de captação	Rio Turvo	
Vazão atual	11 l/s	
Vazão nominal	25 l/s	
Estado operacional	Adequado	Integrados ao sistema de abastecimento da Sede
Estado de conservação	Bom	
Proteção das instalações	Bom	
Atendimento da captação	Fim de plano (2040)	
Ampliação da captação	-	
Saturação após ampliação	-	

Fonte: GERENTEC/JHE 2010 - dados SABESP

Tratamento

Quadro 11 – Descrição e diagnóstico dos sistemas de tratamento de água

Situação	SUBSISTEMAS	
	Sede (Principal)	Turvo e Quaresmal
Tipo	ETA convencional	
Vazão atual	11 l/s	
Vazão nominal	25 l/s	
Estado operacional	Adequado	
Estado de conservação	Bom	Integrados ao sistema de abastecimento da Sede
Proteção das instalações	Bom	
Saturação do tratamento	Fim de plano (2040)	
Ampliação do tratamento	-	
Saturação após ampliação	-	
Observações	Em 2020 está previsto um projeto para ampliação e/ou melhoria do Sistema de Abastecimento de Água	

Fonte: GERENTEC/JHE 2010 - dados SABESP

Transporte

Quadro 12 – Descrição e diagnóstico do sistema de transporte de água

Situação	SUBSISTEMAS	
	Sede (Principal)	Turvo e Quaresmal
Equipamentos	Booster B1 Booster B2	EEAB EEAT Booster B3 Booster B4
Localização	Vide Figura 16	Vide Figura 17
Função	Pressurizam a rede da Sede	Recalcar água para ETA Recalcar água para o reservatório Pressurizam a rede dos bairros
Estado operacional /conservação	Adequado	Adequados
Saturação do transporte	2020	2038
Ampliação do transporte	2015 - ampliação do booster da Vila Nádia	2034 - adequação da EEAT e AAT (de 20 l/s para 22 l/s)
Saturação após ampliações	Fim de plano (2040)	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)	Turvo e Quaresmal
Quantidade	1	1
Tipo	Apoiado	Apoiado
Capacidade	300 m ³	100 m ³
Estado operacional	Adequado	Adequado
Estado de conservação	Bom	Bom
Saturação da reservação	2013	2022
Ampliação da reservação	2011 (200 m ³), na Vila Nádia	2020 (+ 150 m ³)
Saturação após ampliação	Fim de plano (2040)	Fim de plano (2040)
Observações	-	-

Fonte: GERENTEC/JHE 2010 - dados SABESP

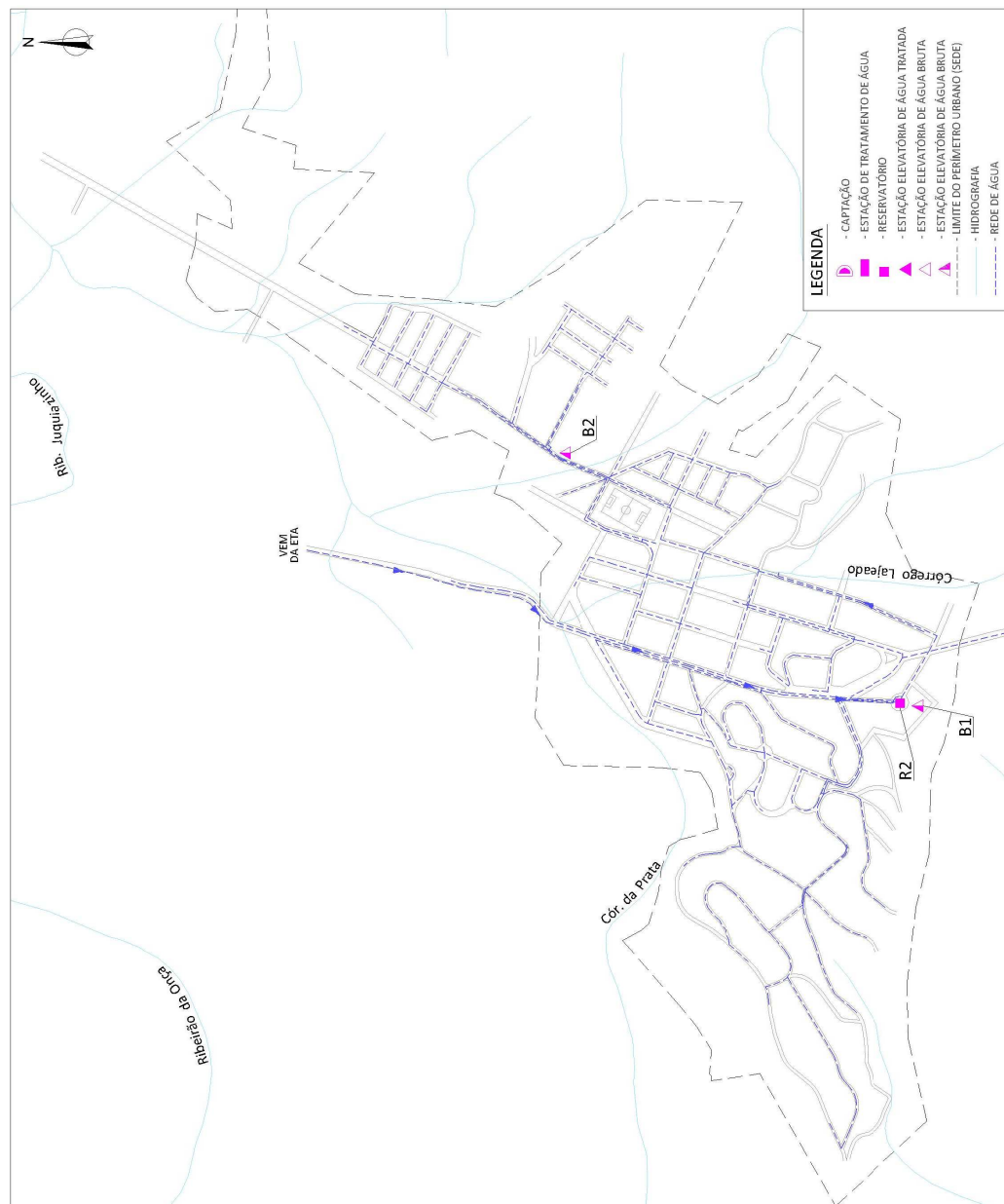
Rede de distribuição

Quadro 14 – Descrição e diagnóstico da rede de distribuição de água

Situação	SUBSISTEMAS	
	Sede (Principal)	Turvo e Quaresmal
Nº ligações	1.163 un	551 un
Nº economias	1.167 un	552 un
Extensão de rede	20,8 km	4,8 km
Estado de conservação	Bom	Bom
Ampliação da rede	2018 – Bairro Góes	Crescimento vegetativo
Qualidade da água distribuída	Atende a Portaria 518 do MS	Atende a Portaria 518 do MS

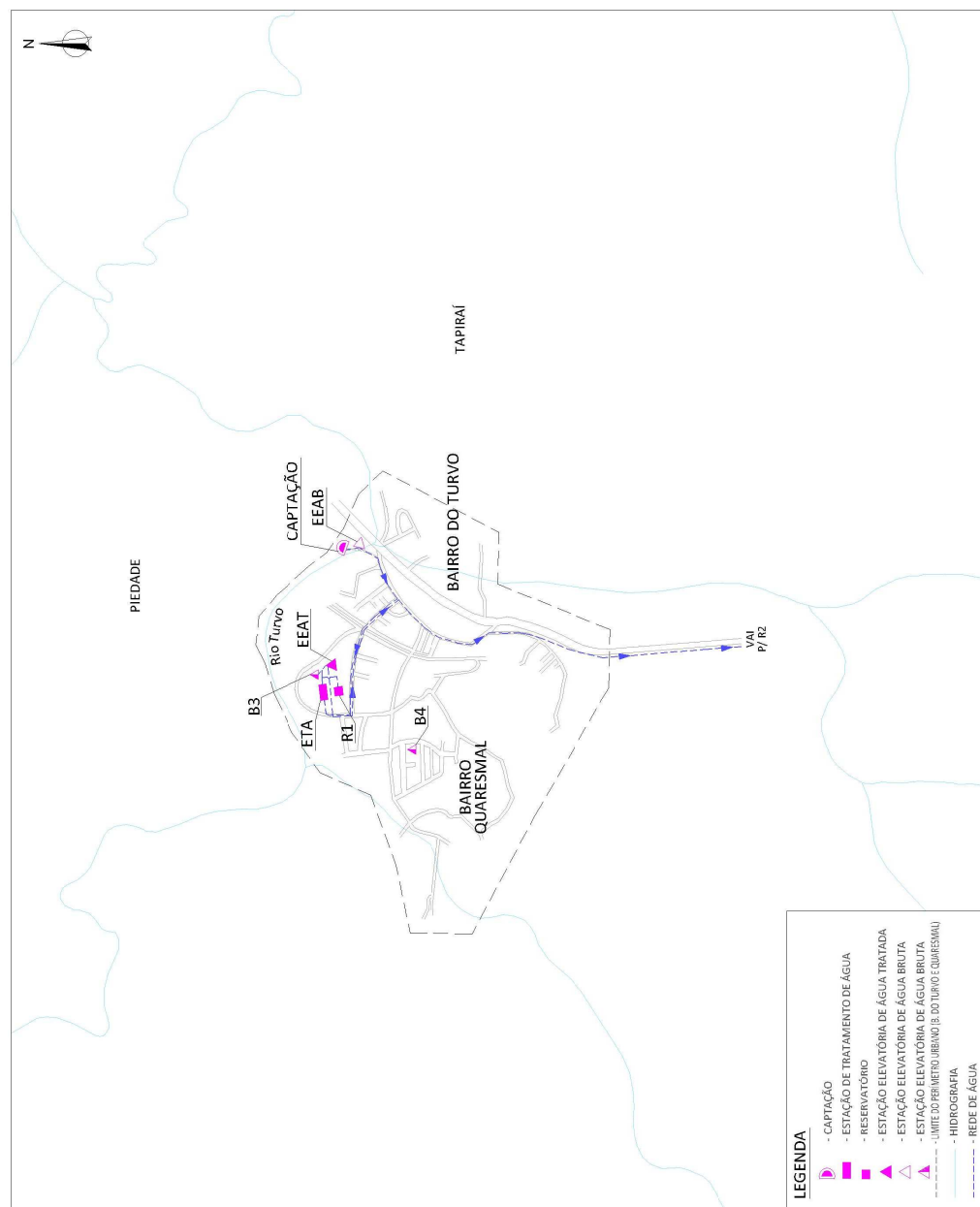
Fonte: GERENTEC/JHE 2010 - dados SABESP

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



Fonte: Elaboração própria com base nos dados cadastrais da SABESP

Figura 17 – Localização das unidades e dos equipamentos dos bairros do Turvo e Quaresmal



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:

$$\overline{CEA}_{\text{mês}} = \frac{331.440}{1.715} \div 12 = 16,1 \text{ m}^3$$

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.

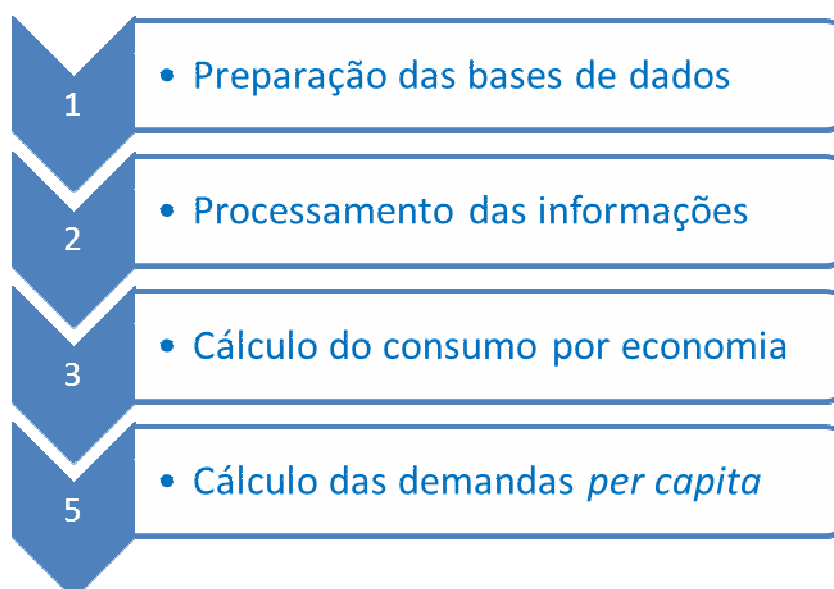
As perdas foram consideradas a partir das informações constantes nos EVEFs da SABESP.

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 18.

Figura 18 – 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 Tapiraí – ano base 2009

Parâmetro	Descrição e Unidade	Quantidade	Fonte
-	População urbana (hab)	5.825	SEADE 2009 – Ajustado p/ dez
-	Domicílios urbanos (un)	2.102	SEADE 2009 – Ajustado p/ dez
-	Hab/domicílio urbanos	2,8	-
-	População urbana atendida (hab)	4.753	-
ÁGUA	Ligações totais (un)	1.710	INFOGER ³ DEZ/2009
ÁGUA	Economias totais (un)	1.715	INFOGER DEZ/2009
ÁGUA	Rede de distribuição (m)	25.548	INFOGER DEZ/2009
-	Economias / ligações	1,00	-
-	Extensão de rede / ligação	14,94	-
-	Extensão de rede / população abastecida	5,4	-
-	Nº de ligação / população abastecida	0,4	-
-	Nº de economias / população abastecida	0,4	-
índice	Atendimento urbano de água (%)	82%	EVEF SABESP 2010
índice	Volume produzido (m³/ano)	331.440	EVEF SABESP 2010
índice	Volume micromedido (m³/ano)	225.110	EVEF SABESP 2010
índice	Volume de perdas (m³/ano)	106.330	EVEF SABESP 2010
índice	Perdas por ramal (l/dia)	170	EVEF SABESP 2010
índice	Taxa de consumo por economia (m³/economia.mês)	16,1	CONSÓRCIO
ÁGUA	Capacidade produção atual (l/s)	18	CADASTRO INSTALAÇÕES SABESP/08
ÁGUA	Capacidade produção nominal (l/s)	25	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 Tapiraí foram considerados os seguintes parâmetros:

Área de projeto

– Atendida pela SABESP

A área atendida abrange a sede e duas localidades rurais. Essas localidades 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.

$K_1 = 1,20$ – coeficiente do dia de maior consumo

$K_2 = 1,50$ – coeficiente da hora de maior consumo

$K_3 = 0,50$ – 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	2.163	1.765	15,7	10,7	12,8	19,2
2015	2.305	1.966	15,3	11,6	13,9	20,9
2020	2.532	2.389	14,8	13,6	16,4	24,5
2025	2.799	2.781	14,4	15,5	18,6	27,8
2030	3.101	3.112	14,0	16,8	20,2	30,3
2035	3.420	3.432	13,9	18,4	22,1	33,2
2040	3.771	3.885	13,5	20,2	24,2	36,3

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

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

Tabela 2 – Balanço do volume de reservação

Ano	Reservação necessária (m ³)	Reservação existente (m ³)	Balanço (m ³)
2011	369	600	231
2015	401	600	199
2020	471	750	279
2025	535	750	215
2030	582	750	168
2035	637	750	113
2040	697	750	53

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

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	369	200	600	231
2015-2019	401	0	600	199
2020-2024	471	150	750	279
2025-2029	535	0	750	215
2030-2034	582	0	750	168
2035-2039	637	0	750	113
2040	697	0	750	53

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

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	10,7	25,0	-	14,3	10,5	25,0	14,5
2015-2019	11,6	25,0	-	13,4	11,4	25,0	13,6
2020-2024	13,6	25,0	-	11,4	13,4	25,0	11,6
2025-2029	15,5	25,0	-	9,5	15,3	25,0	9,7
2030-2034	16,8	25,0	-	8,2	17,0	25,0	8,0
2035-2039	18,4	25,0	-	6,6	18,6	25,0	6,4
2040	20,2	25,0	-	4,8	20,5	25,0	4,5

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

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	26.295	2.987	1.760	200	73	1.093	878
2015-2019	29.282	6.301	1.960	422	106	1.586	1.274
2020-2024	35.583	5.836	2.382	391	127	1.893	1.521
2025-2029	41.419	4.922	2.773	330	146	2.177	1.749
2030-2034	46.341	4.756	3.103	319	161	2.410	1.937
2035-2039	51.097	5.770	3.422	387	178	2.658	2.136
2040	56.867	1.658	3.809	111	38	569	457
TOTAL	-	32.230	-	2.160	829	12.385	9.951

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

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 na Escritura Pública de concessão dos serviços pactuada em 1977.

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 a sede municipal e os bairros do Turvo e Quaresmal, contemplando o tratamento. As demais localidades não são atendidas por coleta, afastamento e tratamento.

O SES é composto por 2 sistemas de esgotamento: Sede (principal) e Turvo e Quaresmal (vide Figura 19).

Fazem parte do sistema os seguintes componentes:

- 16,9 km de rede coletora;
- 1,5 mil ligações e economias de esgoto;
- 4,4 km de emissário;
- 4 estações elevatórias; e
- 2 estações de tratamento.

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 20 e Figura 21 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.

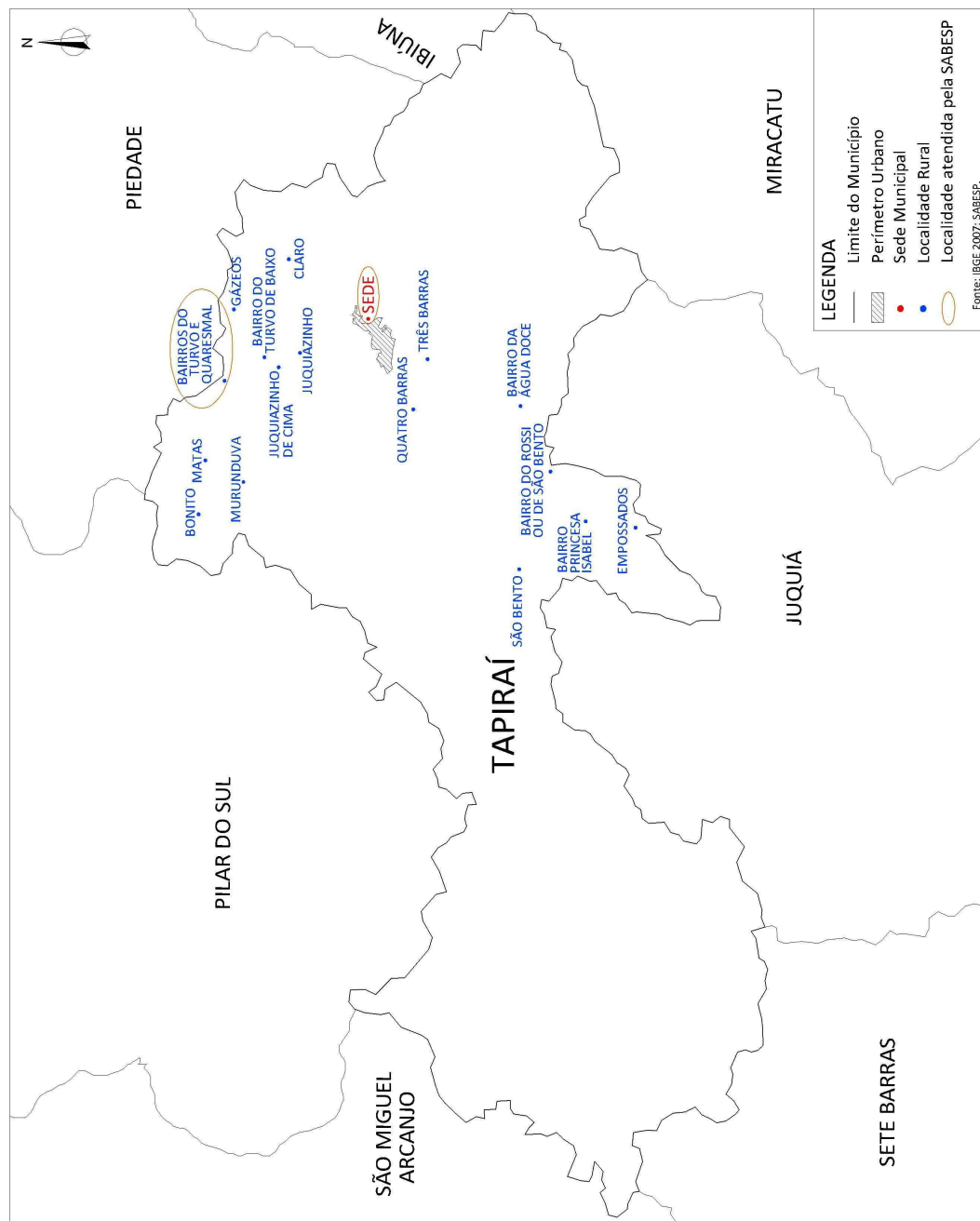
Esta resolução determina padrões de lançamento segundo a classificação dos corpos de d'água, segundo a qualidade requerida para os seus usos preponderantes, estabelecendo limites individuais para cada substância em cada classe.

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 2 técnicos em operação e manutenção, dedicados, para controle e acompanhamento.

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 19 – 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)	Turvo e Quaresmal
Nº ligações	1.034 un	481 un
Nº economias	1.036 un	482 un
Extensão de rede	15,2 km	1,8 km
Extensão de emissário	3,6 km	819 m
Estado de conservação	Bom	Bom
Ampliação da rede	2017 e 2025	2020
Projeto de implantação da rede	-	-
Observações	2032 - Implantação do SES do Bairro Góes, na zona rural de Tapiraí	

Fonte: GERENTEC/JHE 2010 - dados SABESP

OBS: Nas localidades fora da Sede, os domicílios, em geral, se utilizam de sistema individual de tratamento, não havendo sistema de esgoto sanitário coletivo implantado.

Tratamento

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

Situação	SUBSISTEMAS	
	Sede (Principal)	Turvo e Quaresmal
Tipo	Fossa filtro	Fossa filtro
Vazão atual	9 l/s	2 l/s
Vazão nominal	15 l/s	4 l/s
Estado operacional	Bom	Bom
Estado de conservação	Bom	Bom
Proteção das instalações	Boa	Boa
Saturação do tratamento	2028	2020
Implantação do tratamento	-	-
Ampliação do tratamento	2013 - nova ETE para 22 l/s com desativação das fossas filtro existentes	2015 - ETE (2 l/s) com desativação das fossas filtro existentes
Saturação após ampliação	-	-
Observações	-	-

Fonte: GERENTEC/JHE 2010 - dados SABESP

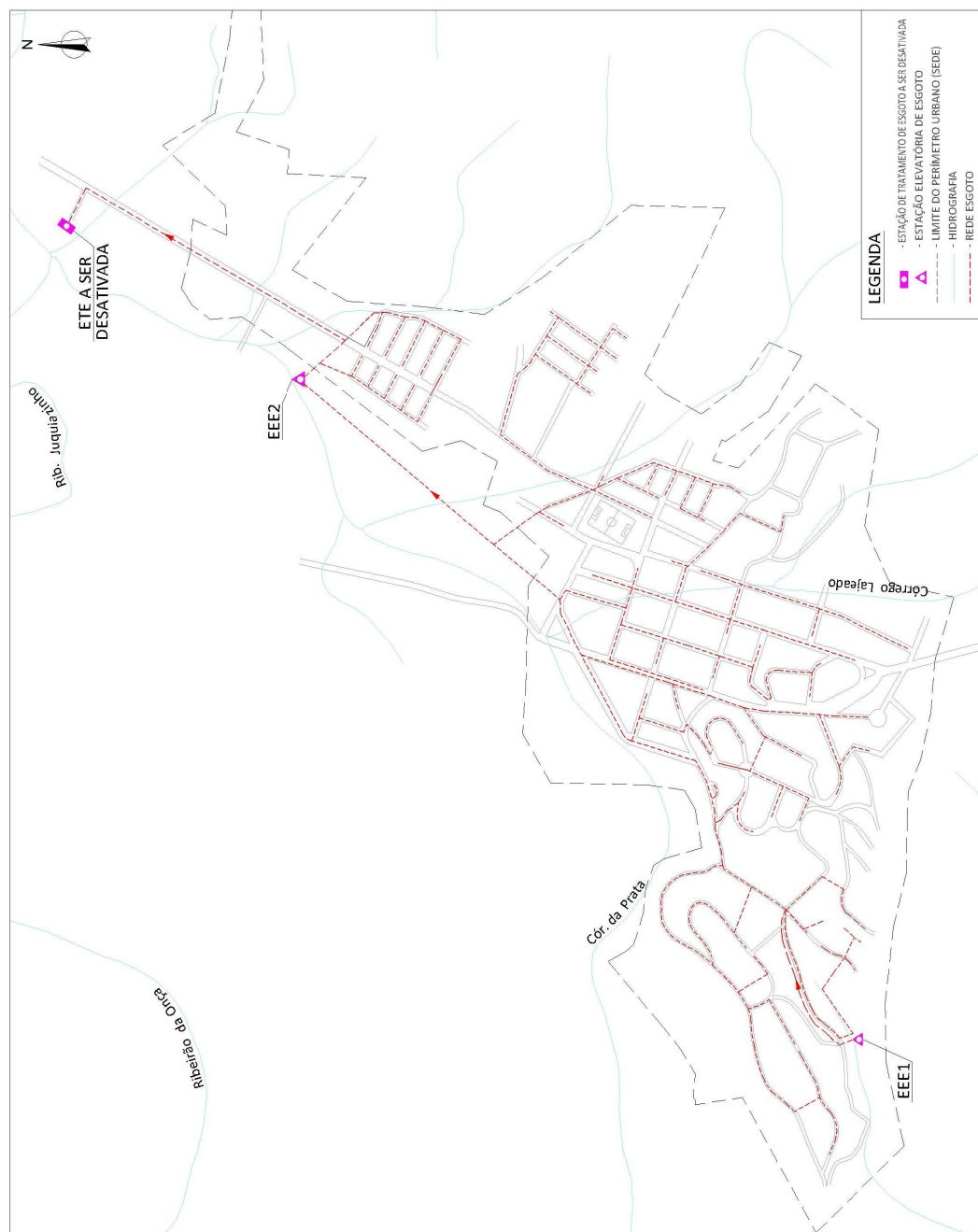
Afastamento

Quadro 18 – Descrição e diagnóstico do sistema de afastamento de esgoto

Situação	SUBSISTEMAS	
	Sede (Principal)	Turvo e Quaresmal
Estações Elevatórias	2	2
Atendimento	-	-
Lançamento	Ribeirão do Onça	Córrego Maciel
Implantação / Ampliação das elevatórias	2017 e 2025	2020
Observações	-	-

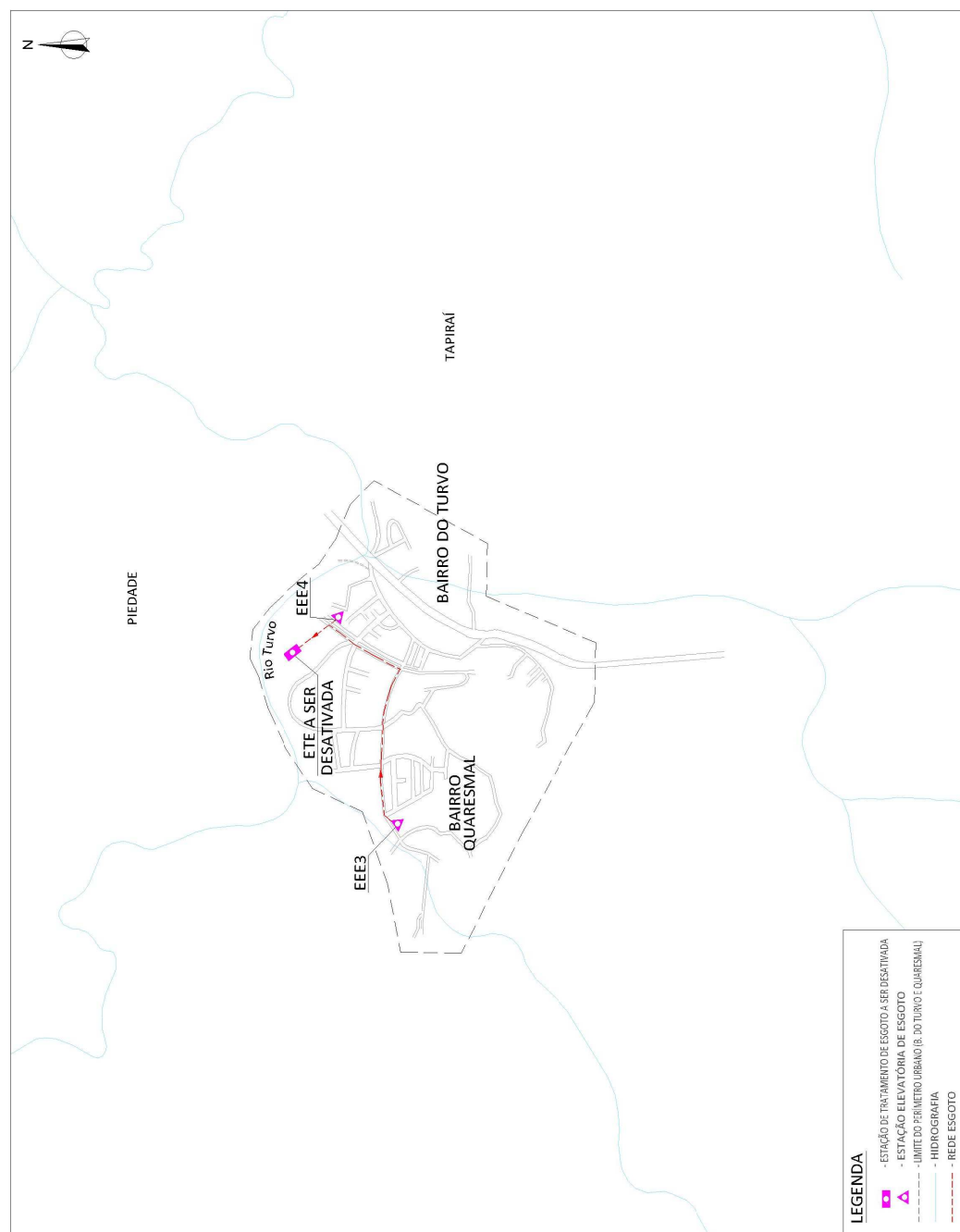
Fonte: GERENTEC/JHE 2010 - dados SABESP

Figura 20 – Localização das unidades e dos equipamentos no subsistema de esgoto Sede



Fonte: Elaboração própria com base nos dados cadastrais da SABESP

Figura 21 – Localização das unidades e dos equipamentos do subsistema Turvo e Quaresmal



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 os Bairros do Turvo e Quaresmal.

– 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:

$$C_{esg} = 16,1 \times 0,8 = 12,9 \text{ } m^3$$

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 Tapiraí – ano base 2009

Parâmetro	Descrição e Unidade	Quantidade	Fonte
-	População urbana (hab)	5.825	SEADE 2009 – Ajustado p/ dez
-	Domicílios urbanos (un)	2.102	SEADE 2009 – Ajustado p/ dez
-	Hab/domicílio urbanos	2,8	-
índice	Taxa de contribuição por economia (m^3 /economia.mês)	12,9	CONSÓRCIO
ESGOTO	Ligações totais (un)	1.511	INFOGER DEZ/2009
ESGOTO	Economias totais (un)	1.514	INFOGER DEZ/2009
ESGOTO	Rede coletora (m)	16.880	INFOGER DEZ/2009
índice	Atendimento urbano por coleta de esgoto (%)	72%	CONSÓRCIO
-	Economias / ligações	1,00	-

Parâmetro	Descrição e Unidade	Quantidade	Fonte
-	Extensão de rede / ligação	11,2	-
-	Extensão de rede / população servida	402,3	-
-	Nº de ligação / população servida	36,0	-
-	Nº de economias / população servida	36,1	-

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	1.575	7,6	9,2	13,7
2015	1.716	8,1	9,7	14,6
2020	2.091	9,5	11,5	17,2
2025	2.384	10,6	12,7	19,1
2030	2.762	12,0	14,4	21,5
2035	3.252	14,0	16,8	25,1
2040	3.806	15,8	19,0	28,5

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	1.575	3,8	7,6	9,2	13,7	3,5	7,3	11,1	12,6	17,2
2015	1.716	4,1	8,1	9,7	14,6	3,9	8,0	12,0	13,7	18,5
2020	2.091	4,8	9,5	11,5	17,2	4,9	9,7	14,4	16,3	22,1
2025	2.384	5,3	10,6	12,7	19,1	5,8	11,1	16,4	18,5	24,8
2030	2.762	6,0	12,0	14,4	21,5	6,5	12,5	18,5	20,8	28,0
2035	3.252	7,0	14,0	16,8	25,1	7,2	14,2	21,2	24,0	32,3
2040	3.806	7,9	15,8	19,0	28,5	8,1	16,0	23,9	27,0	36,5

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. = 11,2

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 Tapiraí dentro da UGRHI-11 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. A sede se situa em terreno colinoso, com planície aluvional delineada e de menor porte. O córrego da Onça flui por um leito encaixado, permitindo a ocupação urbana em terrenos mais favoráveis. O córrego Lajeado, seu contribuinte pela margem direita, apresenta as mesmas propriedades geomorfológicas.

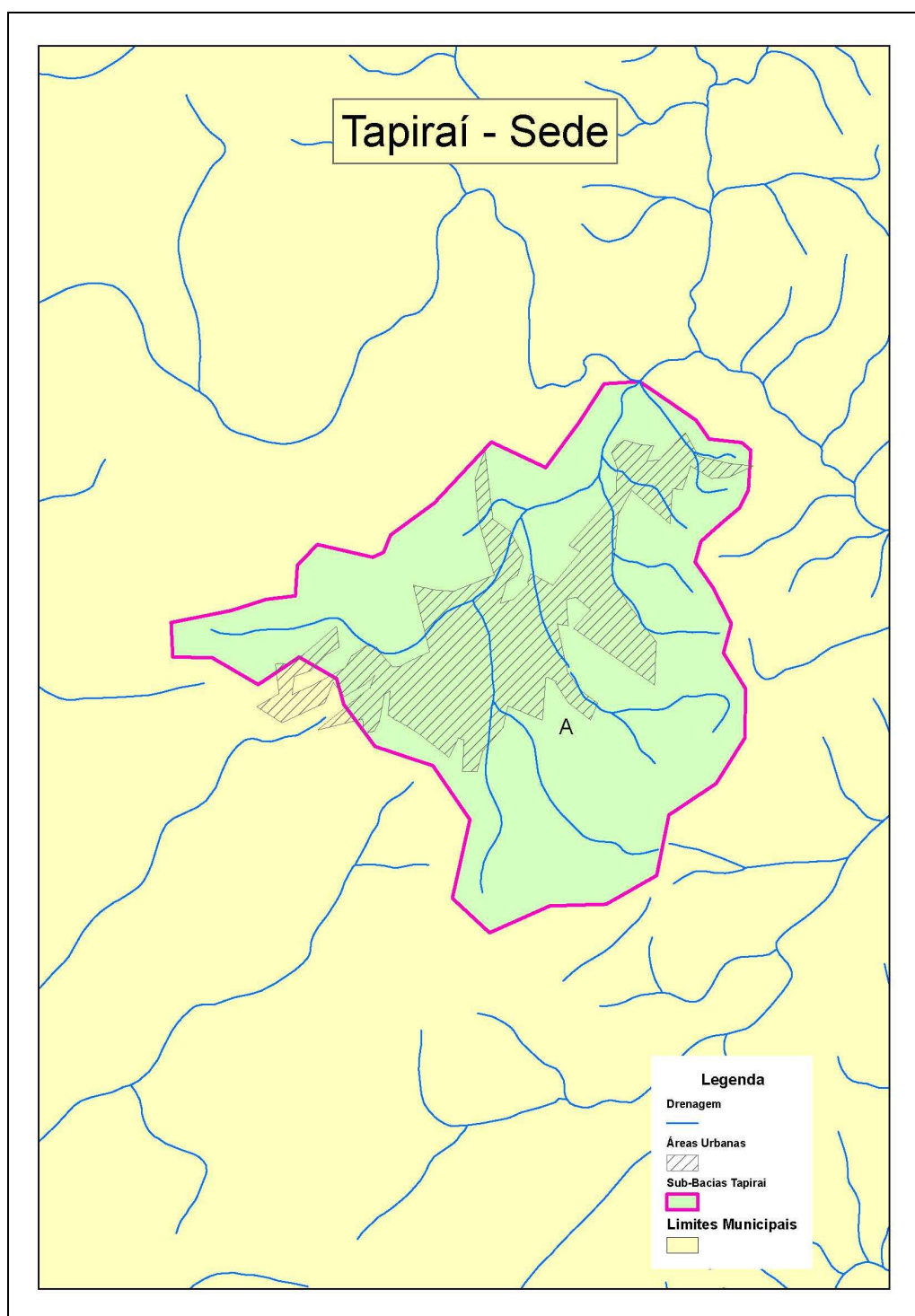
Outra característica é o nível mais baixo do aquífero freático mesmo na época das chuvas, exceto nas pequenas planícies aluvionais por onde se distribui a área urbana de Tapiraí.

O Quadro 20 e a Figura 22, a seguir, apresentam as áreas das bacias e sub-bacias do município de Tapiraí, 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 – Bacias e Sub-Bacias

Bacia Urbana	Área (Km ²)
A	5,78

Figura 22 – Bacias e Sub-Bacias da Área Urbana do Município de Tapiraí



Fonte: Elaborado a partir do banco de dados georreferenciados do Vale do Ribeira

A seção do córrego da Onça onde se localiza a cidade corresponde a uma área de drenagem com cerca de 10 km², incluindo a bacia hidrográfica do córrego Lajeado. Em termos de macrodrenagem, a área urbana fica sujeita às consequências dos fenômenos que acontecem na porção montante da bacia hidrográfica.

A população urbana se espalha por uma área de 279,17 ha e perímetro de 17,56 km, sendo que em relação à área crítica perante a inundação, o córrego do Lajeado é o principal responsável, conforme informações do município (Figura 23).

Figura 23 – Área Central da Cidade Potencialmente Inundável (na mancha indicada)



Fonte: Prefeitura Municipal de Tapiraí.

Há informações mais detalhadas da micro e da macrodrenagem obtida no documento “Plano Diretor de Macrodrenagem da Área Urbana do Município de Tapiraí (2008).

Há carência na organização e sistematização de informações. Não há cadastros da microdrenagem, bem como da macrodrenagem. No entanto, foram fornecidos arquivos digitais referentes à planta da cidade e dos limites do município, incluindo as rodovias. Não há curvas de nível em ambas as cartas geográficas.

Macrodrenagem

A rede hídrica que influencia a área urbana de Tapiraí é formada pelo córrego do Onça e seu afluente, sendo este o principal responsável por eventos de cheias junto a área central (Figura 24). Por causa da localização da mancha urbana, dentro do sistema ambiental apontado anteriormente, sobram espaços para a expansão urbana, evitando que terrenos

mais frágeis, pois próximos ao rio sejam ocupados, caso da planície aluvional do córrego do Onça.

A administração municipal não tem como interferir no regime de vazões do córrego do Onça e seu afluente, já que as respectivas bacias extrapolam os limites urbanos, mas pode tomar medidas impedindo a crescente ocupação nas suas margens, diminuindo a necessidade de intervenções estruturais.

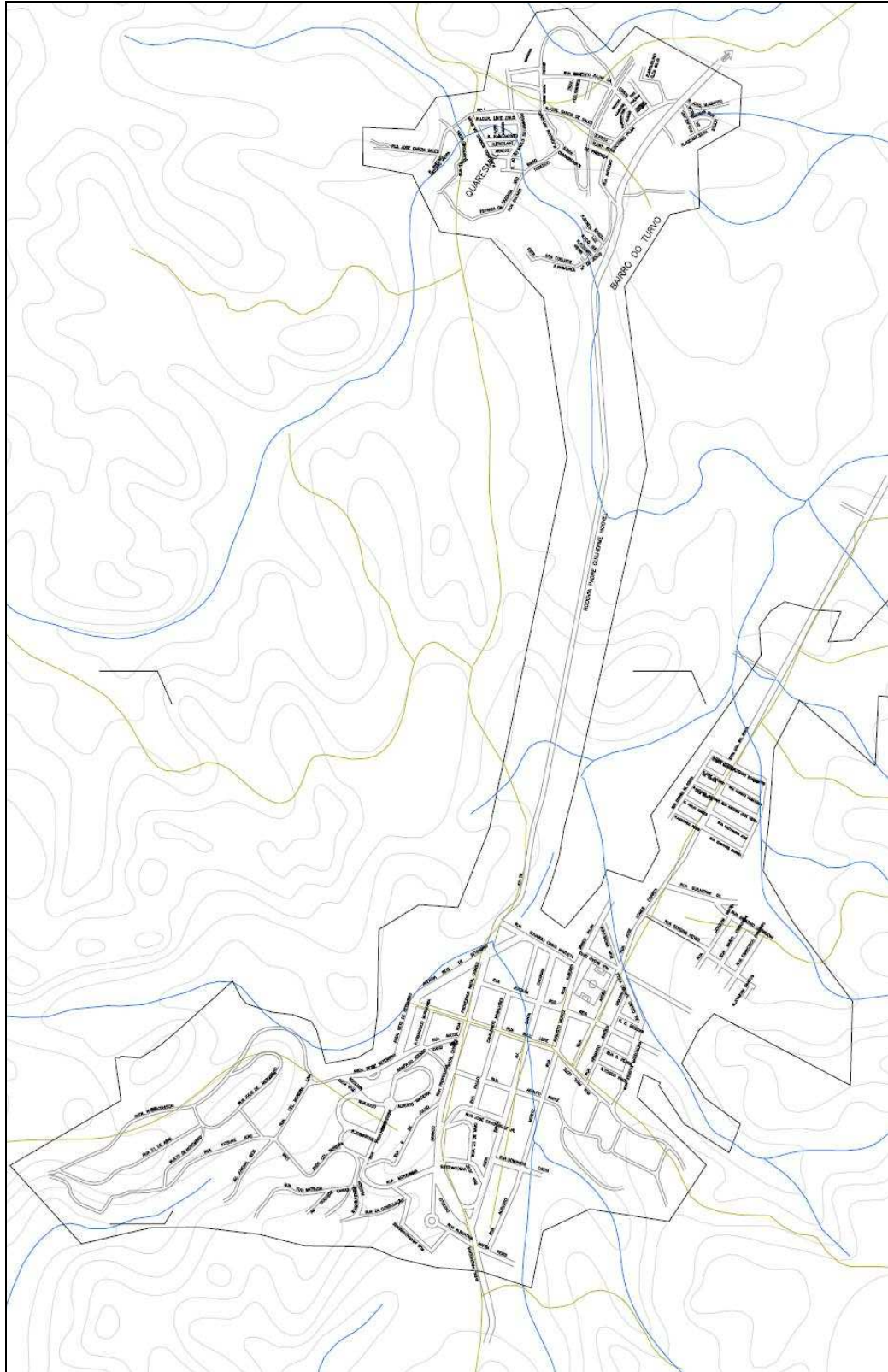
Não há aplicação de medidas não estruturais, técnicas compensatórias ou outras medidas que reduzissem o excedente de escoamento superficial gerado pela urbanização para controlar inundações, mesmo que seja de pequena monta. Apesar disso ainda há bastante espaço para a infiltração das águas de chuva.

Não foram observadas estruturas hidráulicas como barragens de retenção ou detenção na área urbana. Há a canalização em galeria (tubo em concreto com diâmetro estimado em 600 mm) a montante na av. Centenário da Imigração Japonesa no Brasil, por onde passa o córrego da Onça.

Mais a jusante, no trecho junto ao cruzamento da rodovia e a confluência com o córrego Lajeado, a seção é aberta (Foto 1). Foi construída em alvenaria de pedra bruta e as travessias do sistema viário são por meio de tubos de concreto.

Existem pequenas travessias e galerias executadas, incluindo as em convênio com o DAEE, mas falta o cadastro das mesmas.

Figura 24 – Área Urbana do Município de Tapiraí com Indicação dos Principais Cursos D'águas



Fonte: Gerentec, 2010

Foto 1 – Canalização do Córrego da Onça



Fonte: Gerentec, 2010.

Microdrenagem

A parte mais baixa da área urbana de Tapiraí ocupa uma unidade geomorfológica constituída por terrenos planos que compõem as planícies aluvionais do córrego da Onça e seus afluentes.

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.

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 2 seguir, ilustra uma boca-de-lobo, um dos dispositivos de microdrenagem observados no município.

Foto 2 – Situação de Boca-de-lobo em Rua de Tapiraí



Fonte: Gerentec, 2010

A parte mais alta da cidade, em torno da planície aluvional, apresenta declividade acentuada (Foto 3), mas conta com poucas bocas-de-lobo, provavelmente insuficientes para captar a água pluvial, de forma que é possível que a velocidade de escoamento seja superior a 3 m/s, limite usual para sarjetas.

Estima-se que o coeficiente de escoamento superficial, relação entre o volume precipitado e o escoado superficialmente seja da ordem de 40%. Para Tapiraí há equação de chuva intensa, sendo utilizada a sua equação para o cálculo das vazões máximas. 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 181,3 mm/h.

Assim, cada hectare contribui para uma vazão de escoamento superficial direto igual a 151,1 l/s, de modo que com a declividade dos terrenos de Tapiraí, é possível que seja necessário implantar ao menos uma boca-de-lobo e respectiva galeria por duas ou três quadras ou adotar técnicas compensatórias que reduzam a necessidade de estruturas hidráulicas convencionais.

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 pequena ocupação das várzeas. Apesar disso, o sistema de microdrenagem urbana, que é atribuição típica de prefeitura municipal, necessita de maior cobertura, por exemplo, 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.

Foto 3 – Rua de Tapiraí com Declividade Acentuada



Fonte: Gerentec, 2010

Não foi localizada a implantação de medidas não estruturais na área urbana de Tapiraí, como 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.

Operação do Sistema

O município tem um papel bastante limitado no tocante à macrodrenagem, já que é condicionado pelo regime hidrológico dos Córregos da Onça e Lajeado, formadores do rio Juquiazinho. Desta forma, 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 dos córregos da Onça e Lajeado, 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 destes córregos.

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. Atualmente, no próprio perímetro urbano, existem terrenos mais favoráveis, não sujeitos às inundações periódicas.

De acordo com informações locais, no âmbito da atribuição municipal relativa à macrodrenagem, não estão em andamento projetos, porém estão sendo executadas obras de canalização de dois córregos na área urbana do município:

Córrego da Onça ou Prata (Foto 4), canalizado em dois trechos na Av. Centenário da Imigração Japonesa no Brasil, antiga Avenida 7 de Setembro. O primeiro trecho apresenta uma extensão de aproximadamente de 400 metros e o segundo com uma extensão de aproximadamente de 150 metros, ambos em seção aberta e revestidos de alvenaria de pedras naturais argamassadas com alambrados de balaustres e cinta na altura de 1,2 metros acima do nível do calçamento.

Conforme informação de moradores locais, o córrego não apresenta inundações. Há ligações de tubulações de procedência desconhecida ao longo do córrego, podendo ser proveniente de ligações diretas de despejo de esgotamento sanitário das residências do entorno ou mesmo de drenagem da própria avenida ou das ruas próximas.

Foto 4 – Canalização do Córrego da Onça – Obra em Conclusão



Fonte: Gerentec, 2010

Córrego Lajeado, em seu primeiro trecho, de aproximadamente 500 metros, está íntegro e com suas margens limpas e vegetação curta e aparada (Foto 5). No segundo trecho urbano, com aproximadamente 50 metros, mostra-se canalizado em seção totalmente fechada sem cadastro das dimensões das seções. Já no terceiro trecho o córrego encontra-se em obra (Foto 6).

Na data da visita constatou-se que as paredes já estavam construídas e recebendo a cinta inferior para instalação dos balaustres. A seção é aberta, revestida de alvenaria de pedras naturais argamassadas com alambrados de balaustres com cinta na altura de 1,2 metros acima do nível do calçamento; o trecho tem aproximadamente 200 metros.

No total, o córrego atravessa várias ruas da cidade principalmente entre os quarteirões, não tendo uma Avenida ou Rua propriamente definida como seu trajeto. Conforme informação de moradores locais este córrego não apresenta inundações, exceto no seu trecho em seção fechada que estrangula o escoamento, causando remanso a montante.

Foto 5 – Córrego Lajeado – Trecho a montante



Fonte: Gerentec, 2010

Ambos os córregos encontram-se ao final da Avenida Centenário da Imigração Japonesa no Brasil formando o rio Juquiazinho, denominado rio Juquiá mais a jusante.

Em conjunto às obras citadas, ainda são realizadas eventuais reparações, manutenções e limpeza. Não há expansão do atendimento da drenagem por meio de galerias ou travessias.

Foto 6 – Córrego Lajeado – Obra em Andamento



Fonte: Gerentec, 2010

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. Além disso, não é possível precisar a área de cobertura e analisar o 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, funcionários da prefeitura municipal, que faz reparos 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. Não há contratos de prestação de serviços específicos para a drenagem urbana.

Não foi informado o estágio em que está a execução do plano (2008), porém seria importante comparar os custos dessa canalização com os provenientes do disciplinamento do uso do solo e eventual realocação dos domicílios hoje sujeitos à inundação na época das chuvas.

Se há expansão do atendimento da drenagem por meio de galerias ou travessias, as mesmas não foram informadas.

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 Tapiraí seja da ordem de 40%. 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 181,3 mm/h.

Assim, cada hectare contribui para uma vazão de escoamento superficial direto igual a 151,1 l/s, de modo que com a declividade dos terrenos de Tapiraí, é possível que seja necessário implantar ao menos uma boca-de-lobo e respectiva galeria por duas ou três quadras ou adotar técnicas compensatórias que reduzam a necessidade de estruturas hidráulicas convencionais.

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 Erro! Fonte de referência não encontrada. 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 Tapiraí

Bacia	Tempo de concentração (min)	Intensidade de chuva (mm/hora)	Uso e ocupação do solo		Vazão máxima (m³/s)
			Área Urbana (%)	Área Rural (%)	
A - Córrego da Prata	52,69	86,4	26	74	25,38

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.

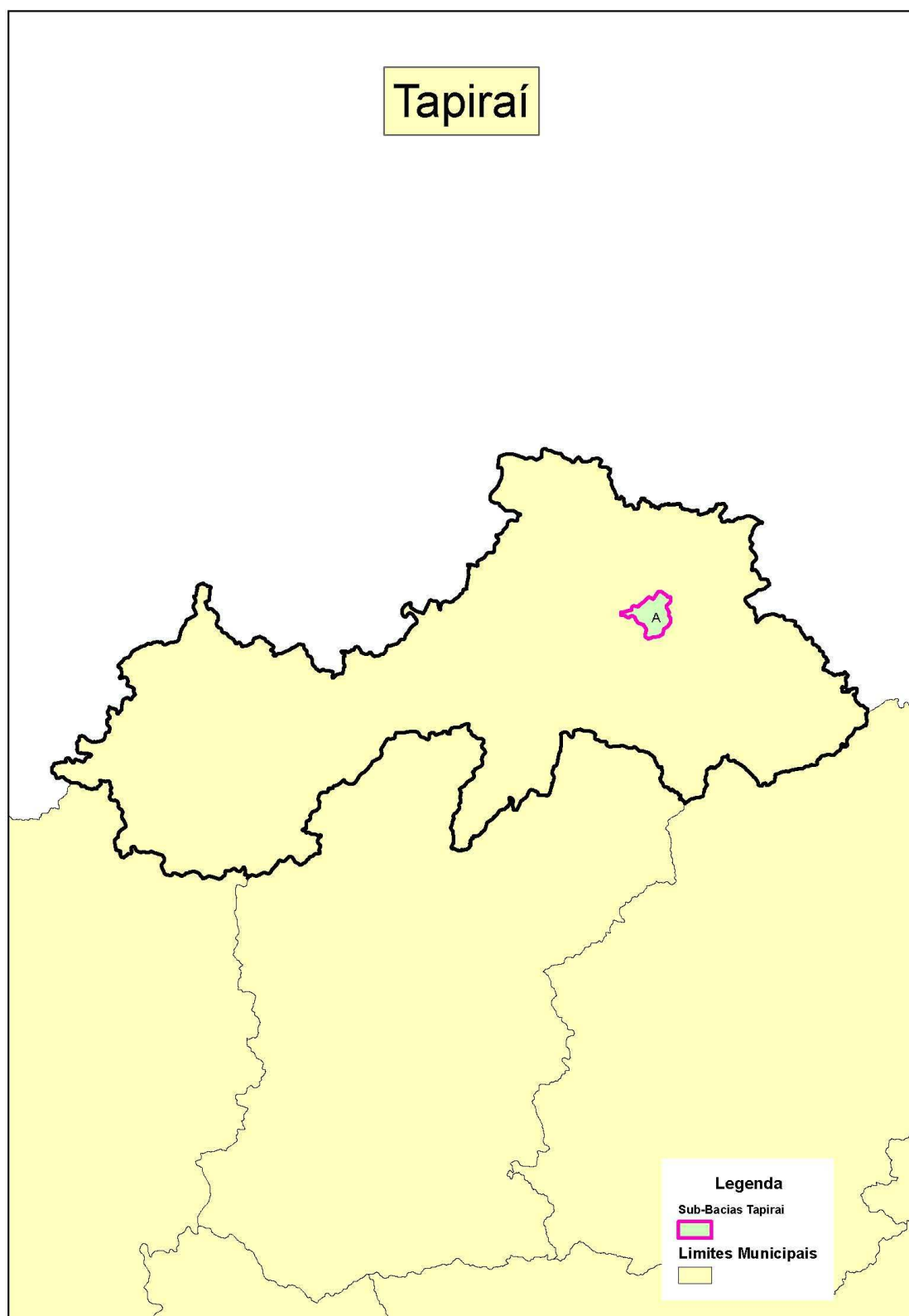
Além do mais, os dados podem ser tratados, a partir desse ponto, como informações tridimensionais, dispostos não mais no plano, como uma mera carta analógica, mas no espaço, possibilitando uma visão espacial da bacia, verificando inclusive os efeitos do uso e ocupação do solo no volume do escoamento 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 Tapiraí são apresentadas na Figura 25 e Figura 26.

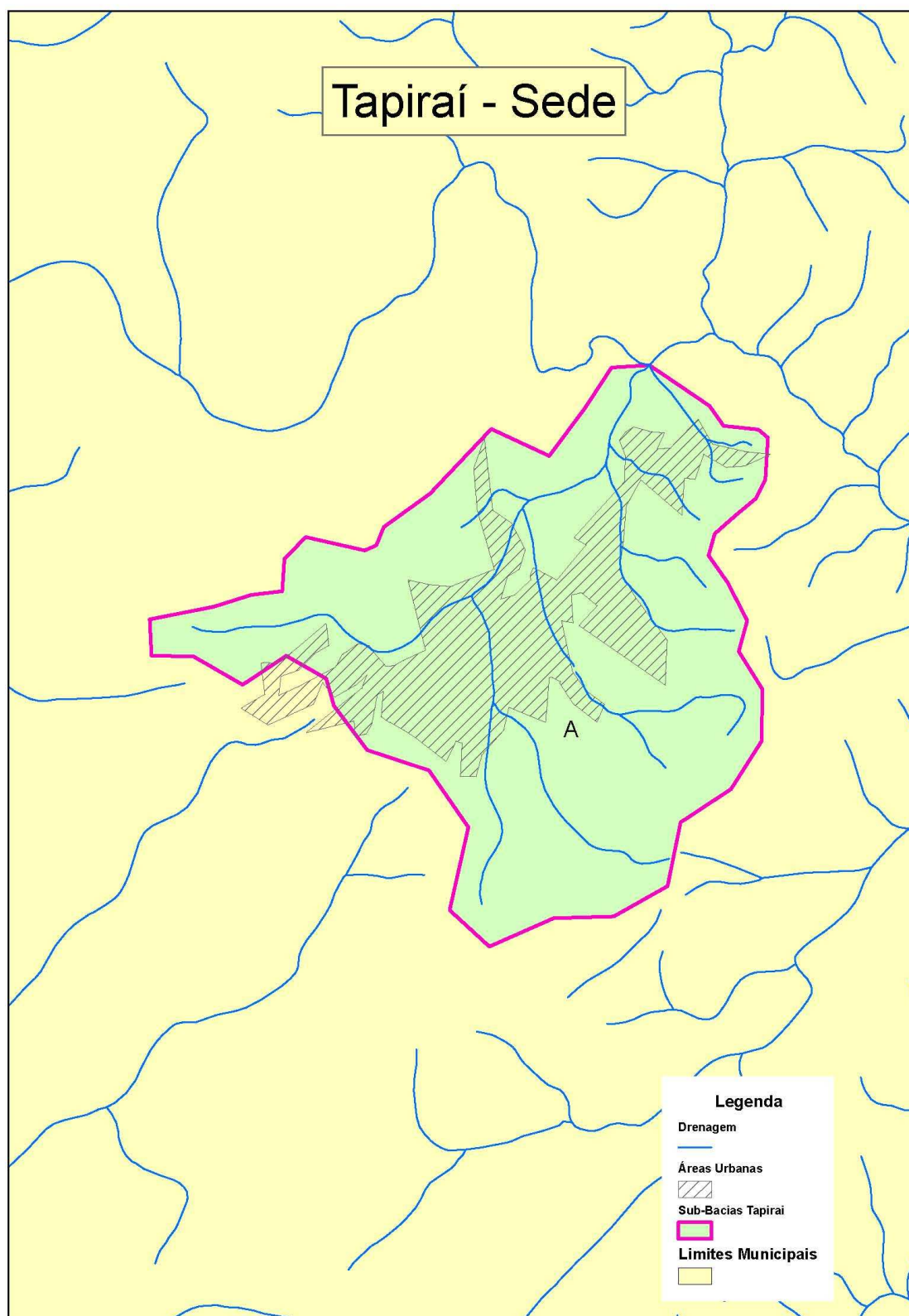
As informações gerais referentes a cada sub-bacia do município estão apresentadas no relatório R3 deste Plano de Saneamento.

Figura 25 – Representação das Bacias no Município de Tapiraí



Fonte: Elaborado a partir do banco de dados georreferenciados do Vale do Ribeira

Figura 26 – Representação das Bacias em Relação a Área Urbana da Sede do Município de Tapiraí



Fonte: Elaborado a partir do banco de dados georreferenciados do Vale do Ribeira

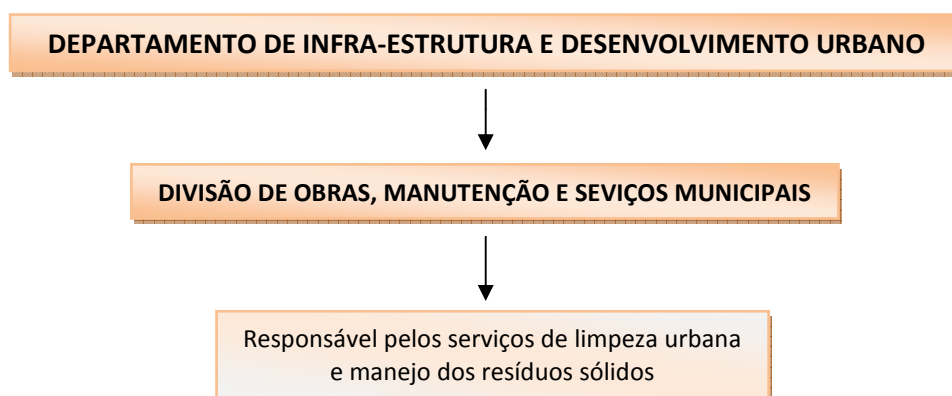
5.4. Sistema de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos

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 Divisão de Obras, Manutenção e Serviços Municipais, órgão subordinado ao Departamento de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano.

Os serviços são executados diretamente pela Prefeitura conforme representa a Figura 27.

Figura 27 – Esquema Referente à Responsabilidade dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos no Município de Tapiraí



Geração de Resíduos

Do total de 7.953 habitantes (IBGE, 2009), 5.609 vivem em área urbana e 2.344 em área rural. O município não pesa os resíduos coletados, razão pela qual sua massa é estimada a partir de levantamentos de dados do SNIS e PNSB, sobre a geração per capita, realizados em municípios de mesmo porte e analisados segundo os dados adotados pela CETESB e informados pelo município.

Segundo a Divisão de Obras, Manutenção e Serviços Municipais são coletados diariamente cerca de 3 toneladas de resíduos domiciliares. A partir desses dados pode-se estimar a geração per capita de resíduos domiciliares em 0,4 kg/habitante/dia.

Organização dos Serviços

Os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos realizados são: varrição, capina, roçagem de estrada, limpeza de rio, córregos e taludes; a coleta e transporte regular de resíduos domiciliares, limpeza de feira e mercados e eventual remoção de resíduos da construção civil; a deposição de resíduos em valas e sua cobertura com solo obtido no mesmo local do aterro de resíduos domiciliares.

A coleta de resíduos domiciliares é realizada por caminhão compactador com caixa de 6m³, ano 2002, em ótimo estado, por uma equipe formada por um motorista e três coletores. A coleta atende toda a população urbana e cerca de 70% da população rural. A coleta é feita alternadamente na área urbana e quinzenalmente na área rural.

Não há tratamento de resíduos domiciliares em Tapiraí e os mesmos são dispostos em aterro sanitário em valas, localizado no Bairro dos Pires, Estrada TPR 356, km 4, em área municipal. Algumas características da área são citadas no Quadro 22.

Quadro 22 – Características do Local de Disposição de Resíduos no Município de Tapiraí	
Aspectos	Características
Área	Rural
Acesso	Bom
Recobrimento das valas	Diário
Presença de catadores	Presença de materiais recicláveis triados e ensacados na entrada do aterro
Características gerais	O aterro é cercado com alambrado, tem portão e guarita em bom estado. Os acessos internos e a limpeza são excelentes
Histórico do IQR*	Ao longo das avaliações, entre 1997 e 2008, o local de disposição de resíduos apresentou condições ambientais controladas por duas vezes e adequadas por oito vezes (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 Tapiraí, considerando as avaliações sistemáticas realizadas pela CETESB desde 1997.

Quadro 23 – Evolução das Condições do Local de Disposição de Resíduos no Município de Tapiraí, de acordo com o IQR (CETESB, 2009)											
Município	IQR										
	1997	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008*	2008
Tapiraí	6,9	8,7	7,9	8,3	8,7	8,1	8,0	8,5	8,6	-	8,5

Fonte: CETESB (2009)

Programa de Coleta Seletiva

Não há programa municipal de coleta seletiva no Município de Tapiraí. A prefeitura informou sobre a existência de três catadores em atividade na sede do município. Um deles informou que separa e comercializa os materiais recicláveis e a cada dois meses separa cerca de 1 tonelada de papelão, 300 kg de ferro, 150 kg de plásticos e outros materiais, sendo os mesmos vendidos para um sucateiro do município vizinho de Piedade.

Demais Resíduos

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

RCC (resíduos de construção civil): o Município de Tapiraí não tem plano integrado de gerenciamento dos RCC. Segundo informações da Divisão de Obras, Manutenção e Serviços Municipais esses resíduos não chegam a constituir um problema de limpeza urbana. Quando os RCC são depositados irregularmente em vias e logradouros públicos, são coletados pela administração municipal que, eventualmente, os utilizam na manutenção de vias e estradas não pavimentadas.

Embora os RCC não constituam um problema de limpeza urbana já que apresentam reuso imediato, a identificação de pontos de deposição irregular de RCC na malha urbana indica a necessidade de Áreas de Transbordo e Triagem – ATT conforme normatizada na norma ABNT NBR 15.112.

RSS (resíduos de serviços de saúde): a coleta de RSS em Tapiraí atende o Centro de Saúde e a Unidade Básica de Saúde. Até junho de 2009, os resíduos eram encaminhados para o Município de Pariqueira-Açu, mas com a interdição do local pelo Ministério Público, os resíduos estão sendo estocados aguardando solução emergencial.

O Município de Tapiraí, assim como outros municípios da região componentes do Consórcio Intermunicipal de Saúde do Vale do Ribeira (Consaúde), aguarda a implantação do novo sistema de tratamento de RSS no Município de Pariqueira-Açu para que os resíduos gerados sejam encaminhados para tratamento e destinação final.

Resíduos Industriais: no Município de Tapiraí não foram observados ou informados problemas relacionados com resíduos industriais.

Resíduos Especiais: não foram obtidas informações sobre a existência de coleta diferenciada para pilhas, baterias, lâmpadas e resíduos eletroeletrônicos. Nesse caso, aponta-se a necessidade do município desenvolver programas específicos para esses resíduos, evitando maiores problemas ambientais e de saúde pública.

Projetos

Não há projetos em desenvolvimento no Município de Tapiraí.

Embora não sejam projetos propriamente ditos, é importante destacar 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

No Município de Tapiraí, as taxas específicas para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são associadas ao Imposto Predial e Territorial Urbano/IPTU, sem destinação específica. O IPTU arrecadado em 2008 foi de R\$ 149.172,54. A despesa com os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos foi, em 2008, de R\$ 158.000,00, 1,19% do orçamento municipal. As principais despesas foram:

- aterro sanitário: R\$ 51.790,83;
- coleta de resíduos domiciliares: R\$ 45.499,22;
- varrição de vias e logradouros públicos: R\$ 21.612,44;
- outros serviços de limpeza urbana: R\$ 25.490,02.

Os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do Município de Tapiraí não têm assegurado sua sustentabilidade econômico-financeira, pois a taxa específica para tal finalidade, é o Imposto Predial e Territorial Urbano/IPTU, sem destinação específica e insuficiente, em 2008, para atender as necessidades.

Sem vinculação direta com a atividade e a inexistência de um fundo específico, faz com que os recursos obtidos passem a integrar recursos gerais do Tesouro, pelo regime da unicidade de caixa, repassados posteriormente ao órgão gestor, Secretaria ou Departamento, pelo sistema de quotas orçamentárias. Ou seja, a vinculação das receitas (taxas, tarifas e preços públicos) às despesas com a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos não são automáticas e são geralmente insuficientes, o que compromete a sustentabilidade e a autonomia do setor.

Os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, por serem de importância fundamental para a manutenção da qualidade de vida e saúde da população necessitam de receitas garantidas e investimentos continuados permitindo a regularidade desses serviços, sua manutenção, ampliação de cobertura e novos investimentos no sistema. Portanto, necessitam de uma gestão equilibrada entre receitas e despesas.

O instrumento possível de arrecadação regular no município é a instituição de cobrança específica dos serviços prestados por meio de taxa de serviço de limpeza urbana que direciona as receitas e que permite a criação de um fundo municipal.

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:

- varrição das ruas: executado por duas pessoas, na sede do município e no bairro do Turvo;

- os demais serviços como capina, roçagem de estrada, limpeza de rio, córregos e taludes são feitos por uma equipe de 12 pessoas, apoiadas por um caminhão basculante. Há demanda não atendida desses últimos serviços.

A coleta de resíduos domiciliares atende toda a população urbana e cerca de 70% da população rural, sendo feita alternadamente na área urbana e quinzenalmente na área rural.

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.

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 as seguintes necessidades:

- aprimoramento da capacidade de gestão e gerenciamento dos serviços de limpeza urbana e, sobretudo, do manejo de resíduos sólidos;
- implantação de solução para a redução da massa de resíduos dispostas no aterro sanitário;
- manejo adequado dos RSS.

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 Tapiraí são apresentados os seguintes cálculos para o estudo de demanda:

Tabela 8 – Cenário 1 para o município de Tapiraí

Ano	projeção da expansão populacional (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	8137	5872	0,53	4313	98	4226	863	5	211	4878	1780	2543	356	2899	2899	356
2012	8151	5915	0,54	4424	98	4335	885	6	260	4960	1810	2586	362	2948	5848	718
2013	8163	5956	0,56	4537	98	4446	907	7	311	5042	1840	2629	368	2997	8845	1086
2014	8177	5998	0,57	4653	98	4560	931	8	365	5126	1871	2673	374	3047	11892	1460
2015	8190	6039	0,58	4773	98	4677	955	9	421	5211	1902	2717	380	3097	14989	1841
2016	8239	6107	0,60	4916	98	4818	983	10	482	5320	1942	2774	388	3162	18151	2229
2017	8289	6175	0,61	5065	98	4964	1013	11	546	5431	1982	2832	396	3228	21380	2626
2018	8339	6244	0,63	5218	98	5113	1044	12	614	5543	2023	2890	405	3295	24675	3030
2019	8389	6313	0,64	5375	98	5268	1075	13	685	5658	2065	2950	413	3363	28038	3443
2020	8439	6381	0,66	5537	99	5482	1107	14	767	5821	2125	3035	425	3460	31498	3868
2021	8498	6457	0,67	5709	99	5652	1142	15	848	5946	2170	3101	434	3535	35033	4302
2022	8558	6533	0,69	5888	99	5829	1178	15	874	6132	2238	3197	448	3645	38678	4750
2023	8619	6611	0,70	6072	99	6011	1214	15	902	6324	2308	3298	462	3759	42437	5212
2024	8679	6687	0,72	6261	99	6198	1252	15	930	6521	2380	3400	476	3876	46313	5688
2025	8741	6765	0,74	6457	99	6393	1291	15	959	6725	2455	3507	491	3998	50311	6179
2026	8804	6844	0,76	6660	99	6593	1332	15	989	6936	2532	3617	506	4123	54434	6685
2027	8868	6924	0,77	6869	99	6800	1374	15	1020	7154	2611	3730	522	4253	58687	7207
2028	8933	7005	0,79	7086	99	7015	1417	15	1052	7380	2694	3848	539	4387	63073	7746
2029	8998	7086	0,81	7308	99	7235	1462	15	1085	7612	2778	3969	556	4525	67598	8301
2030	9063	7166	0,83	7538	99	7462	1508	15	1119	7851	2865	4094	573	4667	72265	8875
2031	9124	7244	0,85	7771	99	7693	1554	15	1154	8093	2954	4220	591	4811	77075	9465
2032	9185	7322	0,87	8010	99	7930	1602	15	1190	8343	3045	4350	609	4959	82035	10074
2033	9247	7400	0,89	8258	99	8175	1652	15	1226	8601	3139	4485	628	5113	87147	10702
2034	9310	7480	0,91	8514	99	8429	1703	15	1264	8867	3237	4624	647	5271	92418	11350
2035	9372	7558	0,94	8776	99	8688	1755	15	1303	9140	3336	4766	667	5433	97851	12017
2036	9435	7638	0,96	9047	99	8957	1809	15	1344	9423	3439	4913	688	5601	103452	12705
2037	9498	7717	0,98	9326	99	9233	1865	15	1385	9713	3545	5065	709	5774	98192	12059
2038	9562	7797	1,01	9614	99	9518	1923	15	1428	10013	3655	5221	731	5952	98370	12081
2039	9626	7877	1,03	9912	99	9812	1982	15	1472	10323	3768	5383	754	6136	103988	12770
2040	9691	7957	1,05	10218	99	10116	2044	15	1517	10642	3884	5549	777	6326	109778	13482

Fonte: CONSÓRCIO GERENTEC/JHE - 2010

Tabela 9 – Cenário 2 para o município de Tapiraí

Ano	projeção da expansão populacional (urbana+rural - hab.)	evolução da população urbana (hab)	prof.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	8137	5872	0,53	4313	98	4226	863	5	211	4878	1780	2543	356	2899	2899	356
2012	8151	5915	0,54	4424	98	4335	885	6	260	4960	1810	2586	362	2948	5848	718
2013	8163	5956	0,56	4537	98	4446	907	7	311	5042	1840	2629	368	2997	8845	1086
2014	8177	5998	0,57	4653	98	4560	931	8	365	5126	1871	2673	374	3047	11892	1460
2015	8190	6039	0,58	4773	98	4677	955	9	421	5211	1902	2717	380	3097	14989	1841
2016	8239	6107	0,60	4916	98	4818	983	10	482	5320	1942	2774	388	3162	18151	2229
2017	8289	6175	0,61	5065	98	4964	1013	11	546	5431	1982	2832	396	3228	21380	2626
2018	8339	6244	0,63	5218	98	5113	1044	12	614	5543	2023	2890	405	3295	24675	3030
2019	8389	6313	0,64	5375	98	5268	1075	13	685	5658	2065	2950	413	3363	28038	3443
2020	8439	6381	0,66	5537	99	5482	1107	14	767	5821	2125	3035	425	3460	31498	3868
2021	8498	6457	0,67	5709	99	5652	1142	15	848	5946	2170	3101	434	3535	35033	4302
2022	8558	6533	0,69	5888	99	5829	1178	17	991	6015	2196	3137	439	3576	38609	4741
2023	8619	6611	0,70	6072	99	6011	1214	19	1142	6084	2220	3172	444	3616	42225	5186
2024	8679	6687	0,72	6261	99	6198	1252	21	1302	6149	2244	3206	449	3655	45880	5634
2025	8741	6765	0,74	6457	99	6393	1291	23	1470	6214	2268	3240	454	3694	49574	6088
2026	8804	6844	0,76	6660	99	6593	1332	25	1648	6277	2291	3273	458	3731	53305	6546
2027	8868	6924	0,77	6869	99	6800	1374	25	1700	6474	2363	3376	473	3848	57153	7019
2028	8933	7005	0,79	7086	99	7015	1417	25	1754	6678	2438	3482	488	3970	61123	7506
2029	8998	7086	0,81	7308	99	7235	1462	25	1809	6888	2514	3592	503	4095	65217	8009
2030	9063	7166	0,83	7538	99	7462	1508	25	1866	7104	2593	3704	519	4223	69440	8528
2031	9124	7244	0,85	7771	99	7693	1554	25	1923	7324	2673	3819	535	4354	73794	9062
2032	9185	7322	0,87	8010	99	7930	1602	25	1983	7550	2756	3937	551	4488	78282	9614
2033	9247	7400	0,89	8258	99	8175	1652	25	2044	7783	2841	4058	568	4627	82908	10182
2034	9310	7480	0,91	8514	99	8429	1703	25	2107	8024	2929	4184	586	4770	87678	10768
2035	9372	7558	0,94	8776	99	8688	1755	25	2172	8272	3019	4313	604	4917	92595	11371
2036	9435	7638	0,96	9047	99	8957	1809	25	2239	8527	3112	4446	622	5069	97664	11994
2037	9498	7717	0,98	9326	99	9233	1865	25	2308	8790	3208	4583	642	5225	102889	12635
2038	9562	7797	1,01	9614	99	9518	1923	25	2380	9062	3307	4725	661	5386	103050	12655
2039	9626	7877	1,03	9912	99	9812	1982	25	2453	9342	3410	4871	682	5553	108442	13317
2040	9691	7957	1,05	10218	99	10116	2044	25	2529	9630	3515	5021	703	5724	108775	13358

Fonte: CONSÓRCIO GERENTEC/JHE - 2010

Considerações

Conforme tabelas apresentadas, pelo Cenário 1, a demanda para aterramento no Município de Tapiraí, com uma população projetada para 2011 de 8.137 habitantes e uma geração per capita de 0,53 kg/hab/dia, é de 1.780 toneladas/ano, correspondente a um volume de 2.543 m³. Para 2040, esta demanda, com uma população projetada de 9.691 habitantes, cresce para 3.884 toneladas, correspondendo a um volume de 5.549 m³ ano.

Com a mesma projeção de crescimento populacional e índice de geração *per capita*, pelo Cenário 2, a demanda para aterramento cresce de 1.780 toneladas/ano, e volume de 2.543 m³ em 2011, para 3.515 toneladas/ano, e 5.021 m³ em 2040.

Considerando o volume do material de cobertura no Cenário 1, a demanda acumulada de aterramento para 2040 soma 109.778 m³. No Cenário 2 a demanda para 2040 totaliza 108.775 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 custos 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 custos.

6. Objetivos e metas do saneamento

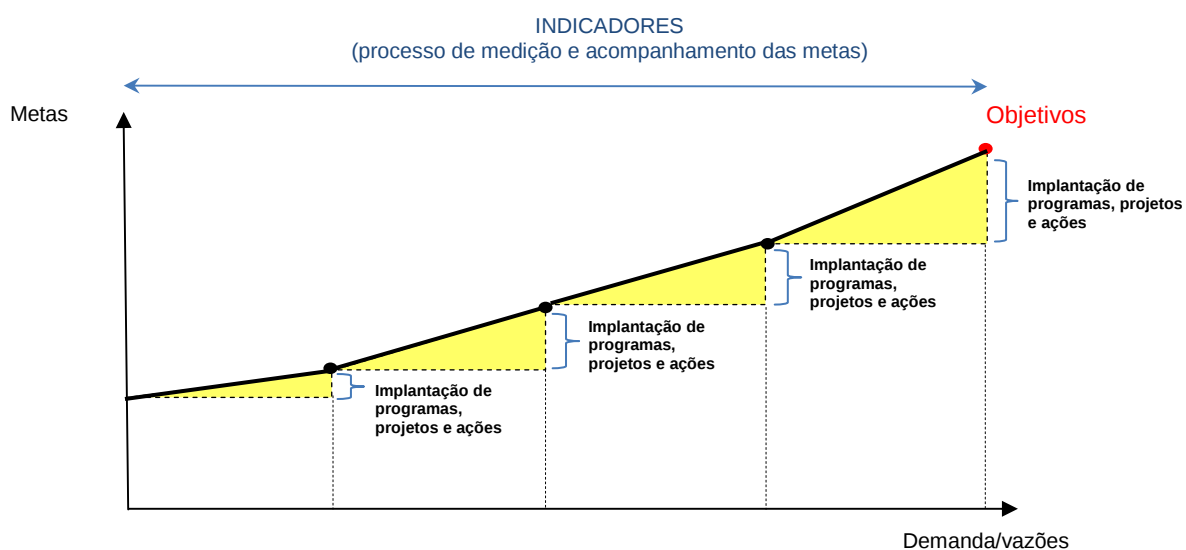
6.1. Considerações metodológicas

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 28 ilustra este processo.

Figura 28 – 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}	99,6%***	99,7%***	99,8%***	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:

$$IPDT = \frac{331.440 - 225.110}{1.710} \times \frac{1.000}{365} = 170 \text{ l/ramal.dia}$$

Metas propostas

Ano	Atual	2011	2015	2020	2025	2030	2035	2040
IPDT (l/ramal.dia)	<170	<162	<158	<150*	<150*	<150*	<150*	<150*

Fonte: Cálculo próprio com base nos dados do EVEF 2010

* 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}	68%**	75%**	87%**	>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>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

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

A manutenção da universalização do tratamento do esgoto coletado por rede geral no município envolverá, dentre outras intervenções, a construção das novas ETEs Sede e Bairro do Turvo.

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	Tapiraí	UGRHI-11	Estado SP
Quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água [paralisação]	0	52	11.938
Duração das paralisações [hora]	0	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.

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

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

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

Prazo proposto

Indicador	Atual	2011~2040
$\overline{Dp_{rg_ág}}$	0 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	Tapiraí	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 microdrenagem 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 Tapiraí.

Quadro 28 – Metas, ações e indicadores para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Tapiraí			
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 do sistema de transporte e disposição final (transbordo)	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 e soluções consorciadas	
		Estudo de viabilidade técnica e econômico-financeira do aterro regional	
		Elaboração do projeto básico e estudos para o licenciamento ambiental	
	Controle e remediação da área degradada	Elaboração do Plano de Remediação	Redução dos impactos ambientais
		Execução do Plano de Remediação	Adequação às leis ambientais
		Universalização dos serviços	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 Central	Melhoria da eficiência e qualidade dos serviços Geração de postos de trabalho Inclusão social Melhoria do sistema já existente Desvio de materiais recicláveis do aterro sanitário na ordem de 9% Redução de custos com aterro sanitário Redução dos impactos ambientais Participação da população nos programas de minimização e coleta seletiva
		Elaboração e implantação de Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos	
		Implantação de programa de coleta seletiva	
		Implantação de galpão de triagem	
		Projeto e implantação de aterro de RCC e inertes	
	Sustentabilidade econômica	Formulação de programa de educação ambiental	
		Busca de recursos junto aos órgãos federais, estaduais e de financiamento	Obtenção de recursos para viabilização do Plano
Médio prazo (2015-2019) Metas de Redução/Minimização: 13%	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	
	Minimização de resíduos	Criação do Fundo Municipal de Limpeza Urbana e cobrança destacada dos serviços	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
		Ampliação e melhoria dos programas de minimização	
		Expansão do programa de coleta seletiva	
		Implantação do sistema de valorização de resíduos orgânicos (compostagem e trituração de podas)	

Período	Metas	Ações	Indicadores
Longo prazo (2019-2040) Metas de Redução/ Minimização: 25%	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
	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 Tapiraí 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 por meio de processos de compostagem 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 compostagem

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 Tapiraí.

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	-	- Projeto executivo da ETE 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)	- Implantação de reservatório de 200 m³ na Vila Nádia.	- Projeto executivo do sistema de afastamento e tratamento do Bairro do Turvo (sistema isolado de esgoto); - Ampliação e adequação do sistema de esgoto, incluindo construção da nova ETE para 22 l/s com desativação das fossas filtro existentes.	- Macrodrenagem: levantamento topográfico e batimétrico do córrego da Onça e Lajeado, diagnóstico com verificação da sua capacidade de escoamento, recuperação e limpeza. Não permitir a ocupação por parte da população em 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 Tapiraí. Consolidação do programa municipal de alerta perante inundações com participação da Defesa Civil; - Microdrenagem: cadastro, diagnóstico e projeto executivo. Implantação da rede nos locais apontados pelo projeto executivo, conforme etapas e prioridades. Definição e aplicação de técnicas compensatórias de drenagem urbana. Estabelecimento de programa municipal de limpeza e manutenção, e sua implantação. Ampliação da	- 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 do programa de coleta seletiva; - Implantação de galpão de triagem;

Período/ações	Sistema de abastecimento de água	Sistema de esgotamento sanitário	Sistema de drenagem urbana	Sistema de resíduos sólidos
			cobertura para atender o crescimento vegetativo.	- Projeto e implantação de aterro de RCC e inertes (compartilhado).
Médio prazo (2015-2019)	- Ampliação do booster da Vila Nádia; - Perfuração, urbanização e interligação do poço P2 no Bairro do Góes - aproximadamente 100 ligações.	- Construção da ETE para atender o Bairro do Turvo (2 l/s) com desativação das fossas filtro existentes (sistema isolado); - Rede coletora, ligações domiciliares, EEE e LR nos bairros da Sede (100 ligações).	- 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. Ampliação da cobertura para atender o crescimento vegetativo. 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 elaboradas.	- 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)	- Implantação de reservatório de 150 m³, no Bairro do Turvo - sistema integrado com a Sede; - Projeto para ampliação e/ou melhoria do Sistema de Abastecimento de Água (Sede); - Adequação da EEAT e AAT (de 20 l/s para 22 l/s).	- Rede coletora, ligações domiciliares, EEE e LR no Bairro do Turvo (50 ligações); - Rede coletora, EEE, LR do Distrito Industrial na Sede (50 ligações); - Projeto do SES do Bairro Góes (sistema isolado); - Implantação do SES do Bairro Góes (1 l/s) 100 ligações - (sistema isolado).	- 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. Ampliação da cobertura para atender o crescimento vegetativo; - 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 elaboradas, contando com equipamentos automatizados e veículos de apoio.	- 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\$)	508.133	364.725	367.742	368.929	402.991	374.786	423.086	512.456	385.361	688.331	89.486
INVESTIMENTO ESGOTO (R\$)	773.105	442.500	2.451.752	2.452.420	966.437	1.247.535	1.208.257	483.841	491.989	999.872	190.880
BENS DE USO GERAL A+E (R\$)	117.450	133.225	65.450	143.475	18.325	3.125	15.225	20.450	67.475	105.325	10.125
INVESTIMENTO DRENAGEM (R\$)	1.737.323	150.968	151.351	154.987	155.093	164.271	164.742	165.322	170.019	169.727	178.433
INVESTIMENTO RESÍDUOS (R\$)	616.920	626.280	635.719	645.460	610.347	622.566	635.130	647.985	661.140	676.762	691.164
TOTAL	3.752.931	1.717.697	3.672.015	3.765.271	2.153.192	2.412.284	2.446.440	1.830.054	1.775.984	2.640.017	1.160.088

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
INVESTIMENTO ÁGUA (R\$)	92.564	94.748	97.433	101.599	90.538	91.832	93.605	95.399	96.257	98.052	100.347
INVESTIMENTO ESGOTO (R\$)	197.941	200.573	205.294	480.570	412.673	162.232	165.875	168.380	237.587	200.115	1.386.116
BENS DE USO GERAL A+E (R\$)	133.225	115.450	143.475	18.325	3.125	24.225	20.450	67.475	102.325	10.125	133.225
INVESTIMENTO DRENAGEM (R\$)	176.768	182.362	183.110	185.842	188.860	194.926	193.402	199.333	201.360	200.600	206.668
INVESTIMENTO RESÍDUOS (R\$)	708.617	726.658	745.161	764.353	784.189	804.689	825.873	847.689	870.150	892.946	916.411
TOTAL	1.309.115	1.319.791	1.374.472	1.550.689	1.479.385	1.277.904	1.299.205	1.378.276	1.507.679	1.401.837	2.742.767

	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2011-2040
INVESTIMENTO ÁGUA (R\$)	102.206	304.566	106.490	108.435	110.402	112.870	131.674	135.515	6.650.554
INVESTIMENTO ESGOTO (R\$)	179.787	186.404	188.379	194.651	197.213	203.865	277.880	285.982	17.240.106
BENS DE USO GERAL A+E (R\$)	115.450	143.475	18.325	3.125	24.225	20.450	67.475	0	1.863.600
INVESTIMENTO DRENAGEM (R\$)	204.605	212.078	215.034	216.846	221.649	221.274	225.880	229.649	7.222.483
INVESTIMENTO RESÍDUOS (R\$)	940.650	965.691	991.378	1.017.910	1.045.222	1.073.433	1.102.515	1.132.494	24.225.502
TOTAL	1.542.698	1.812.213	1.519.606	1.540.967	1.598.711	1.631.891	1.805.424	1.783.640	57.202.245

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
Implantação de reservatório de 200 m³ na Vila Nádia	150.000	150.000														
Ampliação do booster da Vila Nádia	30.000		30.000													
Perfuração, urbanização e interligação do poço P2 no Bairro do Góes - aproximadamente 100 ligações	130.000								130.000							
Ampliação da Reservação em 150 m³ no Bairro do Turvo	200.000										200.000					
Projeto para ampliação e/ou melhoria do Sistema de Abastecimento de Água	100.000															
Adequação da EEAT e AAT (de 20 l/s para 22 l/s)	200.000															
Implantação de sistema de abastecimento de água em localidades isoladas não atendidas - 1.375 economias	304.000	301.400	301.400	301.400	301.400	301.400	301.400	301.400	301.400	301.400	301.400					
CRESCIMENTO VEGETATIVO																
Ligações novas de água (un) - 2.160	311.590	5.625	7.356	7.933	7.933	8.799	8.943	8.943	9.908	10.241	10.674	10.962	11.395	11.539	11.828	12.549
Expansão da rede de água (m) - 32.230	722.587	13.060	17.077	18.415	18.415	20.421	20.754	20.754	22.760	23.762	24.765	25.433	26.436	26.769	27.437	29.110
Remanejamento de ligações de água (un) - .829	245.453	5.209	5.325	5.476	5.639	5.801	5.982	6.165	6.639	6.840	7.050	7.270	7.494	7.728	7.965	8.208
Remanejamento de rede de água (m) - 12.385	993.652	21.096	21.564	22.175	22.834	23.493	24.224	24.966	26.883	27.698	28.548	29.435	30.345	31.291	32.249	33.230
Troca de hidrômetros (un) - 9.951	553.282	11.743	12.003	12.343	12.710	13.077	13.484	13.898	14.965	15.419	15.893	16.386	16.894	17.421	17.954	18.501
INVESTIMENTO ÁGUA																
Implantação de reservatório de 200 m³ na Vila Nádia	150.000															
Ampliação do booster da Vila Nádia	30.000															
Perfuração, urbanização e interligação do poço P2 no Bairro do Góes - aproximadamente 100 ligações	130.000															
Ampliação da Reservação em 150 m³ no Bairro do Turvo	200.000															
Projeto para ampliação e/ou melhoria do Sistema de Abastecimento de Água	100.000															
Adequação da EEAT e AAT (de 20 l/s para 22 l/s)	200.000															
Implantação de sistema de abastecimento de água em localidades isoladas não atendidas - 1.375 economias	304.000															
CRESCIMENTO VEGETATIVO																
Ligações novas de água (un) - 2.160	311.590	8.654	8.799	8.943	8.943	8.799	8.943	8.943	9.231	9.376	9.664	9.953	10.097	10.385	10.578	11.033
Expansão da rede de água (m) - 32.230	722.587	20.064	20.062	20.395	20.728	20.391	20.724	21.392	21.725	22.383	22.726	23.059	23.392	24.060	24.166	24.624
Remanejamento de ligações de água (un) - .829	245.453	8.465	8.643	8.821	9.001	9.185	9.365	9.549	9.738	9.930	10.129	10.330	10.534	10.741	10.955	11.274
Remanejamento de rede de água (m) - 12.385	993.652	34.272	34.990	35.708	36.438	37.180	37.909	38.651	39.416	40.194	40.995	41.808	42.634	43.471	44.332	45.624
Troca de hidrômetros (un) - 9.951	553.282	10.062	10.482	10.883	11.264	11.633	12.000	12.365	12.730	13.095	13.460	13.825	14.190	14.555	14.920	15.285

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	2011 - 2040	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Projeto executivo da ETE Sede	112.000	112.000														
Projeto executivo do sistema de afastamento e tratamento do Bairro do Turvo (sistema isolado de esgoto)	255.000	255.000														
Ampliação e adequação do sistema de esgoto, incluindo construção da nova ETE para 22 l/s com desativação das fossas filtro existentes (Sede)	4.000.000		2.000.000	2.000.000												
Construção da ETE para atender o Bairro do Turvo (2 l/s) com desativação das fossas filtro existentes	1.250.000				500.000	750.000										
Rede coletora, ligações domiciliares, EEE e LR nos bairros da Sede (100 ligações)	520.000							520.000								
Rede coletora, ligações domiciliares, EEE e LR no Bairro do Turvo (50 ligações)	500.000										500.000					250.000
Rede coletora, EEE, LR do Distrito Industrial na Sede (50 ligações) - (sistema sede)	500.000															
Projeto do SES do Bairro Góes	70.000															
Implantação do SES do Bairro Góes (1 l/s) 100 ligações	120.000															
Implantação de sistema de esgoto sanitário em localidades isoladas não atendidas (1.375 domicílios)	3.151.000	315.100	315.100	315.100	315.100	315.100	315.100	315.100	315.100	315.100	315.100	0	0	0	0	0
CRESCIMENTO VEGETATIVO																
Ligações novas de esgoto (un) - 2.263	646.989	8.864	10.008	10.579	10.865	12.009	40.602	26.877	12.867	14.297	15.440	16.870	17.156	17.156	17.156	31.452
Expansão da rede de esgoto (m) - 24.121	4.494.883	81.181	106.159	114.482	114.477	126.964	230.041	333.053	141.524	147.705	154.006	158.135	164.406	166.484	170.643	181.048
Remanejamento de rede de esgoto (m) - 2.149	540.233	10.960	11.233	11.592	11.978	12.364	12.792	13.227	14.350	14.828	15.326	15.845	16.379	16.933	17.495	18.070

INVESTIMENTO ESGOTO	2011 - 2040	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Projeto executivo da ETE Sede	12.000															
Projeto executivo do sistema de afastamento e tratamento do Bairro do Turvo (sistema isolado de esgoto)	255.000															
Ampliação e adequação do sistema de esgoto, incluindo construção da nova ETE para 22 l/s com desativação das fossas filtro existentes (Sede)	4.000.000															
Construção da ETE para atender o Bairro do Turvo (2 l/s) com desativação das fossas filtro existentes	1.250.000															
Rede coletora, ligações domiciliares, EEE e LR nos bairros da Sede (100 ligações)	520.000															
Rede coletora, ligações domiciliares, EEE e LR no Bairro do Turvo (50 ligações)	500.000															
Rede coletora, EEE, LR do Distrito Industrial na Sede (50 ligações) - (sistema sede)	500.000	250.000														
Projeto do SES do Bairro Góes	70.000					70.000										
Implantação do SES do Bairro Góes (1 l/s) 100 ligações	120.000							120.000								
Implantação de sistema de esgoto sanitário em localidades isoladas não atendidas (1.375 domicílios)	3.150.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CRESCIMENTO VEGETATIVO																
Ligações novas de esgoto (un) - 2.263	646.989	19.57	18.300	19.443	19.443	20.301	50.324	21.731	22.874	24.876	24.304	28.021	28.021	30.023	28.583	29.380
Expansão da rede de esgoto (m) - 24.121	4.494.883	124.835	124.831	126.909	128.986	126.900	128.978	133.87	135.215	139.374	141.451	143.529	145.606	149.766	224.706	231.263
Remanejamento de rede de esgoto (m) - 2.149	540.233	19.681	19.02	19.523	19.951	20.386	20.811	21.249	21.698	22.154	22.624	23.101	23.585	24.076	24.581	25.339

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.

8.4. 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	2011- 2040	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Substituição de equipamentos (exceto os previstos em separado)	796.000	23.000	106.000	43.000	87.000					7.000	18.000	4.000	106.000	43.000	87.000	
Substituição de equipamentos de informática	129.900	16.000	4.300		1.350	16.000		4.300		1.350	16.000		4.300		1.350	16.000
Substituição e ampliação dos equipamentos de telefonia	27.900	2.325		2.325		2.325			2.325		2.325			2.325		2.325
Substituição e ampliação da frota (veículos e equip. automotivos)	290.800	50.000	6.800				6.800				50.000		6.800	50.000		
Renovação de bens de uso geral (administrativos)	36.000	6.000	3.000	2.000	1.000						3.000	3.000	3.000	2.000	1.000	
Substituição e ampliação dos equipamentos de automação	522.000	3.125	13.125	18.125	54.125		3.125	4.125	18.125	54.125		3.125	13.125	18.125	54.125	
Substituição dos equipamentos conjunto moto bomba esgoto	61.000	17.000								5.000	16.000					

BENS DE USO GERAL	2011- 2040	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Substituição de equipamentos (exceto os previstos em separado)	796.000				7.000	18.000	4.000	106.000	43.000	87.000					7.000	
Substituição de equipamentos de informática	129.900		4.300		1.350	16.000		4.300		1.350	16.000		4.300		1.350	
Substituição e ampliação dos equipamentos de telefonia	27.900			2.325		2.325			2.325		2.325			2.325		
Substituição e ampliação da frota (veículos e equip. automotivos)	290.800		6.800			50.000		6.800	50.000				6.800			
Renovação de bens de uso geral (administrativos)	36.000					3.000	3.000	3.000	2.000	1.000						
Substituição e ampliação dos equipamentos de automação	522.000	3.125	13.125	18.125	54.125		3.125	13.125	18.125	54.125		3.125	13.125	18.125	54.125	
Substituição dos equipamentos conjunto moto bomba esgoto	61.000				5.000	16.000									5.000	

8.5. Cronograma e custo de implantação das obras para RSU

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

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
INVESTIMENTO RESÍDUOS															
Pessoal próprio	118.388	26.601	27.037	27.476	28.388	28.957	29.541	30.139	30.751	31.477	32.147	32.959	33.798	34.659	35.551
Despesas com serviços de terceiros (2,5%)	559.37	13.301	13.538	13.964	14.194	14.478	14.770	15.069	15.375	15.739	16.074	16.479	16.899	17.329	17.776
Despesas de controle da operação	1.677.595	39.902	40.555	41.214	41.893	42.582	43.435	44.311	45.208	46.126	47.216	49.438	50.697	51.988	53.327
Variação (21,5%)	2.872.009	60.697	62.260	63.848	65.493	67.171	68.935	70.743	72.596	74.498	76.449	78.450	80.501	82.602	84.753
Coleta (40%)	5.397.835	114.053	115.991	117.976	119.966	121.972	123.993	125.991	127.993	129.993	131.993	133.993	135.993	137.993	139.993
Serviços complementares (5,5%)	1.349.459	28.513	29.248	29.994	30.766	31.555	32.306	33.088	33.898	34.698	35.498	36.298	37.098	37.898	38.698
Redução de massa SIMVRR (calculado)	3.690.930	123.031	123.031	123.031	123.031	123.031	123.031	123.031	123.031	123.031	123.031	123.031	123.031	123.031	123.031
Transbordo	970.294	22.040	22.412	22.783	23.154	23.526	23.898	24.270	24.642	25.014	25.386	25.758	26.130	26.502	26.874
Logística Remoção Aterro	2.939.094	66.762	67.888	69.014	70.140	71.266	72.392	73.518	74.644	75.770	76.896	78.022	79.148	80.274	81.400
Disposição final aterro (calculado)	5.477.222	115.931	116.904	117.877	118.850	119.823	120.796	121.769	122.742	123.715	124.688	125.661	126.634	127.607	128.580
Custo total de tratamento de resíduos	14.425.635	368.666	372.790	376.910	381.044	385.401	389.843	394.405	399.057	403.800	408.642	413.584	418.526	423.468	428.410
Custo operacional completo	24.045.538	571.929	581.289	590.728	600.469	610.347	620.366	630.524	640.831	651.287	661.894	672.552	683.260	694.018	704.826
Unidade de redução de massa SIMVRR	179.964	44.991	44.991	44.991	44.991	44.991	44.991	44.991	44.991	44.991	44.991	44.991	44.991	44.991	44.991

	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
INVESTIMENTO RESÍDUOS															
Pessoal próprio	36.474	37.427	38.413	39.427	40.472	41.532	42.624	43.751	44.916	46.111	47.345	48.615	49.927	51.280	52.674
Despesas com serviços de terceiros (2,5%)	1.237	1.714	1.906	1.974	2.036	2.076	2.132	2.187	2.245	2.305	2.367	2.430	2.494	2.560	2.637
Despesas de controle da operação	54.711	56.141	57.619	59.141	60.708	62.298	63.936	65.627	67.374	69.166	71.017	72.922	74.881	76.890	78.911
Variação (21,5%)	2.872.009	93.730	96.677	99.723	102.860	106.089	109.367	112.740	116.225	120.825	125.538	130.366	135.316	140.397	145.607
Coleta (40%)	176.126	181.664	187.387	193.281	199.349	205.507	211.847	218.395	225.150	232.100	239.268	246.646	254.267	262.124	270.224
Serviços complementares (5,5%)	1.349.459	44.031	45.416	46.847	48.320	49.837	51.377	52.962	54.599	56.290	58.025	59.817	61.662	63.567	65.531
Redução de massa SIMVRR (calculado)	3.690.930	123.031	123.031	123.031	123.031	123.031	123.031	123.031	123.031	123.031	123.031	123.031	123.031	123.031	123.031
Transbordo	970.294	31.342	32.328	33.346	34.395	35.475	36.571	37.699	38.864	40.068	41.303	42.578	43.891	45.248	46.646
Logística Remoção Aterro	2.939.094	94.938	97.923	101.008	104.195	107.486	110.775	114.162	117.652	121.250	124.958	128.673	132.391	136.112	139.836
Disposição final aterro (calculado)	5.477.222	166.280	171.509	176.912	182.476	188.205	194.020	200.004	206.137	212.574	219.225	226.093	233.189	240.424	247.807
Custo total de tratamento de resíduos	14.425.635	470.302	480.932	491.916	503.228	514.875	526.695	538.862	551.431	564.416	577.735	591.492	605.654	620.283	635.363
Custo operacional completo	24.045.538	784.189	804.689	825.873	847.689	870.150	892.346	915.411	940.650	965.691	991.378	1.017.510	1.045.222	1.073.433	1.102.515
Unidade de redução de massa SIMVRR	179.964	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	2011 - 2040	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	30.176	0	4.956	5.040	5.124	5.208	5.292	5.460	5.544	5.628	5.72	5.880	5.964	6.048	6.216	6.300	
Reforma de galerias	2.833.563	0	57.145	58.032	58.918	59.860	60.995	62.131	63.295	64.486	65.704	67.034	68.391	69.804	71.217	72.629	
Reforma de poços de visita	47.586	1213	1213	1213	1271	1271	1328	1328	1328	1386	1386	1444	1444	1502	1502	1559	
Limpeza do sistema	39.232	0	5.392	5.280	5.368	5.466	5.544	5.720	5.808	5.896	5.984	6.160	6.248	6.336	6.512	6.600	
Custo operacional completo	4.300.557	57.213	124.506	125.564	126.680	127.794	129.160	130.639	131.975	133.396	134.786	136.518	138.047	139.690	141.446	143.089	
Bocas de lobo	144.430	82.940	1430	1430	1430	1430	1430	2.860	1430	1430	1430	2.860	1430	1430	2.860	1430	
Galerias	2.384.100	1370.250	22.275	21600	21600	22.950	27.675	27.675	28.350	29.025	29.700	32.400	33.075	34.425	34.425	34.425	
Cadastro	302.676	174.000	2.757	2.757	2.757	2.919	3.486	3.568	3.568	3.649	3.811	4.135	4.216	4.297	4.378	4.378	
Poços de visita	90.720	52.920	0	0	2.520	0	2.520	0	0	2.520	0	2.520	0	2.520	0	2.520	
Total de expansão do sistema	2.921.926	1.680.110	26.462	25.787	28.307	27.299	35.111	34.103	33.348	36.624	34.941	41.915	38.721	42.672	41.663	42.753	

INVESTIMENTO DRENAGEM	2011 - 2040	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	30.176	6.468	6.636	6.720	6.888	6.972	7.140	7.308	7.392	7.560	7.728	7.896	8.064	8.232	8.316	8.484
Reforma de galerias	2.833.563	74.125	75.676	77.255	78.834	80.469	82.047	83.682	85.315	87.006	88.723	90.524	92.324	94.125	95.981	97.836
Reforma de poços de visita	47.586	1559	1617	1617	1675	1733	1733	1790	1790	1848	1906	1906	1964	1964	2.021	2.079
Limpeza do sistema	39.232	6.776	6.952	7.040	7.216	7.304	7.480	7.656	7.744	7.920	8.096	8.272	8.448	8.624	8.712	8.888
Custo operacional completo	4.300.557	144.928	146.881	148.632	150.613	152.477	154.400	156.436	158.242	160.334	162.453	164.597	166.800	168.944	171.030	173.287
Bocas de lobo	144.430	2.860	2.860	1430	2.860	1430	2.860	2.860	1430	2.860	2.860	2.860	2.860	2.860	1430	2.860
Galerias	2.384.100	36.450	37.800	38.475	38.475	39.825	38.475	39.825	39.825	41.175	41.850	43.875	43.875	43.875	45.225	45.225
Cadastro	302.676	4.622	4.865	4.865	4.865	5.108	4.865	5.108	5.027	5.108	5.189	5.351	5.595	5.595	5.676	5.757
Poços de visita	90.720	0	2.520	0	2.520	2.520	0	2.520	0	2.520	2.520	0	2.520	0	2.520	2.520
Total de expansão do sistema	2.921.926	43.932	48.045	44.770	48.720	48.883	46.200	50.232	46.363	51.744	52.581	52.249	54.850	52.330	54.851	56.362

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 arreben-tamento da adução de água bruta - Interrupção prolongada no fornecimento de ener-gia 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 locali-zada	- Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem - Interrupção temporária no fornecimento de ener-gia elétrica nas instalações de produção de água - Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição - Danificação de equipamentos de estações elevató-rias de água tratada - Danificação de estruturas de reservatórios e eleva-tórias 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 abas-tecimento

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 Tapiraí, há ocorrências de áreas críticas perante a inundação, sendo o córrego do Lajeado um dos principais responsáveis.

As 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 Tapiraí é realizada sob a coordenação da Diretoria de Infraestrutura e Desenvolvimento.

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.

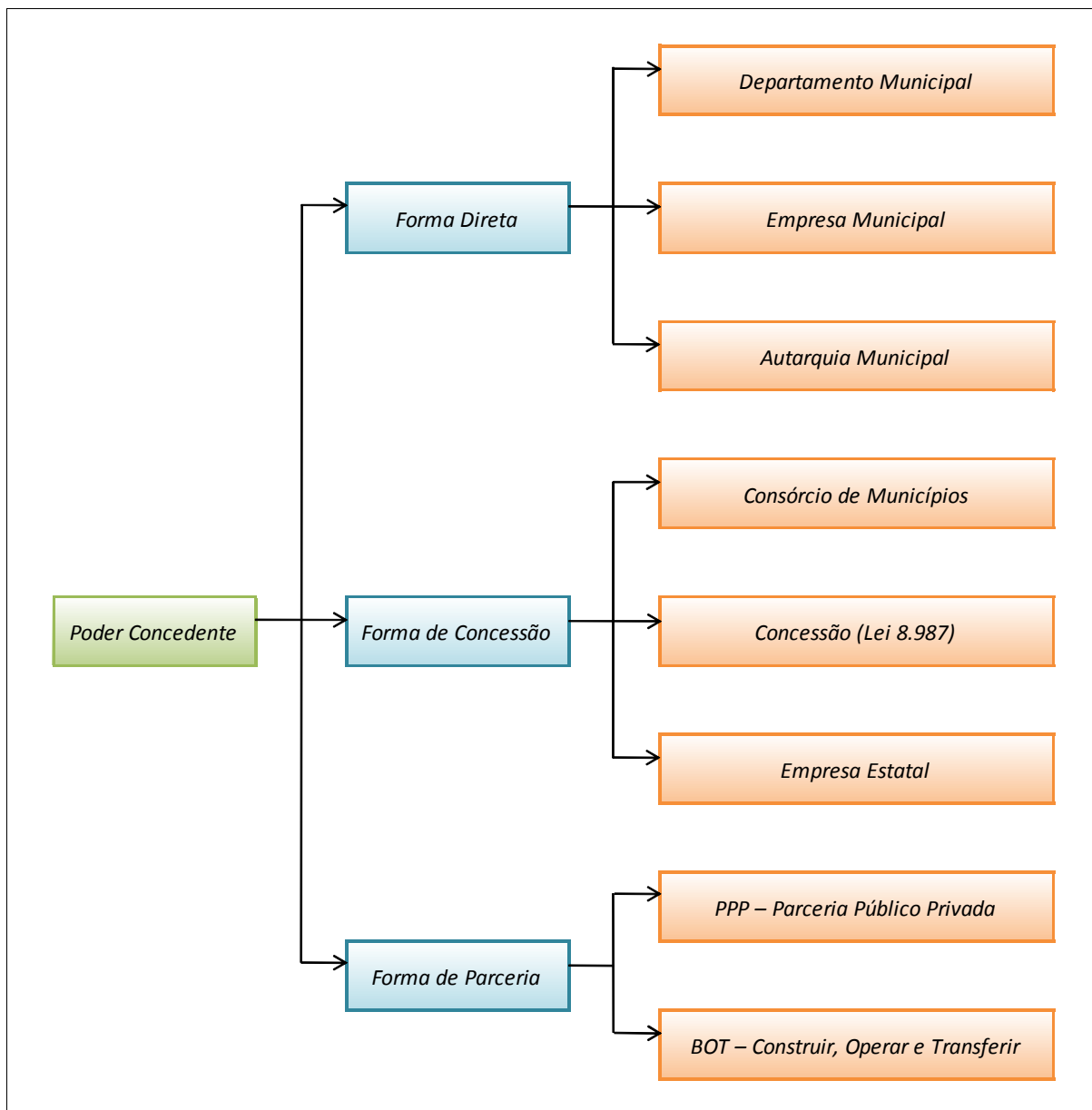
Destaca-se que o planejamento para os sistemas deverão sofrer processo de revisão dentro do prazo definido de, no máximo, a cada 4 anos.

Cabe observar que a operação dos sistemas de água e esgotos do Município de Tapiraí deverá continuar sob responsabilidade da SABESP por mais 30 anos, através da assinatura de convênio e contrato de programa, em vias de ser realizada.

Sendo assim, a gestão dos sistemas terá, provavelmente, a continuidade da atuação da SABESP, seguindo o modelo de administração, planejamento, operação, fiscalização e regulação, descritos no VOLUME I do relatório R3.

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 29 – 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 atualiza-

ção permanente. Como resultado, a obtenção de informações confiáveis referentes ao sistema 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

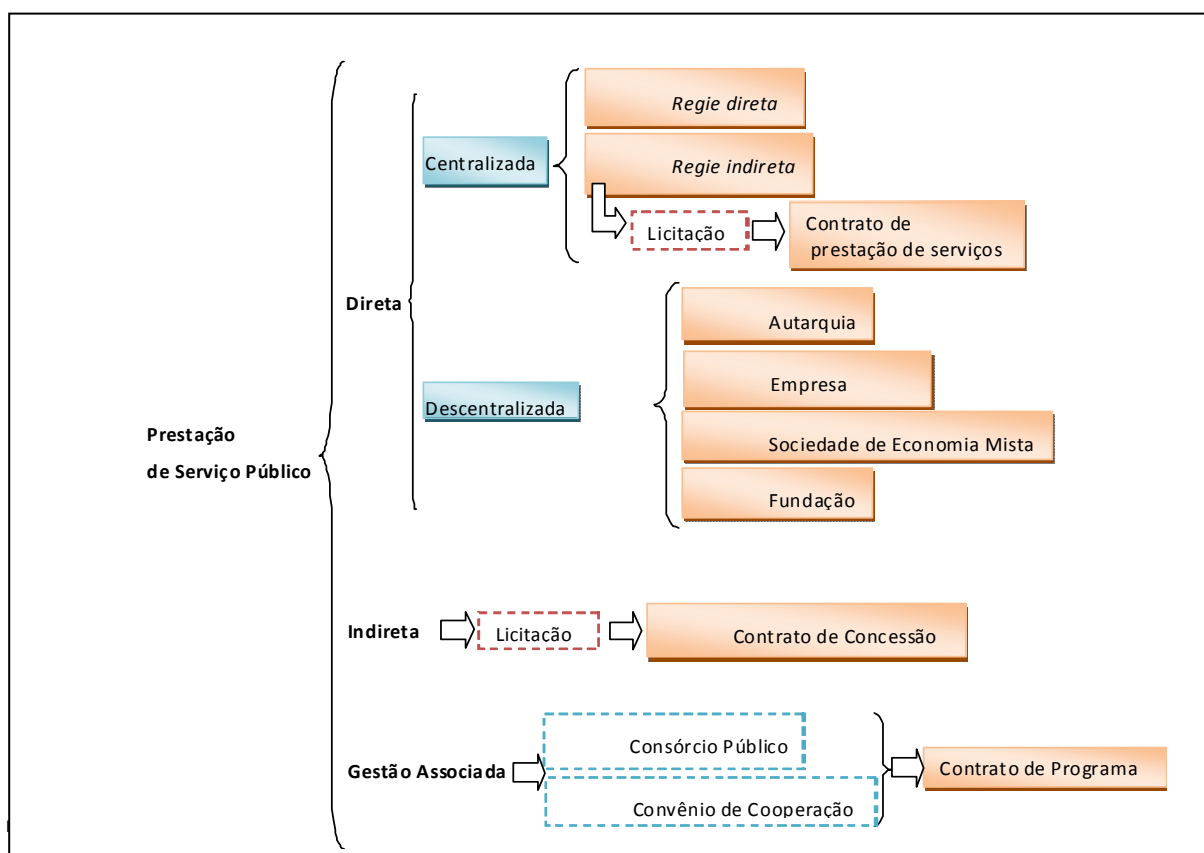
o consórcio público integrado pelos titulares dos serviços poderá contar com o reforço da participação do Estado.

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 30 apresenta de forma esquemática as alternativas institucionais para prestação dos serviços e os tipos de contratos que as sustentam.

Figura 30 – 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.

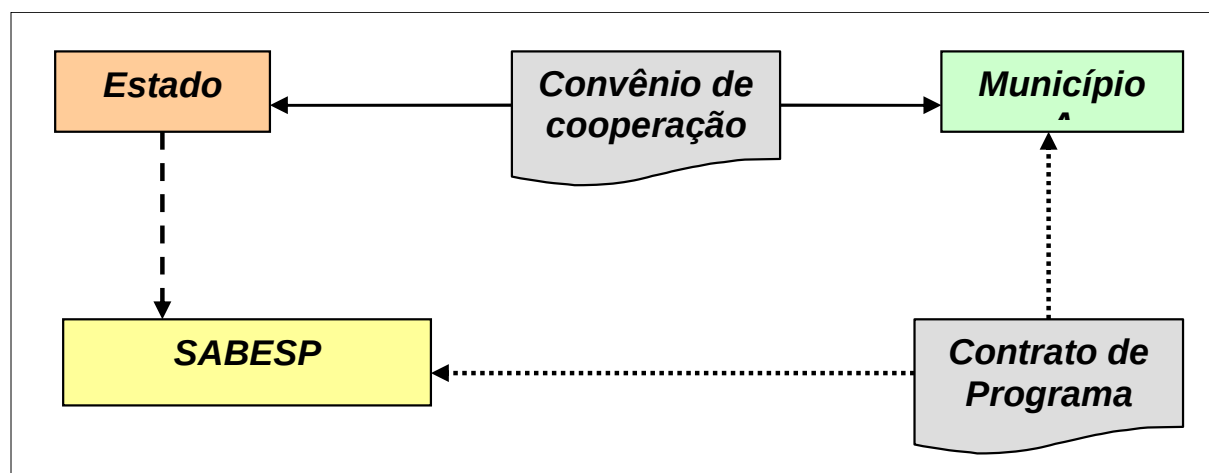
Os arranjos institucionais e organizacionais para a prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos sob gestão associada, indicada face aos importantes desafios já mencionados, podem assumir diversos formatos.

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.



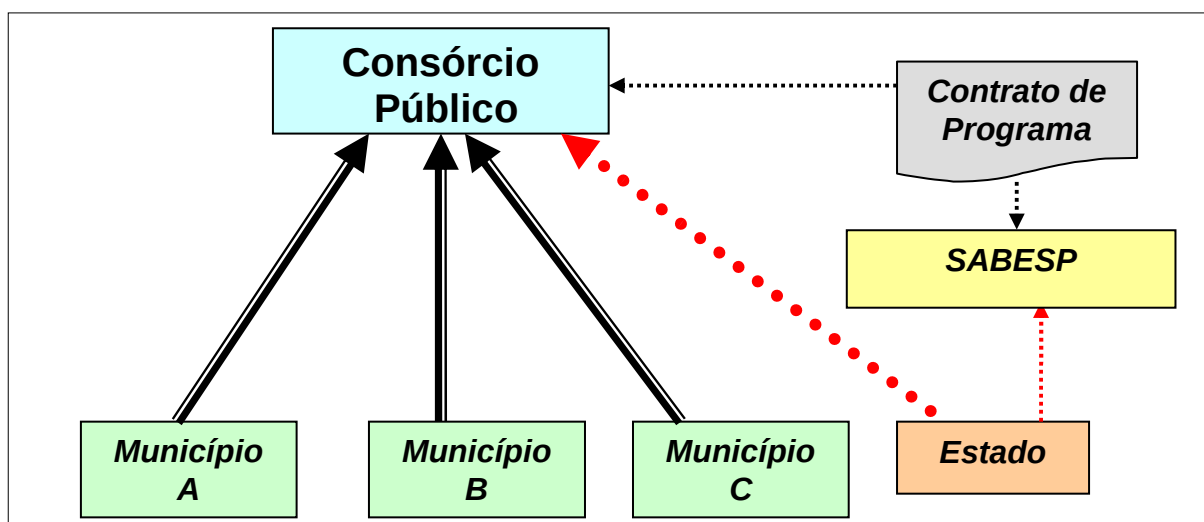
Fonte: a partir de Ribeiro (2008)

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)

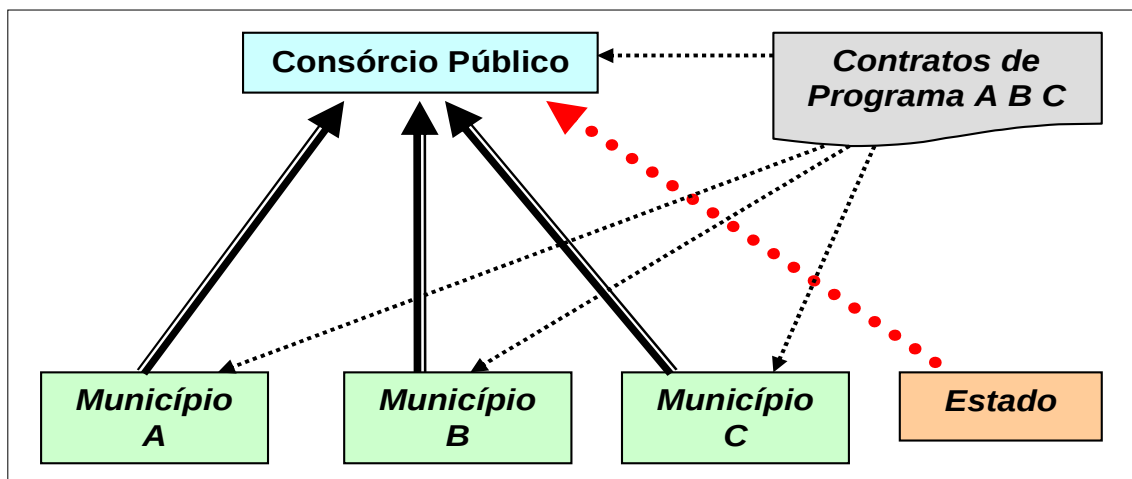
Nos arranjos em que se considera a SABESP prestadora de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos na UGRHI-11, seja contratada por um município ou por um conjunto de municípios, a prestação se dará em regime de gestão associada, autorizada previamente por convênio de cooperação.

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.

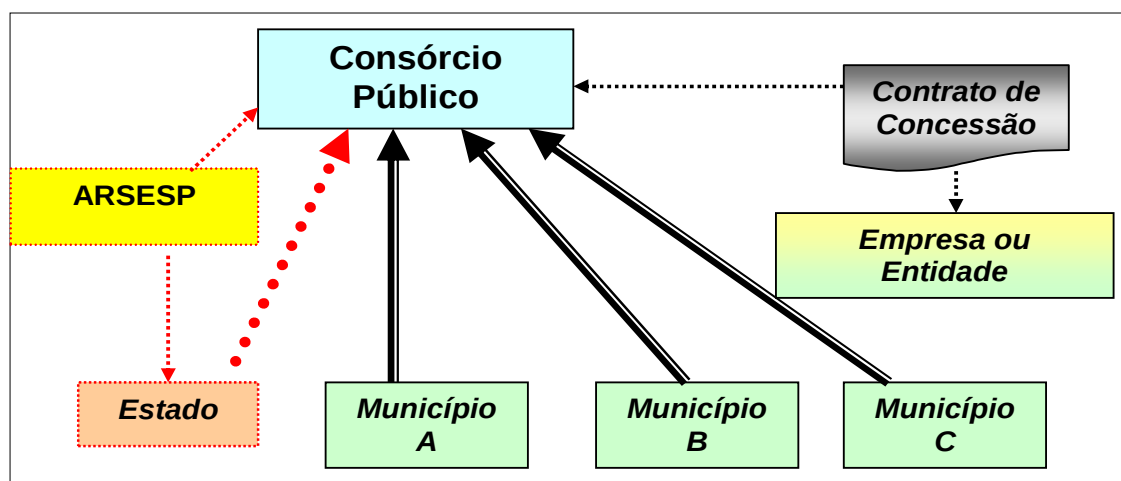
Essas funções também poderão ser exercidas por órgão do próprio consórcio especialmente instituído para esse fim, como um Conselho de Regulação.



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 >= 1	100
20.001 a 50.000 habitantes	<=0	0	n >= 2	100
de 50.001 a 200.000 hab.	<=0	0	n >= 3	100
maior que 200.000 hab.	<=0	0	n >= 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