



GOVERNO DO ESTADO
DE SÃO PAULO

SECRETARIA DE
SANEAMENTO E ENERGIA

PROGRAMA DE FORTALECIMENTO DOS INSTRUMENTOS DE
PLANEJAMENTO DO SETOR DE SANEAMENTO

Ribeira do Iguape e Litoral Sul



**PLANO REGIONAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO PARA A
UGRHI-11**



**Governado 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**

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

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
Rosângela G. Soromenho

Coordenação dos Grupos Executivos Locais

José Cláudio Ferreira de Moraes - Apiaí
Ed Carlos Rosa Araujo - Barra do Chapéu
Ivânia Cecília dos Santos - Barra do Turvo
Claudia Elaine de Oliveira Meda - Cajati
Francisco José Gomes - Cananéia
Joel de Almeida Prado - Eldorado
André Gimenez Mori - Iguape
Juraci Brito de Oliveira - Ilha Comprida
Ari Mendes - Iporanga
João Batista Belizário - Itaóca
Marcio Cesar da Silva - Itapirapuã Paulista
Rogério Tsuyoshi Tamaki - Itariri
Antônio Carlos Ribeiro - Jacupiranga
Paulo de Sousa Silva - Juquitiba
André Luiz dos Santos Rodrigues - Pedro de Toledo
Silas de Oliveira Júnior - Juquiá
Cintia Fleiria Sabino - Miracatu
Amaury de Camargo Guatura - Pariqueira-Açu
Daniel Nogueira - Registro
Maria Inês Martin Cavalcante - Tapiraí
Orides Rodrigues Lima - Ribeira
Anderson Kiyoshi Habe - Sete Barras
Jumara Moraes Bocatto - São Lourenço da Serra

ÍNDICE

Apresentação.....	1
Introdução	2
1 Caracterização regional.....	3
1.1 Aspectos físicos.....	4
1.2 Hidrografia	7
1.3 Relação com outros municípios.....	9
1.4 Território paranaense da bacia do Ribeira do Iguaape	12
1.5 Regime hidrológico da bacia.....	15
1.6 Inundações.....	19
2 Características sócio-ambientais	21
2.1 Dados demográficos e sócio-econômicos	21
2.2 Potencialidades e fragilidades	25
2.3 Áreas protegidas	26
2.3.1 Unidade de conservação – UC.....	26
2.3.2 Unidades de proteção integral – UPI	28
2.3.3 Unidades de uso sustentável	29
3 Situação atual e futura dos serviços de saneamento	32
3.1 Situação atual	32
3.1.1 Água e esgotos sanitários.....	32
3.1.2 Resíduos sólidos	38
3.1.3 Drenagem.....	45
3.2 Situação futura.....	53
3.2.1 Abastecimento de água.....	53
3.2.2 Esgotamento sanitário	54
3.2.3 Resíduos sólidos	57
4 Metas e indicadores dos municípios.....	60
4.1 Água	60
4.1.1 Universalização do atendimento	60
4.1.2 Redução e controle de perdas de água na rede geral de distribuição	66
4.1.3 Qualidade da água distribuída pela rede geral	68
4.2 Esgotos	68
4.2.1 Universalização do atendimento	68
4.2.2 Universalização do atendimento	75
4.2.3 Universalização do tratamento dos esgotos coletados	76
4.3 Atendimento e satisfação do cliente para os serviços de água e esgoto.....	78
4.4 Drenagem urbana	82
4.4.1 Indicador da gestão do serviço	83
4.4.2 Outros indicadores do serviço.....	85
4.4.3 Mecanismos de avaliação das metas	86

4.5	Resíduos sólidos.....	95
4.5.1	Universalização	95
4.5.2	Qualidade e eficiência dos serviços.....	95
4.5.3	Minimização	95
4.5.4	Redução nos impactos ambientais.....	95
4.5.5	Controle social.....	95
4.5.6	Soluções consorciadas.....	96
4.6	Gestão regional.....	102
5	Interfaces político-institucionais e legislação.....	104
5.1	Informação e planejamento	105
5.2	Regulação e fiscalização.....	107
5.3	Controle social	108
5.4	Prestação dos serviços.....	109
5.4.1	Abastecimento de água e esgotamento sanitário	109
5.4.2	Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	109
5.4.3	Drenagem urbana e manejo de águas pluviais	110
6	Interfaces de planejamento	112
6.1	Plano de recursos hídricos do Vale do Ribeira	112
6.1.1	Subprograma 1 - Apoio à implementação de ações ‘não-estruturais’ de defesa contra inundações	112
6.1.2	Subprograma 2 - Implementação de ações ‘estruturais’ de defesa contra inundações.....	113
6.2	Planos existentes e a elaborar	114
6.2.1	Plano Estadual de Recurso Hídrico – PERH-SP	116
6.2.2	Plano Diretor Municipal – PDM.....	116
6.2.3	Política Estadual de Resíduos Sólidos – PERS.....	116
7	Aspectos econômicos dos planos de saneamento.....	119
7.1	Recursos financeiros para universalização	119
7.2	Equilíbrio econômico-financeiro dos sistemas	121
7.2.1	Abastecimento de água.....	121
7.2.2	Esgotamento sanitário	122
7.2.3	Drenagem urbana	123
7.2.4	Resíduos Sólidos.....	128
8	Conclusões e recomendações.....	132
9	Glossário	134

FIGURAS

Figura 1 – Localização da UGRHI 11 no Estado de São Paulo	5
Figura 2 – Classificação das UGRHIs do Estado de São Paulo	5
Figura 3 – Municípios da bacia hidrográfica do Ribeira.....	6
Figura 4 – Principais rios da bacia hidrográfica do Ribeira.....	8
Figura 5 – Divisão municipal – UGRHI 11.....	11
Figura 6 – Sub-bacias de formadores do Alto Ribeira: Rio Capivari e Rio Açungui	14
Figura 7 – Médias pluviométricas anuais na região	16
Figura 8 – Precipitações mensais totais na região	17
Figura 9 – Vazões em Eldorado e Registro	18
Figura 10 – Áreas atingidas na enchente de 1997 – UGRHI 11	20
Figura 11 – Predominância de vínculos por setor econômico – 2000 a 2009	23
Figura 12 – Evolução do índice de mortalidade infantil	23
Figura 13 – Unidades de conservação da UGRHI 11	27
Figura 14 – Mapa com as Inter-relações nos municípios e seus sistemas de água.....	36
Figura 15 – Mapa com as Inter-relações nos municípios e seus sistemas de esgotos sanitários	37
Figura 16 – Mapa com a situação atual da disposição de resíduos sólidos	43
Figura 17 – Mapa da situação prevista para abastecimento de água – obras previstas	55
Figura 18 – Mapa da situação futura de esgotamento sanitário – obras previstas	56
Figura 19 – Proposta de regionalização futura disposição final de resíduos sólidos.....	59
Figura 20 – Necessidade de recursos financeiros até o ano 2040	119
Figura 21 – Comprometimento do orçamento municipal com o serviço de drenagem.....	125
Figura 22 – Comprometimento do orçamento municipal com o serviço de limpeza urbana	131

QUADROS

Quadro 1 – Características da UGRHI 11	6
Quadro 2 – Sub-Bacias do Rio Ribeira de Iguape e Litoral Sul.....	9
Quadro 3 – Municípios pertencentes à UGRHI 11.....	10
Quadro 4 – Municípios pertencentes à UGRHI 11, mas sedes em outra UGRHI.....	10
Quadro 5 – População dos municípios do Vale do Ribeira e Litoral Sul.....	22
Quadro 6 – Indicadores sociais para os municípios da UGRHI-11.....	24
Quadro 7 – Unidades de proteção integral no Vale do Ribeira e Litoral Sul	28
Quadro 8 – Unidades de uso sustentável no Vale do Ribeira e Litoral Sul.....	29
Quadro 9 – Territórios especialmente protegidos no Vale do Ribeira e Litoral Sul.....	30
Quadro 10 – Terras indígenas homologadas.....	30
Quadro 11 – Reservas particulares do patrimônio natural estaduais.....	31
Quadro 12 – Inter-relações nos municípios e seus sistemas de água e esgotos sanitários	34
Quadro 13 – Volume de resíduos sólidos urbanos coletados na UGRHI 11.....	38
Quadro 14 – Gerenciamento dos resíduos sólidos nos municípios da UGRHI 11.....	39
Quadro 15 – Sub-Bacias do Rio Ribeira de Iguape e Litoral Sul.....	46
Quadro 16 – Sub-Bacias do Rio Ribeira de Iguape e Litoral Sul.....	47
Quadro 17 – Universalização do atendimento urbano de água	60
Quadro 18 – Indicador de cadastro do abastecimento urbano	62
Quadro 19 – Indicador de cadastro do abastecimento rural.....	63
Quadro 20 – Indicador de cadastro de áreas irregulares	65
Quadro 21 – Indicador de regularização do abastecimento	66
Quadro 22 – Metas para controle de perdas (de água) totais.....	67

Quadro 23 – Universalização do atendimento de esgotamento sanitário	69
Quadro 24 – Indicador de cadastro de saneamento urbano	71
Quadro 25 – Indicador de cadastro do saneamento Rural.....	72
Quadro 26 – Indicador de cadastro de áreas irregulares	73
Quadro 27 – Indicador de regularização do esgotamento	74
Quadro 28 – Universalização do atendimento do serviço de esgotamento sanitário.....	75
Quadro 29 – Universalização do tratamento dos esgotos coletados.....	77
Quadro 30 – Quantidade e duração das paralisações no serviço de água	79
Quadro 31 – Quantidade e duração das interrupções no serviço de água	81
Quadro 32 – Indicadores a serem implantados para o serviço de água	82
Quadro 33 – Indicador de rubrica específica de drenagem	87
Quadro 34 – Indicador de existência de ente municipal com atividades definidas em lei	88
Quadro 35 – Indicador de gestão dos serviços.....	89
Quadro 36 – Indicador de cadastro da infraestrutura	90
Quadro 37 – Indicador de alcance do cadastro	91
Quadro 38 – Indicador de cadastro da micro-drenagem	92
Quadro 39 – Indicador de prestação do serviço de drenagem.....	93
Quadro 40 – Geração per capita de resíduos sólidos (kg/hab.dia).....	96
Quadro 41 – Índice de cobertura de coleta (no curto, no médio e no longo prazo).....	97
Quadro 42 – Índice para o programa de coleta seletiva	98
Quadro 43 – Índice de redução de resíduos – Cenário 1	99
Quadro 44 – Índice de redução de resíduos – Cenário 2	100
Quadro 45 – Índice para o programa de compostagem	101
Quadro 46 – Indicador composto de gestão do ente de planejamento.....	103
Quadro 47 – Ações ‘não-estruturais’ de defesa contra inundações.....	112
Quadro 48 – Ações ‘estruturais’ de defesa contra inundações	113
Quadro 49 – Necessidade de recursos financeiros até o ano 2040	120
Quadro 50 – Equilíbrio econômico-financeiro – água.....	121
Quadro 51 – Equilíbrio econômico-financeiro – esgotos.....	122
Quadro 52 – Parâmetros de apropriação de custos e investimentos em drenagem urbana	123
Quadro 53 – Equilíbrio econômico-financeiro – drenagem urbana	124
Quadro 54 – Custos médios por tipo de material para canalização	126
Quadro 55 – Custos estimados da canalização, por município.....	126
Quadro 56 – Proposta para a disposição de resíduos.....	129
Quadro 57 – Custos de implantação, operação e encerramento de aterros sanitários	129
Quadro 58 – Equilíbrio econômico-financeiro – resíduos sólidos	130

Apresentação

Em 2008, o Governo de São Paulo através da SSE – Secretaria de Saneamento e Energia, e do DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica, contratou especialistas em saneamento básico, para a prestação de serviços de consultoria dentro do programa de apoio técnico à elaboração dos planos integrados municipais e do plano 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 Plano Regional de Saneamento Básico tem como objetivo principal oferecer a visão integrada dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos. Constitui uma ferramenta auxiliar para planejamento.

De início, apresenta-se a caracterização regional da UGRHI 11 destacando os aspectos físicos e territoriais, localização e acessos, área e, sobretudo sua hidrologia, base para o estudo.

Como base para a análise integrada dos sistemas apresenta-se, em seguida, os aspectos socioambientais, com dados demográficos, potencialidades e fragilidades e as áreas protegidas.

Em seguida aborda-se desde a situação atual do saneamento básico da UGRHI 11 até o que se projetou para o futuro, objetivos, metas com seus indicadores de acompanhamento.

Além dos aspectos de interface político institucionais e de legislação destaca-se as interfaces de planejamento.

Por fim os aspectos de equilíbrio econômico-financeiro dos sistemas de saneamento básico, dando uma dimensão do balanço de cada sistema e, no caso de drenagem urbana e resíduos sólidos, o impacto no orçamento municipal.

Introdução

O Plano Regional Integrado de Saneamento Básico – PRISB é um instrumento da política de planejamento do Estado. Ele abrange o conceito de saneamento básico estabelecido na Lei Federal nº 11.445/07, as interfaces dos quatro sistemas objetivando 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, fiscalização e articulação regional, para otimizar e racionalizar os sistemas, na busca da universalização, da qualidade e da satisfação do usuário do serviço público de saneamento básico. A estruturação dos sistemas deve atender a sustentabilidade ambiental e o equilíbrio econômico-financeiro.

O propósito do PRISB está referenciado pela Lei 11.445/07 que indica quais as principais alternativas técnicas para o alcance das metas estabelecidas, e que ao longo do horizonte de projeto devem desencadear em ações e investimentos para atender as demandas projetadas.

Esse instrumento será utilizado pelo Estado e municípios como subsídio na elaboração de leis, decretos, portarias e normas relativas aos serviços de saneamento básico.

Abrange toda a extensão territorial da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul, dando ênfase às áreas não atendidas – como distritos, localidades rurais, comunidades quilombolas e indígena – sejam integradas ou isoladas, devendo ser revisado a cada quatro anos.

1 Caracterização regional

O saneamento básico foi entendido conforme as disposições da lei federal 11.445/07 e abrange os sistemas de água, esgotos, drenagem urbana e resíduos sólidos de cada município. Nitidamente o setor de saneamento é usuário dos recursos hídricos pela captação de água ou lançamento de esgotos, bem como o lançamento de águas pluviais urbanas em corpos receptores. No caso da limpeza urbana torna-se usuário dos recursos hídricos quando do lançamento de chorume, pós-tratamento, em corpos d'água.

O recurso hídrico e sua gestão por meio das UGRHIs passam a constituir, então, em elo de sistematização da situação dos componentes do saneamento básico para uma região, principalmente no caso do Vale do Ribeira, tão particular pela sua riqueza hídrica.

Este trabalho apresenta o plano regional de saneamento básico para a UGRHI 11, o Vale do Ribeira, tendo como base para a análise parte da sua complexa, mas articulada rede hídrica. Além disso, pretende-se apontar quais planos, ações, propostas e mesmo empreendimentos deveriam ser articulados em nível que extrapola o âmbito do município para que suas potencialidades sejam alcançadas ao resolver ou ao menos encaminhar a solução dos seus problemas ou desafios. Pela sua particularidade, a participação do estado de São Paulo é necessária e eventualmente do próprio governo federal, tendo em vista que cerca de um terço (1/3) da área da bacia hidrográfica do rio Ribeira do Iguape situa-se no estado do Paraná.

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 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).

A UGRHI 11 compreende parte da Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape e outras bacias menores que deságuam no Oceano Atlântico e canais estuarinos. A área total da Bacia do rio Ribeira de Iguape, incluindo a porção paranaense, é de 25.681 km² de forma que para analisar os efeitos da ocupação urbana dentro dessa bacia, faz-se necessário também considerar os planos e proposições porventura existentes também no Estado do Paraná.

1.1 Aspectos físicos

A Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape e Litoral Sul corresponde à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos n.º 11 – UGRHI 11, sendo caracterizada pela complexidade do ambiente natural que envolve o ambiente urbano dos municípios que a integram, no qual a rede hidrográfica é indissociável.

Localiza-se na porção mais ao sul do Estado de São Paulo, delimitando-se a sudoeste com o Estado do Paraná; ao norte com as UGRHIs 14, Alto Paranapanema, e 10, Sorocaba e Médio Tietê; a nordeste com a 6, Alto Tietê e 7, Baixada Santista; e a leste, somente com o Oceano Atlântico (

Figura 1).

A Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul possui área de aproximadamente 25 mil km², dos quais 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.

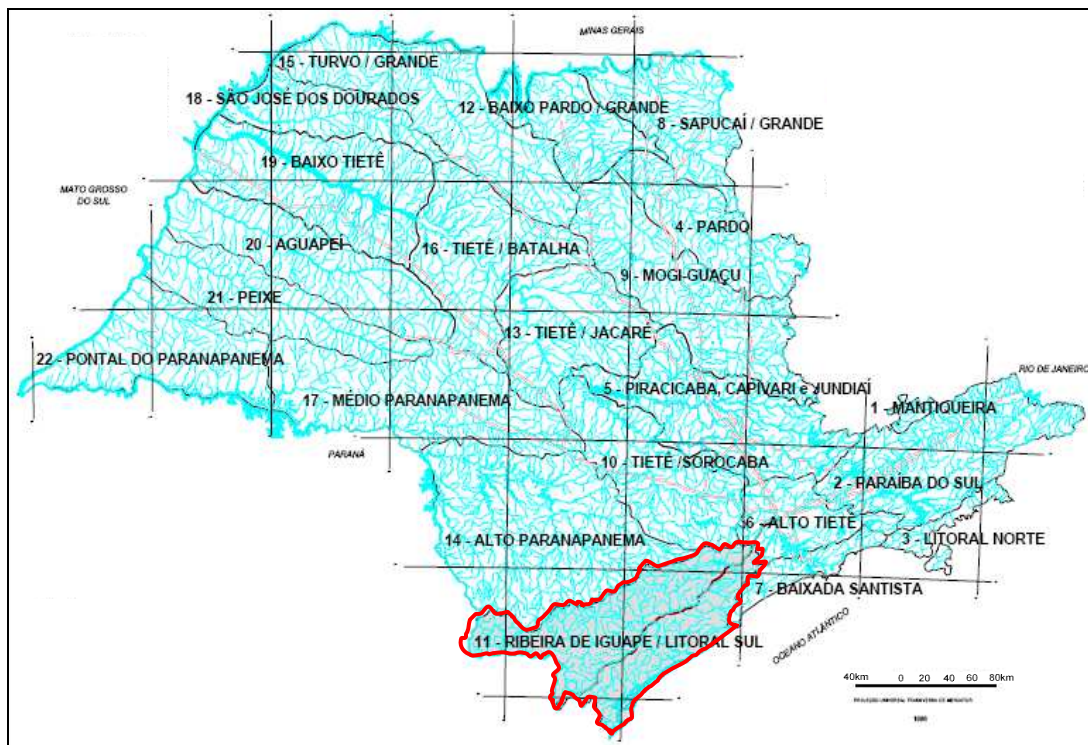
A região é a mais rica em recursos naturais, possuindo terras apropriadas para alguns cultivos, recursos minerais relativamente abundantes e extensas áreas com vegetação natural intacta ou pouco modificada pelo homem, das quais grande parte é protegida por legislação (Figura 2).

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.

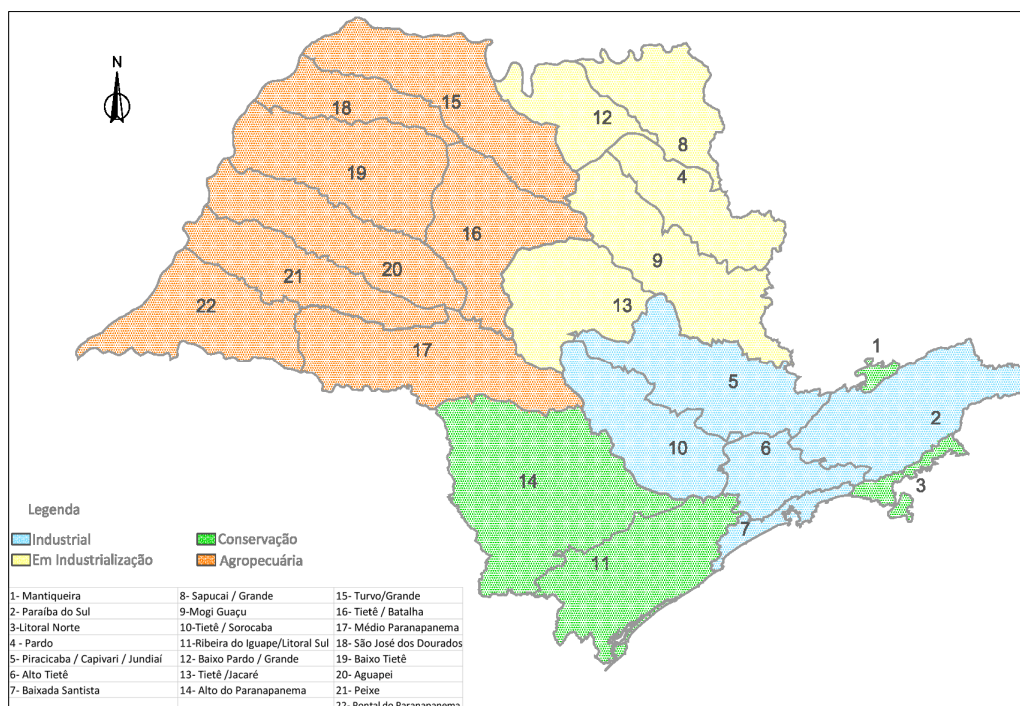
O resumo das principais características da UGRHI 11 é apresentado no Quadro 1.

Figura 1 – Localização da UGRHI 11 no Estado de São Paulo



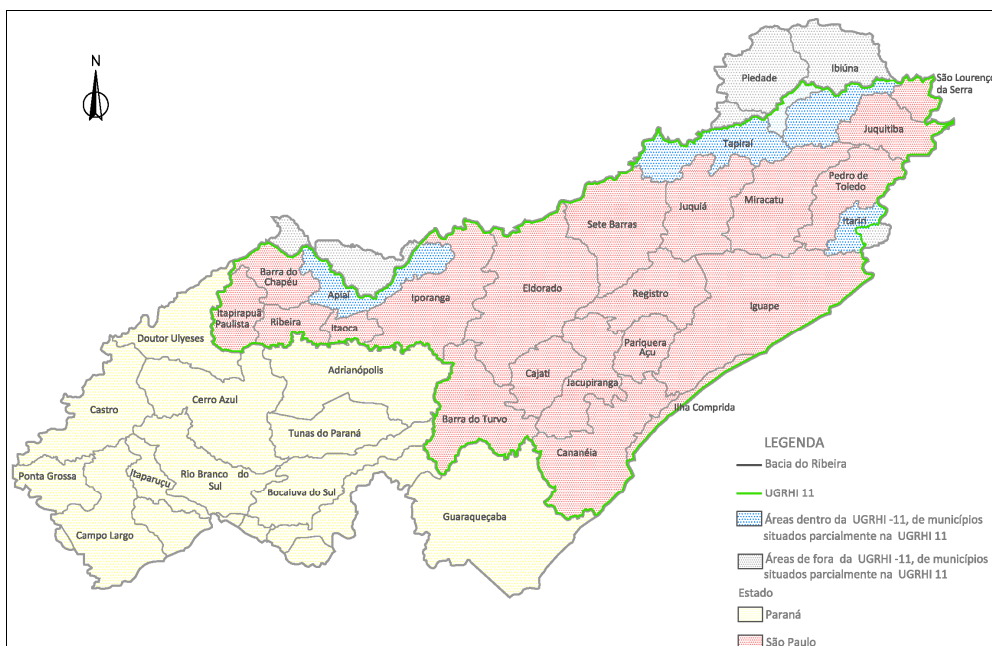
Fonte: IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Figura 2 – Classificação das UGRHs do Estado de São Paulo



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

Figura 3 – Municípios da bacia hidrográfica do Ribeira



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

Quadro 1 – Características da UGRHI 11

Municípios (23)	Apiaí; Barra do Chapéu; Barra do Turvo; Cajati; Cananéia; Eldorado; Iguape; Ilha Comprida; Iporanga; Itaóca; Itapirapuã Paulista; Itariri; Jacupiranga; Juquiá; Juquitiba; Miracatu; Pariqueira-Açu; Pedro de Toledo; Registro; Ribeira; São Lourenço da Serra; Sete Barras; Tapiraí.		
População (projeção SEADE 2007)	403.383 habitantes		
Disponibilidade Hídrica (PERH 2004-2007)	Área de drenagem (km²)	Vazão média (m³/s)	Vazão mínima (m³/s)
	17.068,00	526,00	162,00
Principais rios e reservatórios	Rios Juquiá, Ribeira, Ribeira de Iguape.		
Usos da água (PERH 2004-2007)	Categoria de uso	Demanda (m³/s)	
	Urbano	0,49	
	Industrial	2,67	
	Irrigação	0,04	
	Total	3,20	
Principais atividades econômicas	As atividades econômicas são diversificadas. Na agricultura predomina a cultura da banana e do chá; na mineração as extrações de areia e calcário. O turismo ambiental e a pesca também se destacam.		

Vegetação remanescente, unidades de conservação de proteção integral e de uso sustentável	Esta UGRHI apresenta um dos maiores índices de vegetação natural do Estado, que correspondem a 66,2% de sua superfície, onde 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. Uma grande porcentagem de áreas protegidas está presente nesta UGRHI, concentrando o maior número de Unidades de Conservação de Proteção Integral do território paulista em um total de treze, além de sete Unidades de Uso Sustentável e seis áreas especialmente protegidas. Dezoito municípios recebem compensação financeira (ICMS Ecológico), atingindo o maior valor recebido pelas UGRHIs, que detêm áreas naturais sob proteção ambiental.
Principais rodovias	Rodovia Padre Manoel da Nóbrega (SP-055) e Rodovia Régis Bittencourt (BR-116).

Fontes: SEADE – Sistema Estadual de Análise de Dados / PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos

1.2 Hidrografia

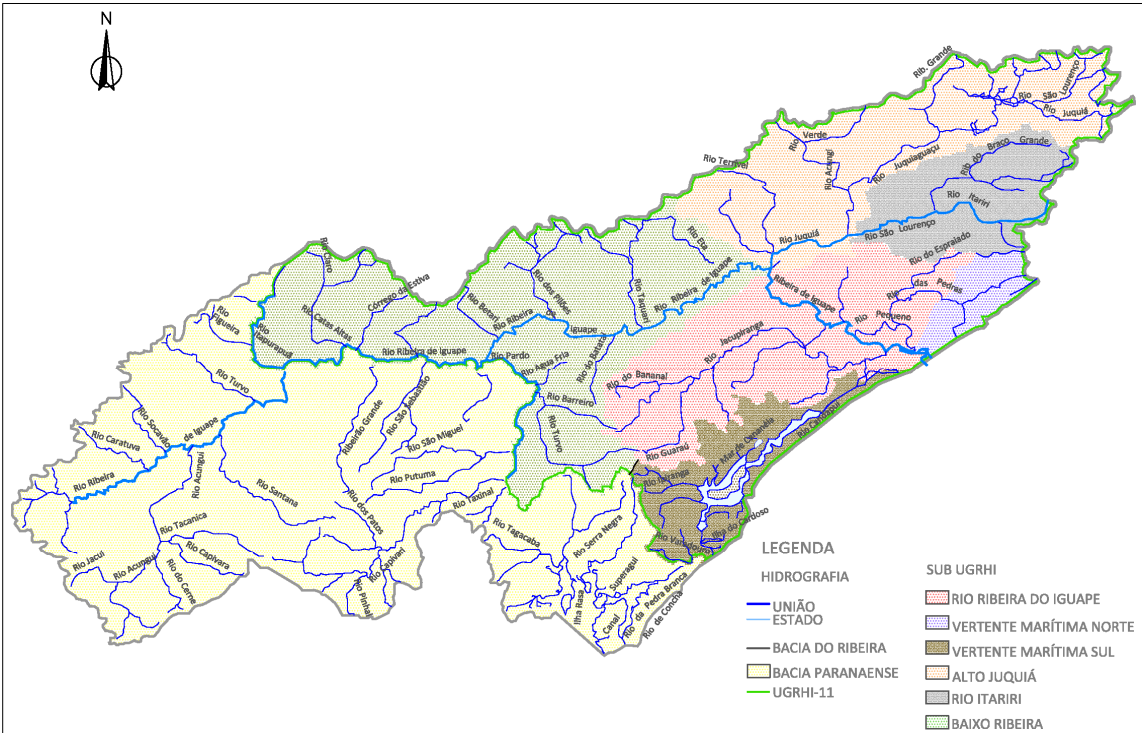
A UGRHI 11 é composta por uma complexa rede hidrográfica. Desta rede, apenas os rios Itapirapuã, Pardo e Ribeira de Iguape são de domínio da União. Todos os demais são de domínio do Estado (Figura 4).

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

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

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

Figura 4 – Principais rios da bacia hidrográfica do Ribeira



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

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

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).

No Quadro 2 estão identificadas as sub-bacias que foram definidas, indicando as correspondentes áreas de drenagem e relaciona os municípios que as integram.

Quadro 2 – Sub-Bacias do Rio Ribeira de Iguape e Litoral Sul

	Sub-bacia	Área de drenagem (km ²)	Municípios
1	Alto Ribeira	1.781,44	Barra do Chapéu, Itapirapuã Paulista, Apiaí, Itaoca, Iporanga, Ribeira
2	Baixo Ribeira	3.115,63	Apiaí, Iporanga, Eldorado, Sete Barras
3	Rio Ribeira de Iguape	1.184,94	Registro, Pariquera-Açu, Iguape
4	Alto Juquiá	1.493,46	São Lourenço da Serra, Juquitiba, Tapiraí
5	Médio Juquiá	1.166,59	Tapiraí, Juquiá, Miracatu
6	Baixo Juquiá	1.059,20	Juquiá, Tapiraí, Sete Barras
7	Rio São Lourenço	1.240,80	Miracatu, Pedro de Toledo, Juquiá
8	Rio Itariri	511,83	Itariri, Pedro de Toledo
9	Rio Una da Aldeia	950,42	Iguape
10	Rio Pardo	1.082,03	Barra do Turvo
11	Rio Jacupiranga	1.469,93	Jacupiranga, Cajati, Registro, Pariquera-Açu
12	Vertente Marítima Sul	1.544,15	Cananéia, Ilha Comprida
13	Vertente Marítima Norte	539,67	Iguape

A disponibilidade hídrica da bacia é muito maior que as demandas atuais, pois a demanda total não chega a 1% da vazão média. Ao mesmo tempo, a vazão máxima e as enchentes excepcionais vêm constituindo um desafio crescente para a população ribeirinha e mesmo para a produção agrícola situada nas várzeas.

1.3 Relação com outros municípios

Os municípios integrantes da UGRHI 11 estão relacionados no Quadro 3, que também especifica aqueles que possuem território em UGRHIs vizinhas. No Quadro 4, estão relacionados os municípios que possuem território na UGRHI 11, mas têm sede em outra UGRHI.

As maiores cidades localizadas na UGRHI 11 são: Registro, Cajati, Iguape e Apiaí. Nenhuma apresenta população superior a 50 mil habitantes, com exceção de Registro o maior pólo regional.

Quadro 3 – Municípios pertencentes à UGRHI 11

Município	Área (km²)	% de área na UGRHI 11	% de área em outra UGRHI	
			UGRHI	%
Apiáí	960,11	55,20	UGRHI-14	47,8
Barra do Chapéu	412,40	100,00		
Barra do Turvo	997,40	100,00		
Cajati	455,20	100,00		
Cananéia	1.113,30	100,00		
Eldorado	1.667,00	100,00		
Iguape	1.934,00	100,00		
Ilha Comprida	295,10	100,00		
Iporanga	1.125,00	100,00		
Itaóca	196,20	100,00		
Itapirapuã Paulista	426,30	100,00		
Itariri	274,34	81,03	UGRHI-7	18,97
Jacupiranga	697,50	100,00		
Juquiá	818,80	100,00		
Juquitiba	513,60	100,00	UGRHI-6	8,00% ¹
Miracatu	1.002,00	100,00		
Parquera-Açu	361,30	100,00		
Pedro de Toledo	682,30	100,00		
Registro	721,20	100,00		
Ribeira	334,30	100,00		
São Lourenço da Serra	148,90	77,45	UGRHI-6	22,45
Sete Barras	1.069,00	100,00		
Tapiraí	768,84	88,39	UGRHI-14	11,61

Fonte: Programa Circuito de Desenvolvimento de capacidades em comitês de Bacias Hidrográficas Brasileiras – SIBH/IPT

Quadro 4 – Municípios pertencentes à UGRHI 11, mas sedes em outra UGRHI

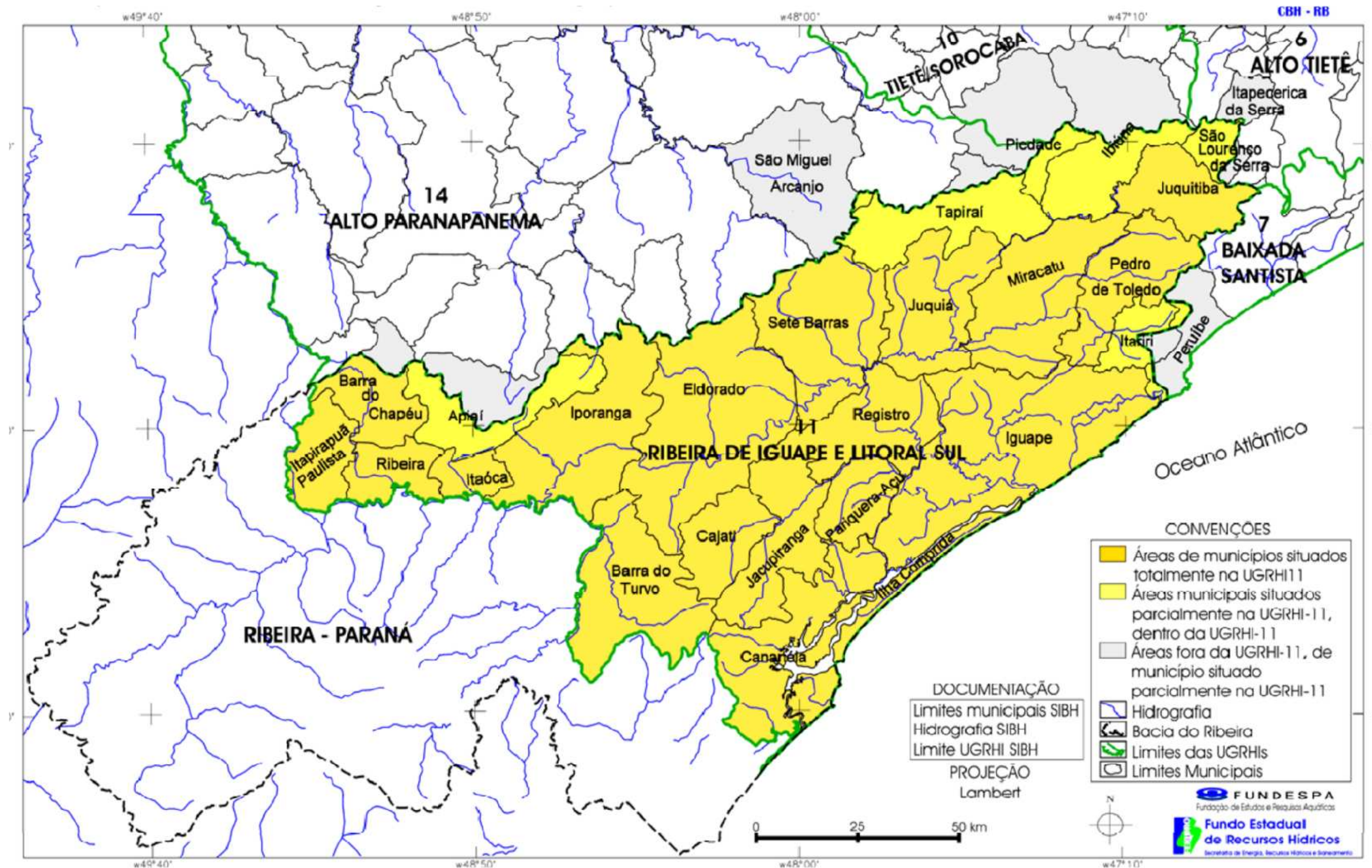
Município	Área (km²)	% de área na UGRHI 11	Localização da sede	% de área na UGRHI correspondente
Piedade	733,90	16,38	UGRHI-10	83,62
Ibiúna	1.065,00	47,49	UGRHI-10	52,51

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

A Figura 5 mostra a Divisão Municipal da UGRHI 11.

¹ Fonte: Prefeitura Municipal de Juquitiba - SAMA

Figura 5 – Divisão Municipal – UGRHI 11



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 socioambiental de território com essa complexa diversidade desenha uma condição, mais que limitadora de fatores locais que impedem as atividades urbanas e econômicas da região, constitui relevante atributo intrínseco para a promoção do desenvolvimento sustentável dos municípios afetados no projeto. Por consequência, a execução dos *Planos Integrados Regional e Municipais* constitui-se no elemento articulador e imprescindível para a formulação de estratégias (políticas públicas e gestão dos investimentos associados) para a sua posterior implementação no âmbito dos municípios considerados.

1.4 Território paranaense da bacia do Ribeira do Iguape

Um aspecto relevante do Ribeira do Iguape é o fato de sua bacia estender-se além dos limites do Estado de São Paulo, pois o rio tem suas nascentes no Estado do Paraná. A parte paranaense da Bacia do Rio Ribeira do Iguape corresponde a cerca de 8.600 km² ou 1/3 da área total. É formada principalmente pelas nascentes do rio, sendo que seus principais afluentes pela margem direita são o rio Açungui mais a oeste e Capivari, mais a leste. A Figura 6 mostra esses rios dentro da parte paranaense da bacia. É possível notar ainda que o rio Itapirapuã, um grande afluente pela margem esquerda, é o acidente geográfico que marca mais a montante a divisa entre os estados e mais a jusante, o próprio rio Ribeira.

Somente parte das sub-bacias do rio Açungui e do Capivari foram objeto de um estudo de diagnóstico. As respectivas áreas são: 1.702 km², bacia do Alto Açungui, delimitada pela seção da barragem prevista para o abastecimento público de Curitiba e 955 km², na seção da barragem da Usina Hidrelétrica Parigot Souza construída há mais de 30 anos. Ambas foram definidas pelo uso pretendido das suas águas.

O reservatório existente regulariza a vazão de uma área menor que 5% do total da bacia do Ribeira, logo pouco influencia o regime de vazões a jusante, incluindo a capacidade de amortecer cheias. No restante do território paranaense, cerca de 6.000 km² não cobertos pelo plano de bacia existente, não há menção a outros usos importantes do recurso hídrico que afetassem o regime de vazões.

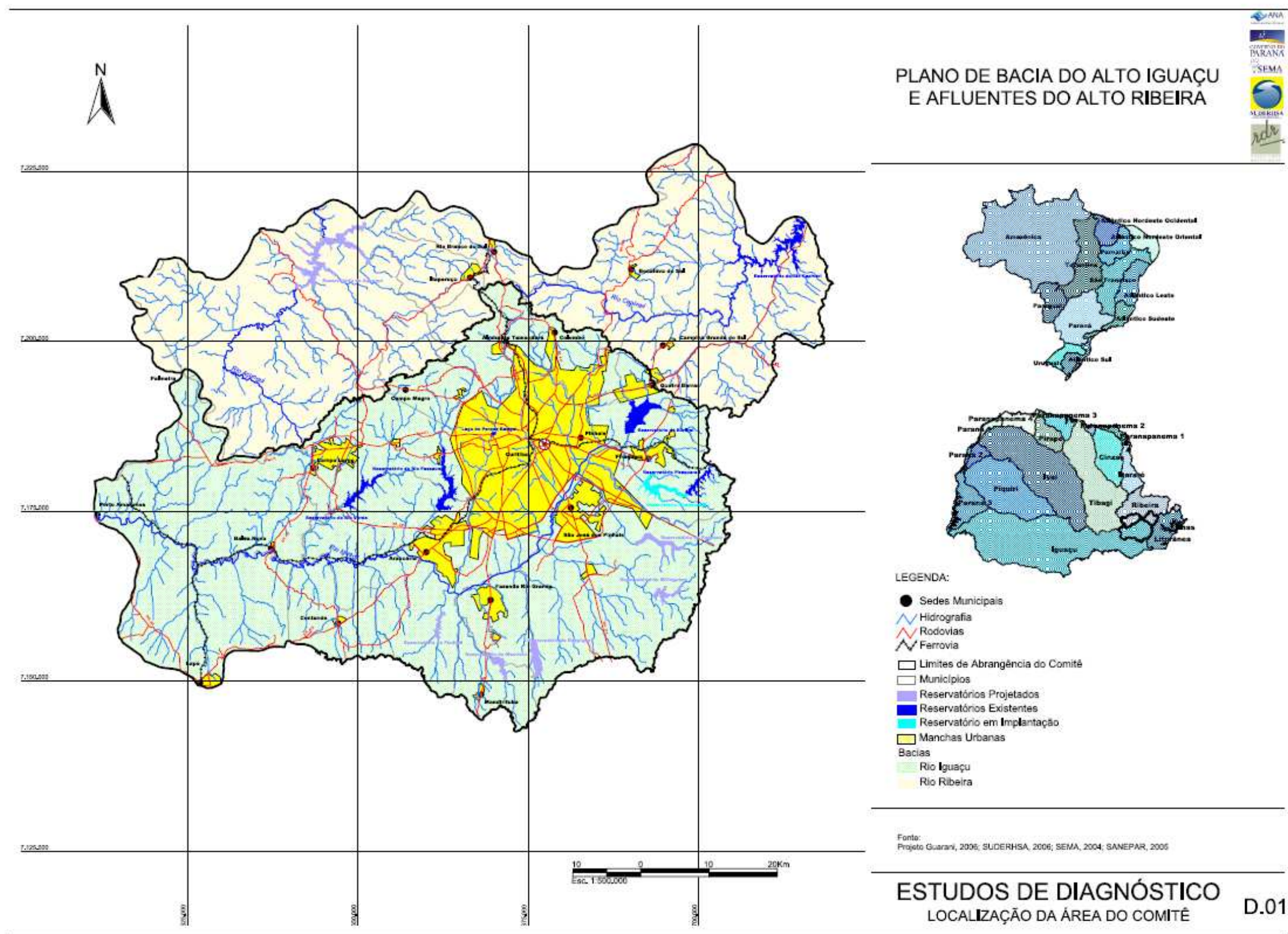
A bacia do Alto Açungui sofre a influência da região metropolitana de Curitiba, porém sem apresentar continuidade de ocupação do solo. Por exemplo, o município paranaense de Itaperuçu não tem relações intensas com a capital, sendo que suas principais atividades são rurais. Diferentemente da Bacia do Alto Capivari, cujos limites já estão bem próximos de Curitiba, sendo que municípios como Campina Grande do Sul e Quatro Barras são seus limítrofes, mostrando mesmo continuidade urbana. A passagem da rodovia Régis Bittencourt é um indutor desse crescimento. Já outros municípios mais a jusante da bacia do rio Capivari como um todo se caracterizam mais por funções periféricas e rurais, como Dr. Ulysses e Adrianópolis, este último muito próximo a Ribeira, já nos estado de São Paulo.

As sub-bacias paranaenses foram, então, definidas pelos usos nas suas seções limites, sendo que para o rio Açungui o uso pretendido é o abastecimento para Curitiba. Não existem informações sobre qual seria a vazão derivada e nem a capacidade de regularização de vazões da barragem.

Já a bacia do rio Capivari possui uma ocupação de solo bem na sua região de cabeceira muito relacionada com a dinâmica urbana de Curitiba, a qual implicaria repercussões a jusante por causa da crescente impermeabilização do solo.

Além desses aproveitamentos hídricos, não há no plano das sub-bacias nenhum outro programa ou ação que ocasionasse impactos importantes a jusante.

Figura 6 – Sub-bacias de formadores do Alto Ribeira: Rio Capivari e Rio Açungui



1.5 Regime hidrológico da bacia

O clima e o regime hidrológico dos cursos d'água que compõem a rede hídrica da bacia do rio Ribeira do Iguape são importantes condicionantes, principalmente para as infra-estruturas de drenagem urbana.

Segundo o Relatório de Situação (2008), na classificação dos tipos climáticos, feita com base no sistema de Köppen, “há 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, e 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”. Destaque-se que a umidade se faz presente em todos os tipos climáticos pertinentes à bacia.

As isoietas da Figura 7 mostram que a altura pluviométrica média anual varia significativamente: de 1.200 a 2.700 mm/ano. Esse aporte anual indica que há recarga suficiente da água no solo, mantendo um nível elevado do aquífero freático na planície aluvional onde está Registro, por exemplo, e na litorânea onde estão Iguape e Cananéia. O mesmo acontece com os municípios situados na zona de depressão tectônica do Vale do Ribeira como Pariquera-Açu e Juquiá.

A precipitação média de chuvas na UGRHI 11 é de 1.400 mm/ano e na parte inferior da bacia do Ribeira de cerca de 1.900 mm/ano, chegando a 2.300 em Iguape e a 2000 nas encostas da Serra do Mar (AMAVALES, 2008).

Importa também o regime de chuvas, sua distribuição ao longo do ano o que está representado na Figura 8 (SUDERHSA, PLANO DA BACIA DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA, Curitiba, 2005). Embora os meses usuais de chuva, de outubro a março, assim também se mostrem para a região de cabeceiras do rio Ribeira do Iguape os meses mais secos, de abril a setembro também se caracterizam por razoável índice pluviométrico, evidenciando que há praticamente recarga do aquífero freático ao longo de todo ano, garantindo a perenização dos cursos d'água, mas mantendo alto o nível do aquífero freático.

As precipitações na bacia se transformam em escoamento superficial disperso e posteriormente confinado em leitos, porém sem diferenças tão significativas entre a mínima e a máxima que ocorre em rios mais ao norte no próprio estado de São Paulo. Particularmente para o Ribeira do Iguape, conforme o Relatório de Situação (2008), as vazões máximas mostram *“uma tendência evidente, tanto nos dados brutos quanto nas médias móveis de três anos, mostrando maior variabilidade das vazões com o tempo. Aproximadamente a cada dez anos ocorrem máximas mais acentuadas, causando enchentes, que podem ser catastróficas, como a de 1997”*. Logo, os picos das enchentes também mostram tendência de aumento, conforme o gráfico da Figura 7 mostra para as vazões do Rio Ribeira de Iguape em Registro e Eldorado, dados de 1936 a 2007.

Figura 7 – Médias pluviométricas anuais na região

CBH-RB Comitê da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul
Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI 11

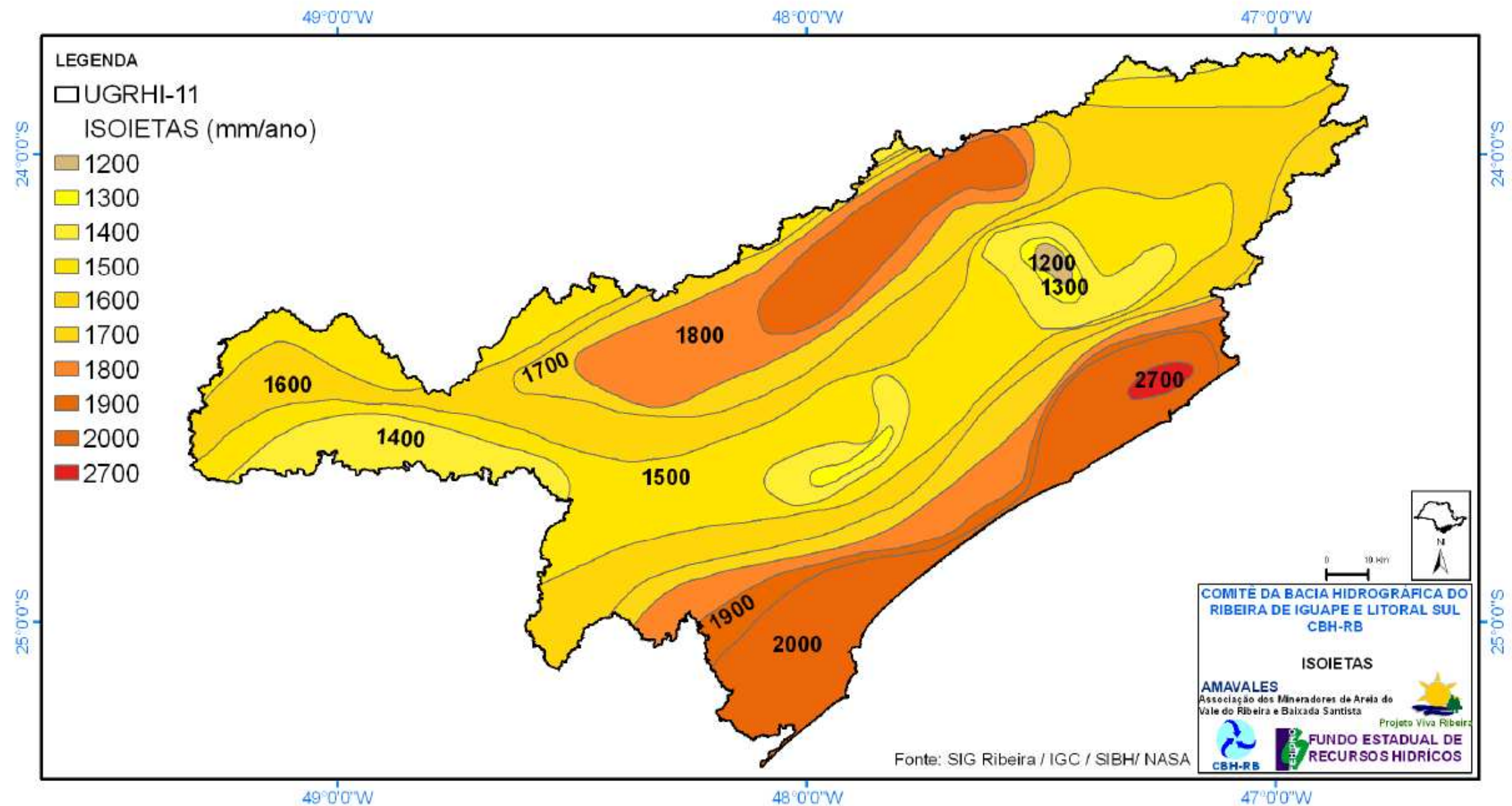
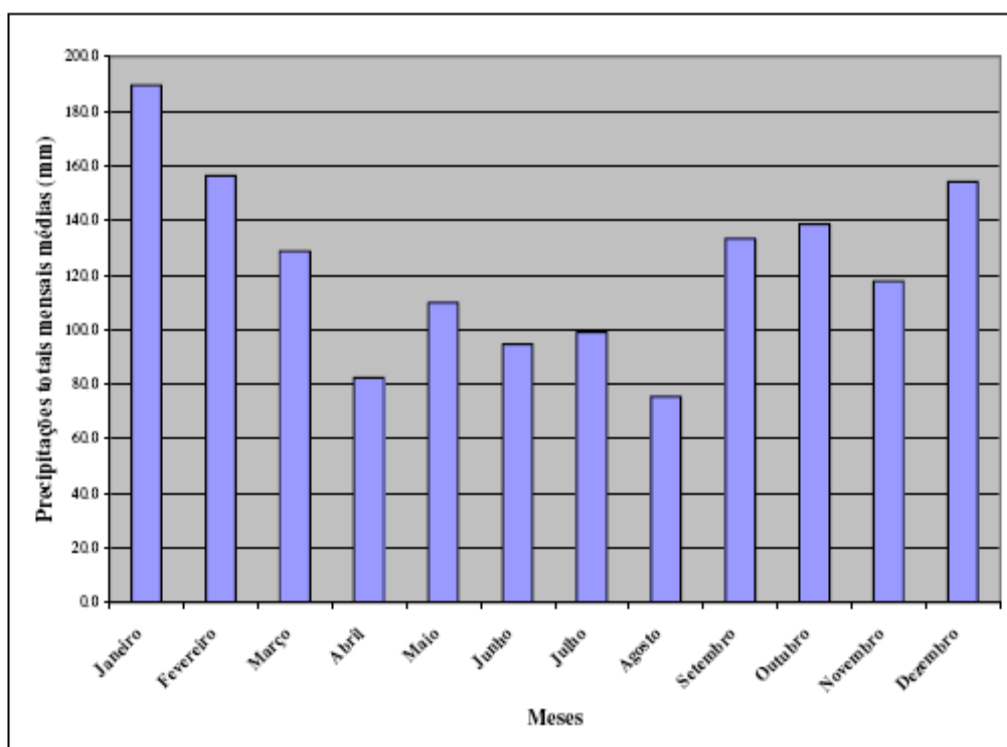


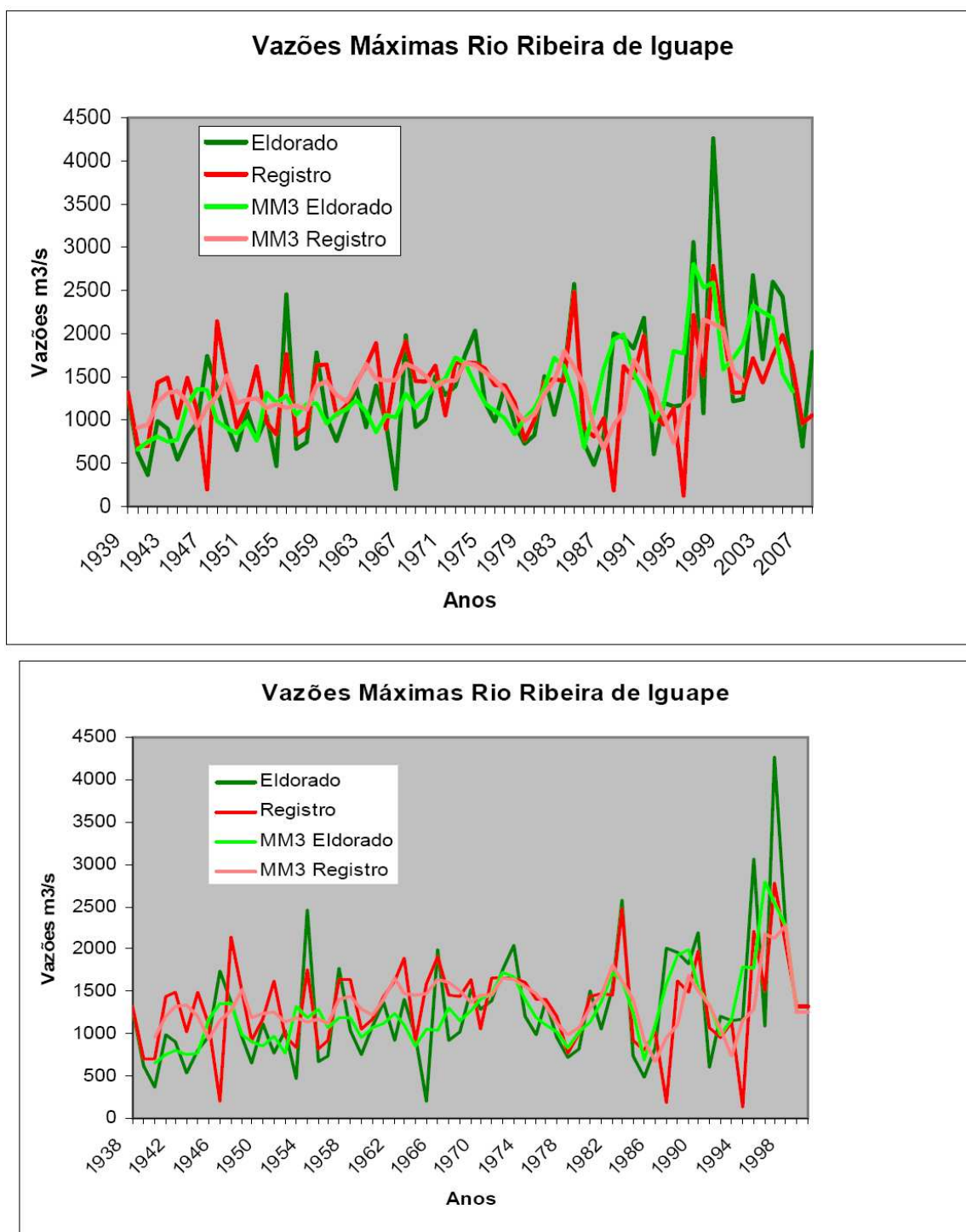
Figura 8 – Precipitações mensais totais na região



Fonte: SUDERHSA, PLANO DA BACIA DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA, Curitiba, 2005

Portanto, independentemente do município considerado para o Vale do Ribeira, mais ou mesmo menos acentuadamente valem essas propriedades hidrológicas dos seus cursos d'água, estações úmidas, recarga do aquífero freático em todas as épocas do ano e tendência no aumento de vazões máximas com fortes conseqüências nas áreas urbanas, principalmente para aqueles municípios situados às margens ou atravessados por qualquer um dos maiores rios da bacia hidrográfica. Esse constitui o cenário hidrológico como um todo no qual cada município em função das suas particularidades também é condicionado.

Figura 9 – Vazões em Eldorado e Registro



Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Unidade de Gerenciamento nº 11. Registro, 2008

1.6 Inundações

As inundações são um dos principais problemas relacionados aos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape. “As freqüentes inundações de amplas áreas de cultivo, vicinais aos cursos d’água, e de cidades ribeirinhas”, conforme relata o Plano de Bacia 2008-2011, “é um fato que tende a se agravar a cada dia, em vista do próprio desenvolvimento do Vale.”

As inundações no Vale do Ribeira causam grande impacto na região, com a perda de vidas humanas, alagamento de habitações e estabelecimentos comerciais nas áreas urbanas, perda da produção agrícola nas áreas rurais, alagamento de vias, com interrupção do tráfego, inclusive com isolamento de cidades. Não constituem fato esporádico, mas com certa freqüência em função do clima e da geomorfologia da bacia do rio Ribeira do Iguape.

O uso inadequado do solo, com a ocupação de áreas de várzea e margens dos cursos d’água, é a principal causa das inundações nas áreas urbanas, bem como as deficiências da infra-estrutura de drenagem dos municípios. Além disso, a remoção da cobertura vegetal expõe o solo a processos erosivos e o conseqüente assoreamento dos cursos d’água. Isso tende a se agravar em função da crescente urbanização da população, como mencionado.

Os processos de assoreamento que ocorrem na bacia contribuem para o agravamento das inundações que afetam anualmente os diversos municípios da região, em especial nas áreas do baixo Rio Ribeira de Iguape.

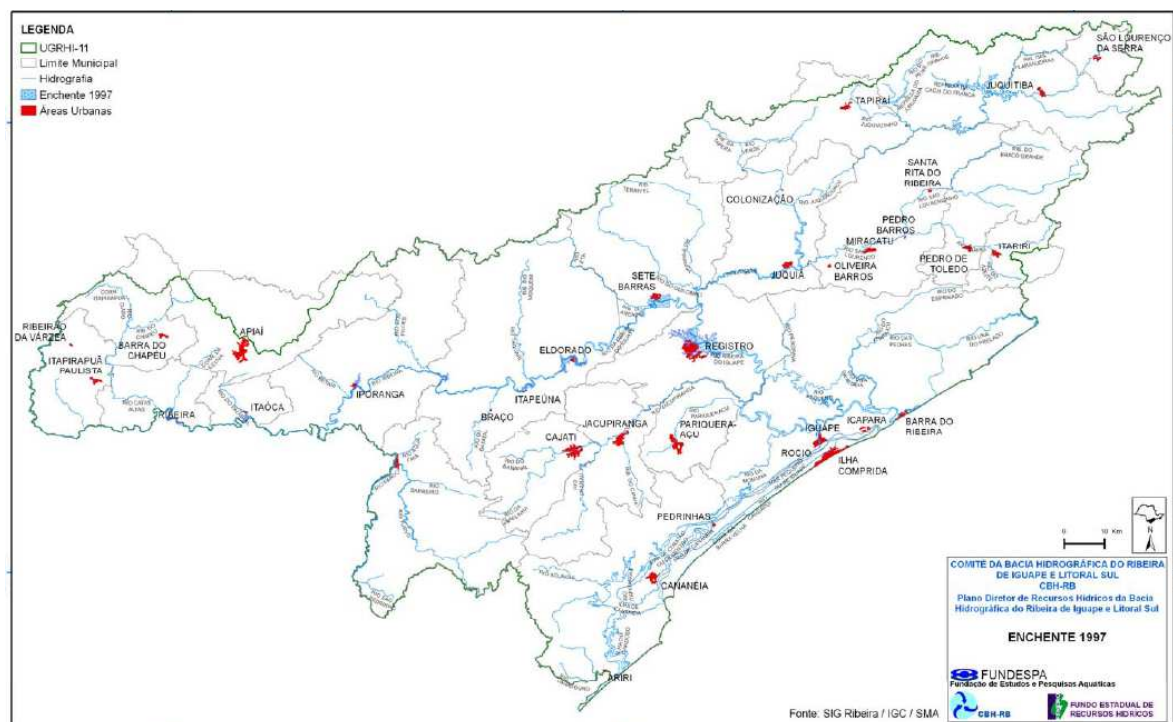
Embora a enchente ocorrida em 2.009 tenha sido crítica, em janeiro de 1997 ocorreu a mais crítica registrada, inclusive mapeada por meio de levantamento de áreas inundadas aqui utilizado como referência. Conforme relatado no Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH 2004/2007, a cheia “provocou inundações em 15 municípios, causando a morte de três pessoas e deixando cerca de 15.440 desabrigadas”, com 5.170 habitações atingidas. A cheia atingiu também grandes extensões de terras cultivadas nas regiões rurais, provocando grandes perdas nas produções de arroz, feijão, milho e banana, com grande impacto na economia da região.

No ano seguinte, a enchente de fevereiro/março, embora de menor magnitude, também causou impactos sociais e econômicos relevantes. Segundo o PERH 2004/2007, “o número de desabrigados foi de 3.403, sendo a cidade de Registro a que apresentou maior número, com 2.017, seguido de Iguape com 565 desabrigados”.

O mapa a seguir, do Plano de Bacia da UGRHI 11 2008-2011, mostra as áreas atingidas na enchente de 1997 em áreas urbanas e regiões agrícolas próximas ao Ribeira de Iguape.

Segundo o PERH 2004/2007 “praticamente todos os municípios são atingidos por inundações. Os que apresentam maiores problemas socioeconômicos são: Apiaí, Eldorado, Iporanga, Sete Barras, Ribeira e Registro. Porém, também ocorrem inundações nos municípios de Barra do Chapéu, Barra do Turvo, Iguape, Itaóca, Itapeva, Itapirapuã Paulista, Jacupiranga, Juquiá, Miracatu e Pariqueira-Açu”.

Figura 10 – Áreas atingidas na enchente de 1997 – UGRHI 11



Fonte: Plano de Bacia da UGRHI 11

2 Características sócio-ambientais

O Vale do Ribeira constitui a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI 11, que abrange a porção paulista da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e as áreas contribuintes do Litoral Sul do Estado. Os principais afluentes do Ribeira de Iguape são os rios Turvo, Ponta Grossa, Pardo, Jacupiranga e Juquiá.

Tendo em vista a riqueza hídrica regional, seu uso potencial para abastecer outras regiões, como a da capital, a questão das inundações, a mais em destaque e impactante para os municípios, a expansão urbana e a existência de áreas de preservação ambiental, aqui são apresentados esses itens, bem como os planos já elaborados para a UGRHI 11, tendo em vista seu impacto real ou potencial nos recursos hídricos.

2.1 Dados demográficos e sócio-econômicos

A população total da UGRHI 11, Vale do Ribeira e Litoral Sul em 2007 é de 364.765 habitantes. Representa, portanto, uma parcela pequena em relação à totalidade do Estado de São Paulo, além de apresentar um ritmo de crescimento bastante reduzido nos últimos anos, conforme mostra o Quadro 5.

Com exceção do município de Registro, com uma população pouco acima de 50 mil pessoas, em 2007 os demais municípios possuíam uma população inferior a 30 mil habitantes.

Observa-se uma tendência de concentração urbana da população na totalidade do território da UGRHI 11. Os dados de 234.124 habitantes urbanos registrados em 2000 crescem para 259.022 habitantes, em 2007. O grau de urbanização dos municípios da região, que era de 65% em 2000 chega a 71% em 2007. Esse fato gera uma demanda, também crescente, por recursos de infraestrutura nas áreas urbanas da região que garantam condições de vida aceitáveis para a população, incluindo os serviços de drenagem urbana. A urbanização crescente também intensifica os cuidados necessários com os riscos permanentes de inundações agravados pelo adensamento e conseqüente impermeabilização do solo.

Em relação aos sistemas de água e esgotos, não há problemas generalizados em relação à demanda ou má qualidade de corpos receptores, exceto em trechos bem limitados de cursos d'água, já que a disponibilidade hídrica é ainda bem maior que as demandas. Os resíduos sólidos ainda com problemas de disposição final têm impacto ainda estritamente local, pois não foram observados ou relatados impactos significativos.

Os indicadores apontam o baixo nível de renda de grande parte da população. Em fevereiro de 2008, 45.004 famílias eram cadastradas para receber benefícios sociais, das quais 26.252 famílias recebiam bolsa-família, o que equivale, considerando quatro pessoas por família, a média de 28,9% da população, chegando a superar 80% em dois municípios.

Quadro 5 – População dos municípios do Vale do Ribeira e Litoral Sul

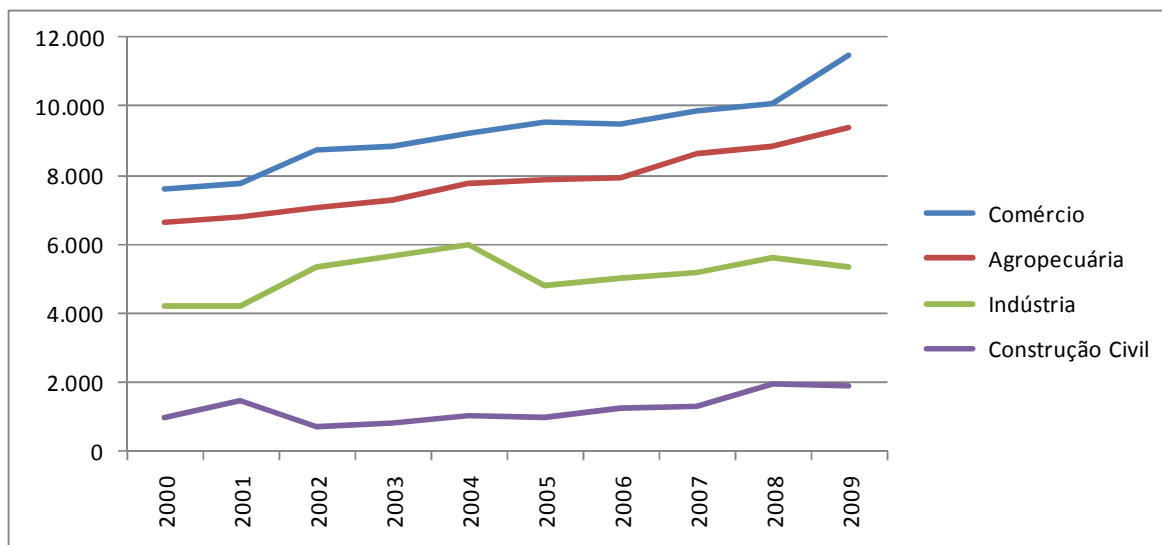
Município	População em 2000 (Censo IBGE)		População em 2007 (Contagem IBGE)		População em 2011 (Projeção SEADE)	
	Total	Urbana	Total	Urbana	Total	Urbana
Apiáí	27.136	16.639	25.505	18.346	25.310	19.508
Barra do Chapéu	4.840	1.448	5.060	1.672	5.248	1.833
Barra do Turvo	8.107	2.879	7.620	2.881	8.352	3.269
Cajati	29.018	20.934	28.310	19.989	29.878	21.097
Cananéia	12.172	10.089	12.039	9.978	13.837	11.468
Eldorado	13.884	6.726	14.145	6.743	15.481	7.380
Iguape	27.343	21.889	28.963	23.160	29.687	23.740
Ilha Comprida	6.608	6.608	8.931	8.931	10.079	10.079
Iporanga	4.564	2.076	4.507	2.394	4.656	2.675
Itaoca	3.231	2.179	3.080	1.713	3.117	1.734
Itapirapuã Paulista	3.577	1.654	3.723	1.803	3.849	1.913
Itariri	13.588	7.438	15.115	14.069	16.106	14.991
Jacupiranga	16.995	10.020	16.217	8.540	16.624	8.755
Juquiá	20.448	12.394	19.340	12.338	19.848	12.999
Juquitiba	26.479	17.376	27.717	21.535	29.809	24.599
Miracatu	22.358	10.884	22.796	11.169	25.940	12.746
Pariquera-Açu	17.646	11.722	18.079	12.607	20.891	14.925
Pedro de Toledo	9.178	6.153	9.692	6.542	10.699	7.249
Registro	53.505	42.853	53.441	45.568	58.351	50.847
Ribeira	3.507	1.007	3.444	1.249	3.486	1.428
São Lourenço da Serra	12.185	10.767	16.112	14.799	18.205	16.892
Sete Barras	13.669	4.651	12.975	6.383	13.536	7.795
Tapiraí	8.527	5.738	7.954	5.609	8.137	5.872
TOTAL	358.565	234.124	364.765	259.002	391.126	283.794

Fonte: SEADE, 2009

O número de empregos classificados por setor econômico (Figura 11) indica a predominância de vínculos no setor de comércio seguido da pecuária, indústria e da construção civil.

O número de empregos classificados por setor econômico indica a predominância de vínculos no setor de comércio seguido da pecuária, indústria e da construção civil, três setores diretamente relacionados à expansão urbana. Assim ao menos potencialmente, o ciclo se alimenta: expansão urbana, impermeabilização do solo, ocupação de várzeas e conseqüente aumento de frequência de cheias causadas pela ação antrópica.

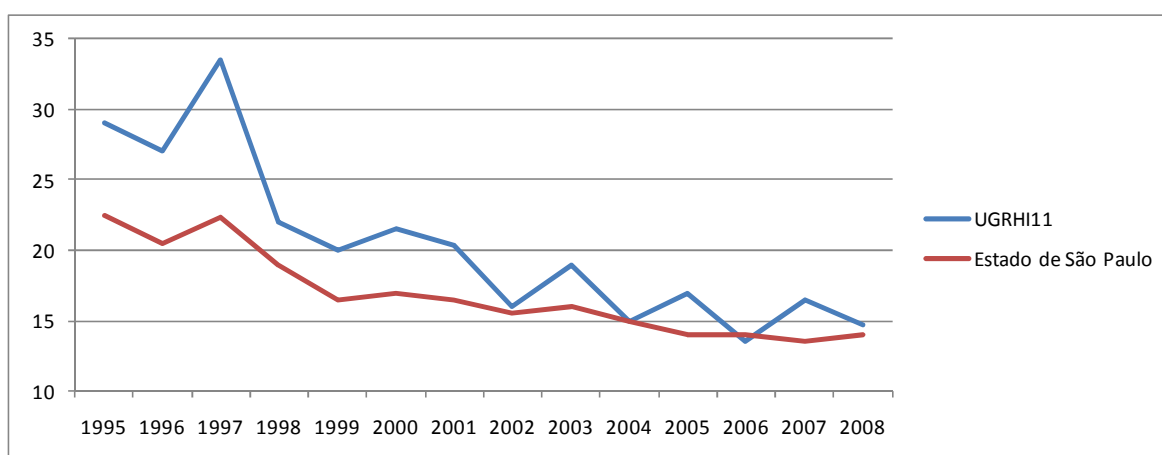
Figura 11 – Predominância de vínculos por setor econômico – 2000 a 2009



Fonte: CONSÓRCIO GERENTEC/JHE, a partir de SEADE (2010)

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 anos, em proporções maiores do que o total do Estado de São Paulo, o que pode ser observado na Figura 12. Isso mostra o resultado de uma política de investimento no saneamento com resultados bastante positivos.

Figura 12 – Evolução do índice de mortalidade infantil



Fonte: Fonte: CONSÓRCIO GERENTEC/JHE, a partir de dados da Fundação Seade

Cabe assinalar que casos de doenças de veiculação hídrica são atribuíveis ao uso de água não tratada, pois as águas de abastecimento são de boa qualidade. O quadro a seguir apresenta uma síntese dos principais indicadores sócio-econômicos.

Quadro 6 – Indicadores sociais para os municípios da UGRHI-11

Municípios	População¹	Natalidade (por mil hab)²	Mortalidade Infantil (por mil nascidos vivos)²	Índice de Desenvolvi- mento Humano - IDH³	Renda per Capita (em salários mínimos)³	Participação no PIB do Estado (Em %)⁴
Apiaí	25.280	14,97	26,04	0,72	1,13	0,02
Barra do Chapéu	5.207	15,37	12,66	0,65	0,69	< 0,01
Barra do Turvo	8.303	13,09	18,52	0,66	0,69	< 0,01
Cananéia	13.702	14,53	5,13	0,78	1,54	0,01
Cajati	29.716	17,28	7,83	0,75	1,13	0,04
Eldorado	15.348	15,83	8,37	0,73	1,14	0,01
Iguape	29.510	13,63	12,59	0,76	1,60	0,02
Ilha Comprida	9.860	14,09	7,69	0,80	2,19	0,01
Iporanga	4.637	14,54	14,93	0,69	0,90	< 0,01
Itaóca	3.110	11,50	-	0,65	0,68	< 0,01
Itapirapuã Paulista	3.817	17,47	30,30	0,65	0,84	< 0,01
Itariri	15.889	12,83	15,15	0,75	1,62	0,01
Jacupiranga	16.582	15,97	3,77	0,76	1,79	0,01
Juquiá	19.812	13,79	10,95	0,74	1,52	0,01
Juquitiba	29.568	14,48	4,75	0,75	1,39	0,02
Miracatu	25.607	15,30	13,09	0,75	1,38	0,01
Pariquera-Açu	20.636	14,39	27,68	0,77	1,57	0,02
Pedro de Toledo	10.563	12,82	37,88	0,73	1,48	0,01
Ribeira	3.474	14,42	-	0,68	0,89	< 0,01
Registro	57.991	14,29	14,67	0,78	1,92	0,05
São Lourenço da Serra	17.723	12,39	14,63	0,77	1,59	0,01
Sete Barras	13.483	17,48	16,95	0,73	1,02	0,01
Tapiraí	8.124	14,41	8,47	0,74	1,44	0,01
UGRHI-11	387.942	14,56	14,86	0,73	1,31	0,30

Fonte: SEADE (¹2010, ²2008, ³2000, ⁴2007).

Nota-se pelo quadro anterior que as taxas de Natalidade (por mil habitantes) e de mortalidade (por mil nascidos vivos) variaram de 12,39 a 17,48 e 3,77 a 37,88, respectivamente, no ano 2008.

Os valores de IDH-M nos municípios do Vale do Ribeira variam de 0,65 a 0,80, sendo que Barra do Chapéu, Itaóca e Itapirapuã Paulista apresentam os menores índices da UGRHI-11 e Ilha Comprida o maior.

No que se refere ao aspecto de renda per capita, Ilha Comprida destaca-se com o indicador de 2,19 salários mínimos, seguido de Registro com 1,92.

Quanto à participação no PIB do Estado a UGRHI-11 apresenta uma média de 0,3%.

2.2 Potencialidades e fragilidades

A atividade econômica na UGRHI 11 é considerada pouco industrial e desenvolvida segundo caracterização do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH, 2004-2007), ao mesmo tempo em que conta com grandes áreas de seu território com cobertura vegetal nativa e uma grande disponibilidade hídrica. Assim, a região é dotada de várias potencialidades que dariam suporte ao desenvolvimento econômico e social segundo um viés mais sustentável para o futuro, diferente do padrão atual de crescimento meramente econômico.

A dinâmica econômica se originou no desenvolvimento do Porto de Registro para escoamento da exploração do minério, sendo que o Valo Grande foi autorizado por D. Pedro II.

O atrativo turístico do Vale do Ribeira é indiscutível, alcança praticamente todo o estado e mesmo outros vizinhos ou mais distantes. Constitui uma vocação importante para os municípios do Vale e representa uma mudança do rumo histórico, ligado à exploração minerária. Seus aspectos ambientais - rios, cachoeiras, morros, a Mata Atlântica, as Reservas Ecológicas como a de Juréia-Itatins, localizada entre os municípios de Peruíbe (Baixada Santista) e Iguape (região do Vale do Ribeira) e ao próprio Parque Estadual da Serra do Mar – oferecem alternativas para se firmar como pólo de ecoturismo, bem como o Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira – PETAR.

Ao mesmo tempo em que a preservação ambiental se destaca perante as demais regiões do Estado de São Paulo, esta não deixa de ser uma consequência de um desenvolvimento econômico que parou um pouco no tempo, sendo que o pico ocorreu na época da mineração, a cerca de 2 séculos atrás.

As atividades econômicas são de baixo valor agregado o que se reflete no porte das áreas urbanas dos respectivos municípios, o que se reflete no lugar ocupado no ranking paulista. Isso proporcionaria para o futuro uma possibilidade de desenvolvimento com diretrizes mais sustentáveis, fugindo do modelo do mero crescimento econômico. Essa potencialidade constitui um dos maiores desafios para a região do Vale do Ribeira. A capacidade de reversão das suas águas para UGRHIs vizinhas é outro ponto de destaque, a qual é possível desde que estudos todos os impactos ambientais positivos e negativos dos empreendimentos propostos.

2.3 Áreas protegidas

Essas áreas possuem funções além daquelas ambientais e de preservação de ecossistemas notáveis. Além de contribuírem para a manutenção do ciclo hidrológico, logo da disponibilidade hídrica, potencialmente amortecem as cheias quando situadas às margens de cursos d'água ou ao menos mantêm as condições naturais de permeabilidade, diminuindo a ocorrência de inundações em áreas urbanas.

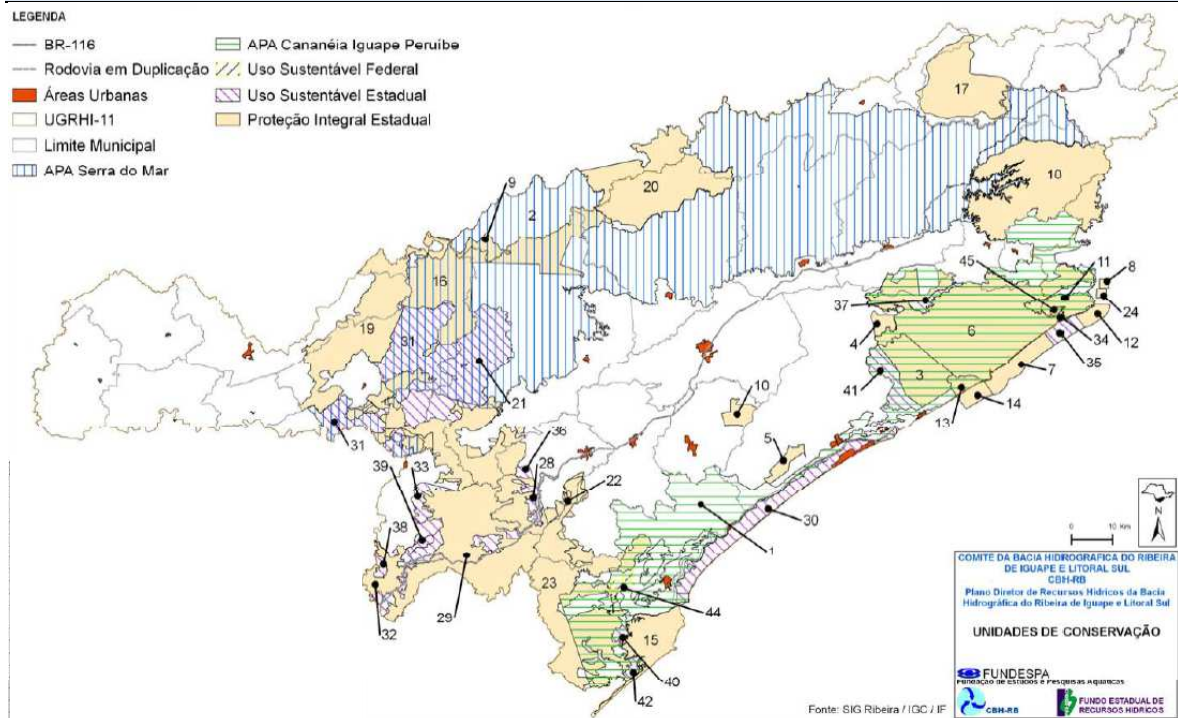
São apresentadas a seguir, conforme sua característica principal.

2.3.1 Unidade de conservação – UC

Constitui uma área delimitada do território nacional, instituída pelos governos federal, estadual e municipal, sob regime especial de administração: é criada para a proteção de relevantes recursos ambientais como a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora.

O mapa da Figura 13 apresenta 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 13 – Unidades de conservação da UGRHI 11



UNIDADE DE CONSERVAÇÃO		UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	
1	APA Cananéia Iguape Peruíbe	22	P.E. do Rio Turvo
2	APA SERRA DO MAR	23	P.E. Lagamar de Cananéia
3	E. EC. Banhados de Iguape (Banhado Grande)	24	R. V. S. Abrigo ou Guaraú e Guararitama
4	E. EC. Banhados de Iguape (Banhado Pequeno)	28	APA de Cajati
5	E. Ec. Chaúas	29	APA do Planalto do Turvo
6	E. EC. Juréia-Itatins	30	APA Ilha Comprida
7	E. EC. Juréia-Itatins - Mar	31	APA Quilombos do Médio Ribeira
8	E. EC. Tupiniquins	32	APA Rios Vermelho e Pardinho
9	E. Ec. Xituê	33	RDS Barreiro/Anhemas
10	P. E. Campina do Encantado	34	RDS da Barra do Una
11	P. E. do Itinguçu	35	RDS da Barra do Una - Mar
12	P. E. do Itinguçu - Mar	36	RDS de Lavras
13	P. E. do Prelado	37	RDS do Despraído
14	P. E. do Prelado - Mar	38	RDS dos Pinheirinhos
15	P. E. Ilha do Cardoso	39	RDS Quilombos de Barra do Turvo
16	P. E. Intervalos	40	RDS Tumba e Itapanhapima
17	P. E. Jurupará	41	RDS Una da Aldeia
18	P. E. Serra do Mar – N. Pedro de Toledo	42	Tumba
19	P. E. Turístico Alto do Ribeira	44	Reserva Extrativista do Mandira
20	P.E. Carlos Botelho	45	A.R.I.E. Ilha do Ameixal
21	P.E. Caverna do Diabo		

Fonte: Plano de Bacia da UGRHI 11

2.3.2 Unidades de proteção integral – UPI

A unidade tem por objetivo preservar a natureza visando à proteção integral em longo prazo; constitui exemplo, os parques, as estações ecológicas e as reservas biológicas. Permite o uso indireto, aquele que não envolve consumo ou a coleta dos recursos naturais, como a atividade de pesquisa científica e, em algumas categorias como os parques, é admitida a visitação pública. Entre as unidades de proteção integral, nos parques, nas estações ecológicas e nas reservas biológicas não se permitem a ocupação humana.

Apesar de as condições e os meios para a satisfação de suas necessidades serem assegurados legalmente às populações tradicionais residentes na área, isto se limita até a elaboração do plano de manejo, quando se dá a indenização e reassentamento da população fora da unidade de conservação. A posse e domínio das terras são públicos e as áreas particulares são desapropriadas. A desafetação ou redução dos limites, como para as demais unidades de conservação, são feitas através de lei específica.

Na bacia hidrográfica do Ribeira de Iguape existem onze unidades de conservação de proteção integral, sendo oito parques estaduais e três estações ecológicas.

Quadro 7 – Unidades de proteção integral no Vale do Ribeira e Litoral Sul

Unidade	Decreto	Municípios
EE Tupiniquins	DF 92.964 de 21/06/86	Peruíbe e Cananéia
EE de Chauás	DE 26.719 de 06/02/87	Iguape
EE Juréia-Itatins	Lei 5.649 de 28/04/87 Lei 12.406/06 de 13/12/06 DF 84.976 de 29/7/80 DE 24.646 de 20/01/86	Iguape, Peruíbe, Itariri e Miracatu
EE Banhados de Iguape (Banhado Grande)	DE 50.664 de 30/03/06 Lei 12.406/06 de 13/12/06	Iguape
EE Banhados de Iguape (Banhado Pequeno)	DE 50.664 de 30/03/06 Lei 12.406/06 de 13/12/06	Iguape
EE Juréia-Itatins -Mar	Lei 12.406/06 de 13/12/06	
EE Xituê	DE 26.890 de 12/03/87	
Floresta Estadual Itariri	DF 41.539 de 28/01/63	Itanhaém, Peruíbe
PE do Itinguçu	Lei 12.406 de 13/12/06	
PE do Itinguçu - Mar	Lei 12.406 de 13/12/06	
PE do Prelado	Lei 12.406 de 13/12/06	
PE do Prelado - Mar	Lei 12.406 de 13/12/06	
PE Caverna do Diabo	Lei 12.810 de 21/02/08	Eldorado, Iporanga, Barrado Turvo e Cajati
PE do Rio Turvo	Lei 12.810 de 21/02/08	Barra do Turvo, Cajati e Jacupiranga
PE Lagamar de Cananéia	Lei 12.810 de 21/02/08	Cananéia e Jacupiranga
PE da Campina do Encantado	Lei 8.873 de 16/08/94 Lei 10.316 de 26/05/99	Pariquera-Açu
PE Dr. Carlos Botelho	DE 19.499 de 10/09/82	S. M. Arcanjo, Tapiraí, Capão Bonito e Sete Barras
PE da Ilha do Cardoso	DE 40319 de 03/07/62	Cananéia

Unidade	Decreto	Municípios
PE Intervalos	DE 40135 de 08/06/95 Lei 10.850 de 06/07/2001	Ribeirão Grande, Eldorado, Iporanga, Sete Barras e Guapiara
PE de Jurupará	DE 35.703/92 DE 35.704/92	Ibiúna e Piedade ⁷
PE da Serra do Mar	DE 10.251 de 30/08/77 DE 13.313 de 06/03/79 DE 19.448 de 30/08/82	Juquitiba, Pedro de Toledo, Miracatu e Peruíbe
PE Turístico do Alto Ribeira (PETAR)	DE 32.283 de 19/05/58 Lei 5.973 de 28/11/60	Iporanga e Apiaí

Fonte: Plano de Bacia da UGRHI 11

OBS: EE = Estação Ecológica; PE = Parque Estadual

2.3.3 Unidades de uso sustentável

As unidades de uso sustentável, como por exemplo, as áreas de proteção ambiental, as reservas extrativistas e as reservas particulares do patrimônio natural têm por objetivos a conservação e o uso sustentável dos recursos naturais. Permitem o uso direto, que envolve a coleta e uso, comercial ou não, dos recursos naturais. Na bacia hidrográfica do Ribeira de Iguape existem seis unidades de uso sustentável, das quais três são Áreas de Proteção Ambiental - APA's e três Áreas de Relevante Interesse Ecológico ARIE's. Estas últimas tem por objetivo de preservar os ecossistemas naturais de importância regional ou local. Geralmente, é uma área de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana e com características naturais singulares. São constituídas por terras públicas e privadas. Enfim, as Reservas de Desenvolvimento Sustentável – RDS são áreas naturais onde vivem populações tradicionais que se baseiam em sistemas sustentáveis de exploração de recursos naturais. Permite visitação pública e pesquisa científica.

Quadro 8 – Unidades de uso sustentável no Vale do Ribeira e Litoral Sul

Unidade	Decreto	Municípios
APA Cananéia Iguape Peruíbe	DF 90.347 de 23/10/1984 DF 91.892 de 6/11/85	Peruíbe, Itariri, Miracatu, Iguape, Pedro de Toledo, Cananéia e Ilha Comprida
Área de Proteção Ambiental da Ilha Comprida	DE 26.881 de 11/03/87 DE 28.295 de 21/03/88 DE 30.817 de 30/11/89	Ilha Comprida
Área de Proteção Ambiental da Serra do Mar	DE 22.717 de 21/09/84 D. CONSEMA nº 27 de 28/02/86 DE 28.347 de 22/04/88 DE 28.347 de 22/04/88 DE 43.651 de 26/11/98	Barra do Turvo, Capão Bonito, Eldorado Paulista, Iporanga, Juquiá, Juquitiba, Miracatu, Pedro de Toledo, Ribeirão Grande, Sete Barras, Tapiraí
R. V. S. Abrigo e Guararitama	Lei 12.406 de 12/12/06	
APA de Cajati	Lei 12.810 de 21/02/08	Cajati
APA do Planalto do Turvo	Lei 12.810 de 21/02/08	Barra do Turvo e Cajati
APA Quilombos do Médio Ribeira	Lei 12.810 de 21/02/08	Iporanga, Barra do Turvo e Eldorado
APA Rio Pardinho e Rio Vermelho	Lei 12.810 de 21/02/08	Barra do Turvo
RDS Barreiro/Anhemas	Lei 12.810 de 21/02/08	Barra do Turvo
RDS da Barra do Una	Lei 12.406 de 13/12/06	
RDS da Barra do Una - Mar	Lei 12.406 de 13/12/06	

Unidade	Decreto	Municípios
RDS de Lavras	Lei 12.810 de 21/02/08	Cajati
RDS do Despraiado	Lei 12.406 de 13/12/06	
RDS dos Pinheirinhos	Lei 12.810 de 21/02/08	Barra do Turvo
RDS Quilombos de Barra do Turvo	Lei 12.810 de 21/02/08	Barra do Turvo
RDS Tumba e Itapanhapima	Lei 12.810 de 21/02/08	Cananéia
RDS Una da Aldeia	Lei 12.406 de 13/12/06	Cananéia
Reserva Extrativista da Ilha do Tumba	Lei 12.810 de 21/02/08	Cananéia
Reserva Extrativista do Taquari	Lei 12.810 de 21/02/08	Cananéia
Reserva Extrativista do Mandira	DF de 13.12.02	Cananéia
Área de Interesse Ecológico Estadual da ZVS da Ilha Comprida	DE 30.817 de 1989	Ilha Comprida
ARIE da Ilha do Ameixal	DF 91.889 de 05/11/1985	Iguape
ARIE das Ilhas Queimada Pequena e Queimada Grande	DF 91.887 de 05/11/85	Encontra-se dentro dos limites da EE Tupiniquins sob Jurisdição Federal - Itanhaém e Peruíbe

Fonte: Plano de Bacia da UGRHI 11

Quadro 9 – Territórios especialmente protegidos no Vale do Ribeira e Litoral Sul

Unidade	Decreto	Municípios
Ilhas do Litoral Paulista	Resolução Secretaria Estado Cultura SC-8 de 24 de março de 1994	Todo o litoral
Maciço da Juréia	Portaria Federal 136 de 11/07/1986	Iguape e Peruíbe
Serra do Mar e Serra de Paranapiacaba	Resolução 40, de 06/06/85 do CONDEPHAAT	Apiaí, Bertioga, Biritiba, Mirim, Cananéia, Caraguatatuba, Cunha, Guarujá, Iguape, Ilhabela, Iporanga, Itanhaém, Itariri, Mogi das Cruzes, Peruíbe, Salesópolis, Santos, São, Bernardo do Campo, São, Paulo, São Sebastião, Ubatuba

Fonte: Plano de Bacia da UGRHI 11.

A área coberta por Unidades de Conservação federal de uso indireto na Mata Atlântica e nos Campos Sulinos é insuficiente para conservar parcela significativa da biodiversidade que abrangem. Uma das áreas prioritárias para a conservação da Mata Atlântica e dos Campos Sulinos está localizada no maciço da Juréia (PROBIO, 2002).

As Terras Indígenas também são áreas protegidas de natureza especial. Na UGRHI 11 estão homologadas as seguintes:

Quadro 10 – Terras indígenas homologadas

Bananal	Peruíbe	DE 4.301 de 28/10/27, homologada DF de 16/05/94	FUNAI
Itariri	Itariri	DE 41.538 de 28/01/63	FUNAI
Itariri (Serra dos Itatins)	Itariri	DE 94.225 de 14/04/87	FUNAI

Fonte: Plano de Bacia da UGRHI 11

Outras áreas se encontram em processo de homologação, tais como as de Pariquera-Açu, Sete Barras, Ilha do Cardoso, Peruíbe e Miracatu:

Quadro 11 – Reservas particulares do patrimônio natural estaduais

Reserva Particular do Patrimônio Natural	área (ha)	município	legislação	responsável
Fazenda Agro-Pastoril Gonçalves	60,91	Tapiraí	Port. 102/99-N	FUNAI
Fazenda Hori I	34,40	Guapiara	Port. 109/99	FUNAI
Sítio Laranjal/Barranco Solto	42,28	Miracatú	Port. 76/96-N	FUNAI

Fonte: Plano de Bacia da UGRHI 11

3 Situação atual e futura dos serviços de saneamento

A bacia hidrográfica do rio Ribeira do Iguape destaca-se pela riqueza hídrica, com possibilidade para contribuir com o abastecimento de água da RMSP. Apresenta ainda, baixa ocupação populacional e exuberância do seu ecossistema nas mais diversas feições encontradas. No entanto, mesmo em face da área de cerca de 25.000 km² pela qual se espalham os municípios paulistas da bacia, inter-relações ou interfaces entre estes já começam a aparecer, mesmo que ainda sejam de pequena expressão. Esse é o momento de agir, pois é no cenário da abundância de recursos naturais e pequena intensidade onde há o ambiente mais favorável.

As ações em nível regional extrapolam o âmbito do município e em geral seriam conduzidas pelo governo do Estado de São Paulo ou ainda da União, tendo em vista que o rio Ribeira do Iguape possui nascentes no Estado do Paraná e conseqüentemente não somente este, mas vários de seus formadores são de domínio federal.

Os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais de cada município também guardam relação com outros municípios que pertencem à UGRHI 11, assunto que é aqui tratado. Este item visa apresentar para cada um dos temas tratados as interfaces verificadas, pois a resolução de problemas e mesmo o caminho no sentido da universalização da prestação de cada um dos serviços passa também pela compreensão de como isso ocorre e como entes federativos superiores atuariam.

Muitas vezes, a solução de problemas de um município depende da ação conjunta com outros, como, por exemplo, a destinação final de resíduos sólidos. Ao mesmo tempo, o que parece ser uma solução afeita somente a um município teria implicações em outros, mesmo que aparentemente seja pouco percebido. É o caso da proposição de medidas estruturais como canalizações que podem acelerar a passagem de uma onda de cheia por uma área urbana, resolvendo o seu problema, mas podendo causar efeitos a jusante em outros municípios.

O plano regional apresentado neste produto tem por objetivo verificar essas implicações e conseqüências, mas não se limita a isso. Também são propostas formas pelas quais instituições existentes devem aprimorar suas ações ou ampliar suas competências para dar conta desses desafios.

A seguir apresentam-se a situação atual e a futura.

3.1 Situação atual

Os serviços de saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos) prestados no Vale do Ribeira ainda mostram uma inter-relação débil, pois as manchas urbanas ocupam áreas pequenas em face das dimensões da bacia. Praticamente os municípios atuam de maneira isolada em relação aos demais, mas com tendência que essa inter-relação aumente na medida em que a população também cresça.

3.1.1 Água e esgotos sanitários

Um sistema de abastecimento de água deve produzir água em quantidade suficiente para atender a demanda requerida pela população e com qualidade fixada nos padrões de potabilidade estabelecida pela legislação vigente:

- Portaria Federal 518, de 25 de Março de 2004, do Ministério da Saúde;
- Decreto Federal 5.440, de 4 de Maio de 2005; e
- Resolução SS65, de 12 de Abril de 2005, da Secretaria de Estado da Saúde, do Estado de São Paulo.

O sistema de abastecimento de água em todos os municípios pertencentes ao Vale do Ribeira é operado pela SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. Não se percebe grandes interfaces entre os sistemas de abastecimento de água na região.

As sedes municipais contam com mananciais próprios para o abastecimento de água, com exceção de Ilha Comprida que é abastecida por uma linha adutora que vem da Estação de Tratamento de Água de Iguape. Neste município, além da sede, o Bairro Pedrinhas também é atendido com o abastecimento de água, sendo que esse bairro conta com sistema próprio de captação do tipo barragem na Represa Paratiu.

Algumas outras localidades (distritos ou bairros) também recebem água de municípios vizinhos, mas nenhum sistema de porte significativo. Por exemplo:

- O Bairro Pica-Pau, embora pertencente à Jacupiranga, é atendido pelo sistema de abastecimento do município vizinho, Cajati.
- O Bairro Cedro, pertencente ao município de Juquiá, é atendido pelo sistema de abastecimento de Oliveira Barros, pertencente ao município vizinho de Miracatu.
- Em Juititaba, os bairros Palmeiras, Palmeirinha e Jardim das Palmeiras são integrados ao sistema de abastecimento de Paiol do Meio, pertencente ao Município de São Lourenço da Serra.

Da mesma forma que o sistema de abastecimento de água, o esgotamento sanitário é operado pela SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo.

Um sistema de esgotos é constituído por rede coletora, estações elevatórias e estação de tratamento para lançamento do efluente final, dentro de limites que não interfiram com os padrões de qualidade estabelecidos para o uso da água do corpo receptor.

O sistema de esgotamento sanitário dos municípios do Vale do Ribeira opera de forma isolada, salvo poucos casos, como a previsão do encaminhamento dos esgotos do Bairro do Engano, localizado no município de Miracatu, para a ETE do Bairro Barnabés, no município de Juititaba.

O Quadro 12 sintetiza as inter-relações nos municípios e seus sistemas de água e esgotos sanitários. Note-se que todas são de pequena monta, evidenciando que há pouca inter-relação entre os municípios, sendo os sistemas praticamente independentes. Dificilmente, portanto, esgotos das áreas urbanas lançados por em corpos receptores alterariam a qualidade nas captações a jusante.

A lógica de distribuição dos municípios do Quadro 13 segue aquela dos recursos hídricos, pois constituem o fator natural de integração principalmente para a questão de saneamento, seja atualmente ou no futuro.

Quadro 13 – Inter-relações nos municípios e seus sistemas de água e esgotos sanitários

Município	Manancial de captação (sede)	Municípios que lançam esgotos a montante no manancial	Situação do tratamento de esgoto (sede)	Corpo receptor
Sub-bacia do Alto Ribeira de Iguape				
Barra do Chapéu	Córrego Dois Irmãos	-	Previsão de implantação de tratamento em 2011	Ribeirão da Barra
Itapirapuã Paulista	Poço tubular	-	Lagoa Facultativa com previsão de implantação de sistema de desinfecção em 2013	Ribeirão das Criminosas
Apiáí	Córregos: Água Grande, Morro do Ouro e do Peão	-	ETE em construção (obra paralisada)	Córrego Fundão
Ribeira	Rio Ribeira do Iguape	Itapirapuã Paulista	Previsão de implantação de tratamento em 2011	Rio Ribeira de Iguape
Itaóca	Córrego Guarda Mão	-	Previsão de implantação de tratamento em 2011	Ribeirão Palmital
Iporanga	Rio Iporanga	-	Lodo Ativado por Batelada	Rio Iporanga
Sub-bacia do Médio Ribeira de Iguape				
Eldorado	Rio Ribeira de Iguape	Municípios do Alto Ribeira e Barra do Turvo	Lagoa Aerada com previsão de implantação de sistema de desinfecção em 2014	Rio Ribeira de Iguape
Sete Barras	Rio Ribeira de Iguape	Municípios do Alto Ribeira, Barra do Turvo e Eldorado	Sistema Australiano	Rio Ribeira de Iguape
Sub-bacia do Baixo Ribeira de Iguape				
Registro	Rio Ribeira de Iguape	Municípios do Alto e Médio Ribeira do Iguape, do Alto, Médio e Baixo Juquiá, do Rio Pardo	Sistema Australiano	Rio Ribeira de Iguape
Iguape	Rio Ribeira de Iguape	Municípios do Alto e Médio Ribeira do Iguape , do Alto, Médio e Baixo Juquiá, do Rio Pardo, Rio Jacupiranga, Rio Pariquera-Açu e Registro	Lodo Ativado	Rio Ribeira de Iguape
Sub-bacia do Alto Juquiá				
Tapiraí	Rio Turvo	-	Fossa Filtro	Ribeirão do Onça
São Lourenço da Serra	Rio São Lourenço	-	Sistema Australiano	Rio São Lourenço
Juquitiba	Ribeirão dos Godinhos (afluente do Rio São Lourenço)	-	Lodos Ativados por Batelada	Rio São Lourenço

CONTINUA

Quadro 13 – Inter-relações nos municípios e seus sistemas de água e esgotos sanitários (continuação)

Município	Manancial de captação (sede)	Municípios que lançam esgotos a montante no manancial	Situação do tratamento de esgoto (sede)	Corpo receptor
Sub-bacia do Médio Juquiá				
Itariri	Rio do Azeite (afluente do Rio Itariri)	-	Lagoa Facultativa	Rio Itariri
Pedro de Toledo	Rio do Peixe	-	Lagoa Anaeróbia	Rio Itariri
Miracatu	Rio São Lourenço	Pedro de Toledo, São Lourenço da Serra, Juquitiba e Itariri	Lagoa Facultativa	Rio São Lourenço
Sub-bacia do Baixo Juquiá				
Juquiá	Rio Juquiá	Miracatu, Pedro de Toledo, São Lourenço da Serra, Juquitiba, Itariri e Tapirai	Lagoa Facultativa	Rio Juquiá
Sub-bacia do Rio Pardo				
Barra do Turvo	Rio Pardo	-	Lagoa Facultativa com previsão de implantação de sistema de desinfecção em 2014	Rio Pardo
Sub-bacia do Rio Jacupiranga				
Jacupiranga	Rio Canha	-	Lagoa Australiana	Rio Jacupiranga
Cajati	Rio Jacupiranguinha	-	Sistema Australiano	Rio Jacupiranguinha
Sub-bacia do Rio Pariquera-Açu				
Pariquera-Açu	Rio Braço Grande	-	Sistema Australiano com previsão de implantação de sistema de desinfecção em 2011	Rio Pariquera-Açu
Sub-bacia da Vertente Marítima Sul				
Cananéia	Rio Itapitangui	-	Sistema Australiano	Mar Pequeno
Ilha Comprida	Atendido pela Sede de Iguape	-	Lodo Ativado por baletada	Rio Candapuí

Figura 14 – Mapa com as Inter-relações nos municípios e seus sistemas de água

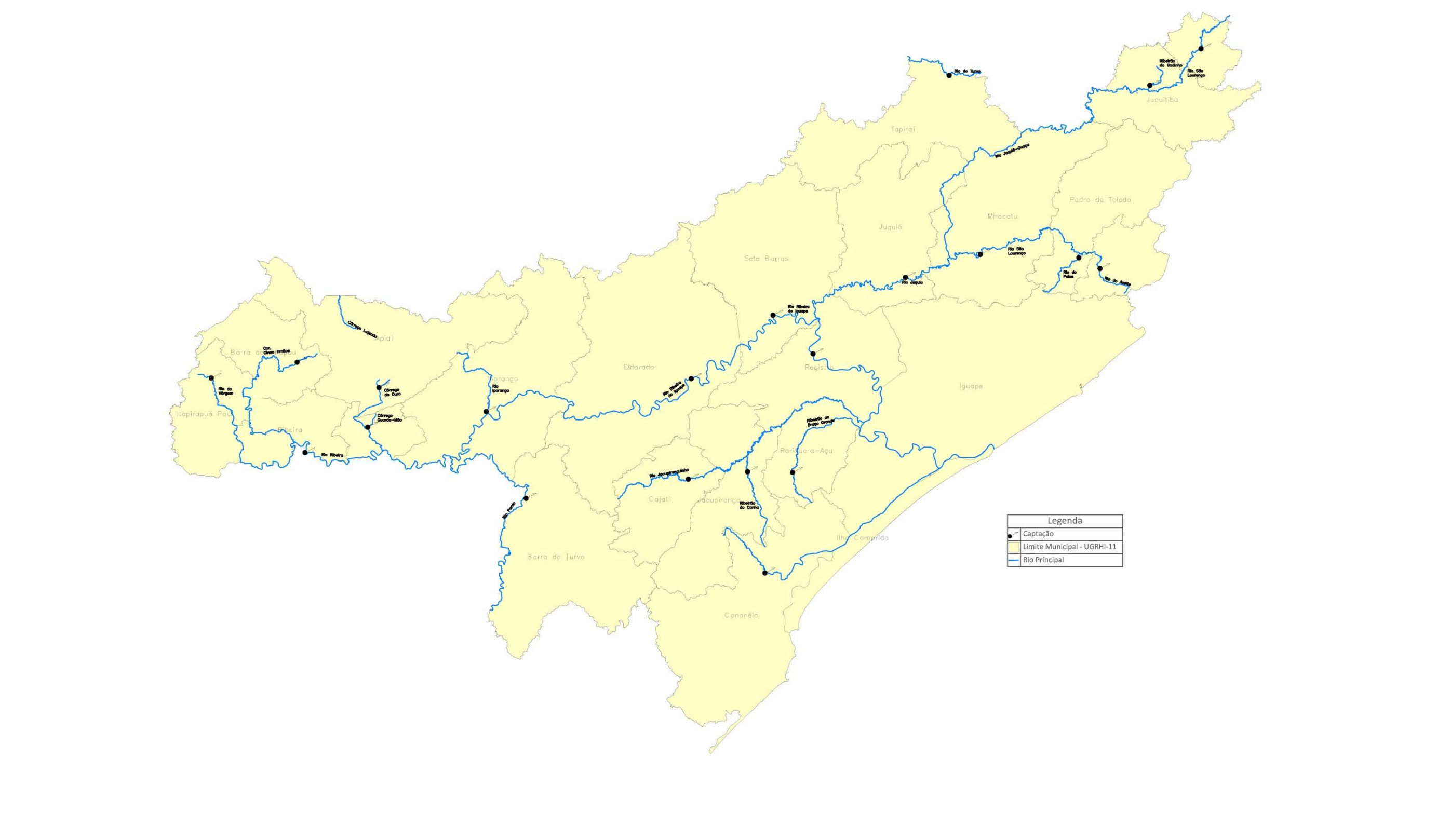
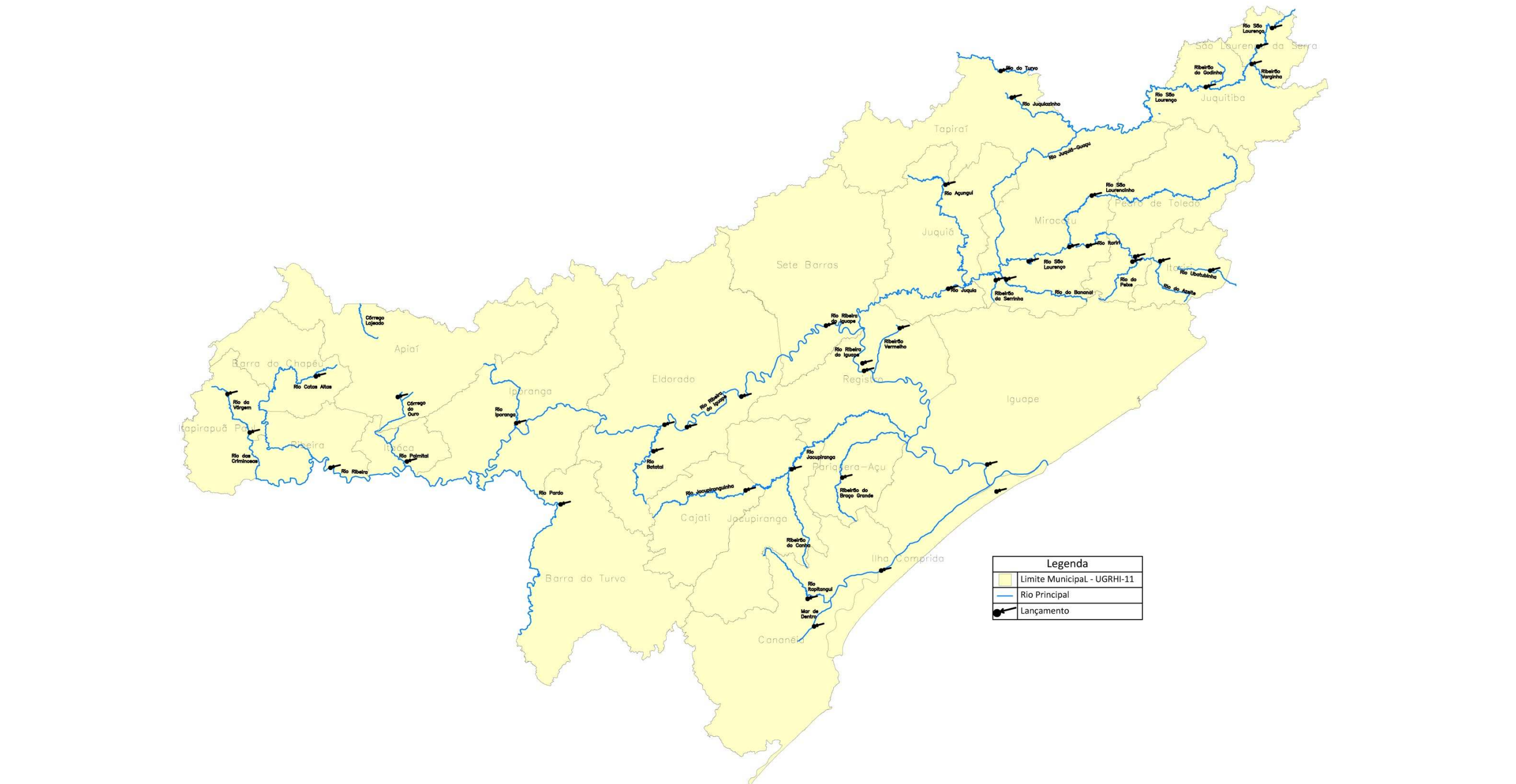


Figura 15 – Mapa com as Inter-relações nos municípios e seus sistemas de esgotos sanitários



3.1.2 Resíduos sólidos

Nos municípios do Vale do Ribeira são coletados diariamente em torno de 152 toneladas de resíduos sólidos urbanos com uma taxa per capita que varia de 0,4 a 0,8 kg/hab.dia. A lógica de distribuição dos municípios do Quadro 14 segue, também a aquela dos recursos hídricos, pois constituem o fator natural de integração principalmente para a questão de saneamento, seja atualmente ou no futuro.

Quadro 13 – Volume de resíduos sólidos urbanos coletados na UGRHI 11

Sub-Bacia	Municípios	População total (IBGE 2007)	RSU Coletados (ton/dia)	Per capita (kg/hab.dia)
Alto do Ribeira	Barra do Chapéu	5.060	2	0,40
	Itapirapuã Paulista	3.723	2	0,54
	Apiaí	25.505	12	0,47
	Ribeira	3.444	1,5	0,43
	Itaóca	3.080	2	0,52
	Iporanga	4.507	2	0,43
Médio Ribeira	Eldorado	14.145	5	0,53
	Sete Barras	12.975	-	-
Baixo Ribeira	Registro	53.441	35	0,60
	Iguape	28.963	12	0,41
Alto Juquiá	Tapiraí	7.954	3	0,40
	São Lourenço da Serra	16.112	12	0,74
	Juquitiba	27.717	16	0,57
Médio Juquiá	Itariri	15.115	7	0,46
	Pedro de Toledo	9.692	8	0,80
	Miracatu	22.796	7	0,40
Baixo Juquiá	Juquiá	19.340	8	0,35
Rio Pardo	Barra do Turvo	7.620	5,5	0,72
Rio Jacupiranga	Jacupiranga	16.217	7	0,42
	Cajati	28.310	11	0,38
Rio Pariquera-Açu	Pariquera-Açu	18.079	7	0,38
Vertente Marítima sul	Cananéia	12.039	8	0,66
	Ilha Comprida	8.931	5	0,50
TOTAL		364.765	151,5	-

De maneira geral os serviços prestados nos municípios são: coleta regular domiciliar, varrição de vias e logradouros públicos, coleta regular dos resíduos sólidos das vias e logradouros públicos, limpeza de feiras, podas de árvores, limpeza de bocas-de-lobo e limpeza de galerias e córregos, conforme o Quadro 14. As cores nesse quadro indicam procedimentos semelhantes quanto ao manejo de resíduos sólidos, embora sejam municípios diferentes.

Quadro 15 – Gerenciamento dos resíduos sólidos nos municípios da UGRHI 11

Municípios	Disposição final dos RSU	Programa de Coleta seletiva	RCC	RSS	RSI	Resíduos Especiais
Apiaí	Disposição no solo em área pública	Não existe programa oficial - atividades desenvolvidas de forma aleatória e informal	Recolhidos pela Prefeitura e utilizados na manutenção de vias	Coleta e tratamento por empresa terceirizada	Sob responsabilidade do gerador	Existe coleta diferenciada para as embalagens de agrotóxicos
Barra do Chapéu	Disposição no solo em área pública	Não existe programa	Recolhidos pela Prefeitura e utilizados na manutenção de vias ou depósito em áreas privadas	Coleta e tratamento por empresa terceirizada	Não existe fonte geradora	Não existe coleta diferenciada
Barra do Turvo	Disposição no solo em área pública	Não existe programa oficial - atividades desenvolvidas de forma aleatória e informal	Recolhidos pela Prefeitura e depositados em área privada	Coleta e tratamento por empresa terceirizada	Não existe fonte geradora	Não existe coleta diferenciada
Cajati	Disposição no solo em área pública	Programa implantado desde 2005, com coleta seletiva, triagem e prensagem	Recolhidos pela Prefeitura e utilizados na manutenção de vias	Coleta e tratamento por empresa terceirizada	Sob responsabilidade do gerador	Existe coleta diferenciada para pneus, embalagens de agrotóxicos, eletroeletrônicos, pilhas e baterias
Cananéia	Disposição no solo em área pública	Não existe programa oficial - atividades desenvolvidas de forma aleatória e informal	Recolhidos pela Prefeitura mediante pagamento	Coleta e tratamento por empresa terceirizada	Não existe fonte geradora	Não existe coleta diferenciada
Eldorado	Disposição no solo em área pública	Não existe programa	Recolhidos pela Prefeitura e utilizados na manutenção de vias e estradas rurais	Coleta e tratamento por empresa terceirizada	Sob responsabilidade do gerador	Não existe coleta diferenciada
Iguape	Aterro Sanitário Privado (Mauá)	Não existe programa oficial - atividades desenvolvidas de forma aleatória e informal	Recolhidos pela Prefeitura	Coleta e tratamento por empresa terceirizada	Não existe fonte geradora	Existe coleta diferenciada para pneus e embalagens de agrotóxicos
Ilha Comprida	Aterro Sanitário Privado (Caieiras)	Não existe programa oficial - atividades desenvolvidas de forma aleatória e informal	Recolhidos pela Prefeitura mediante pagamento e utilizados na manutenção de vias	Coleta e tratamento por empresa terceirizada	Não existe fonte geradora	Não existe coleta diferenciada
Iporanga	Disposição no solo em área pública	Não existe programa mas tem intenção de implantar	Recolhidos pela Prefeitura e utilizados na manutenção de vias	Coleta e tratamento por empresa terceirizada	Não existe fonte geradora	Existe coleta diferenciada para as embalagens de agrotóxicos
Itaóca	Disposição no solo em área particular, operado pela Prefeitura	Não existe programa oficial - atividades desenvolvidas de forma aleatória e informal	Recolhidos pela Prefeitura e utilizados na manutenção de vias	Coleta e tratamento por empresa terceirizada	Sob responsabilidade do gerador	Não existe coleta diferenciada

CONTINUA

Quadro 15 – Gerenciamento dos resíduos sólidos nos municípios da UGRHI 11 (continuação)

Municípios	Disposição final dos RSU	Programa de Coleta seletiva	RCC	RSS	RSI	Resíduos Especiais
Itapirapuã Paulista	Disposição no solo em área pública	Não existe programa oficial - atividades desenvolvidas de forma aleatória e informal	Recolhidos pela Prefeitura e utilizados na manutenção de vias ou depósito em áreas privadas	Coleta pela Prefeitura em conjunto com os resíduos sólidos urbanos	Não existe fonte geradora	Não existe coleta diferenciada
Itariri	Disposição no solo em área pública	Não existe programa oficial - atividades desenvolvidas de forma aleatória e informal	Recolhidos pela Prefeitura e utilizados na manutenção de vias	Coleta e tratamento por empresa terceirizada	Sob responsabilidade do gerador	Não existe coleta diferenciada
Jacupiranga	Disposição no solo em área pública	Não existe programa oficial - atividades desenvolvidas de forma aleatória e informal	Recolhidos pela Prefeitura mediante pagamento e utilizados no aterramento de áreas	Coleta e tratamento por empresa terceirizada	Sob responsabilidade do gerador	Existe coleta diferenciada para as embalagens de agrotóxicos
Juquiá	Disposição no solo em área pública	Não existe programa oficial - atividades desenvolvidas de forma aleatória e informal	Recolhidos pela Prefeitura e utilizados na manutenção de vias	Coleta e tratamento por empresa terceirizada	Sob responsabilidade do gerador	Não existe coleta diferenciada
Juquitiba	Aterro Sanitário Privado (Caieiras)	Possui programa de coleta seletiva e cooperativa em vias de legalização	Recolhidos pela Prefeitura e utilizados na manutenção de vias	Previsto contrato com empresa terceirizada para coleta e tratamento	Não existe fonte geradora	Não existe coleta diferenciada
Miracatu	Aterro Sanitário Privado (Mauá)	Não existe programa oficial - atividades desenvolvidas de forma aleatória e informal	Recolhidos por empresa contratada, com eventual britamento na pedreira municipal, para uso na manutenção de estradas	Coleta e tratamento por empresa terceirizada	Sob responsabilidade do gerador	Não existe coleta diferenciada
Pariquera-Açu	Disposição no solo em área pública	Não existe programa mas tem intenção de implantar	Recolhidos pela Prefeitura mediante pagamento e utilizados na manutenção de vias	Armazenamento até a implantação da nova unidade de tratamento	Sob responsabilidade do gerador	Existe coleta diferenciada para pneus e embalagens de agrotóxicos
Pedro de Toledo	Disposição no solo em área pública	Não existe programa mas tem intenção de implantar Centro de Triagem e organizar cooperativa	Recolhidos pela Prefeitura e utilizados na manutenção de vias	Coleta e tratamento por empresa terceirizada	Sob responsabilidade do gerador	Não existe coleta diferenciada
Registro	Disposição no solo em área pública	Não existe programa oficial - atividades desenvolvidas de forma aleatória e informal	Recolhidos pela Prefeitura e utilizados na manutenção de vias ou depositados na área do aterro	Coleta e tratamento por empresa terceirizada	Sob responsabilidade do gerador	Existe coleta diferenciada para lâmpadas fluorescentes
Ribeira	Disposição no solo em área pública	Não existe programa oficial - atividades desenvolvidas de forma aleatória e informal	Recolhidos pela Prefeitura e utilizados na manutenção de vias	Coleta e tratamento por empresa terceirizada	Não existe fonte geradora	Não existe coleta diferenciada

CONTINUA

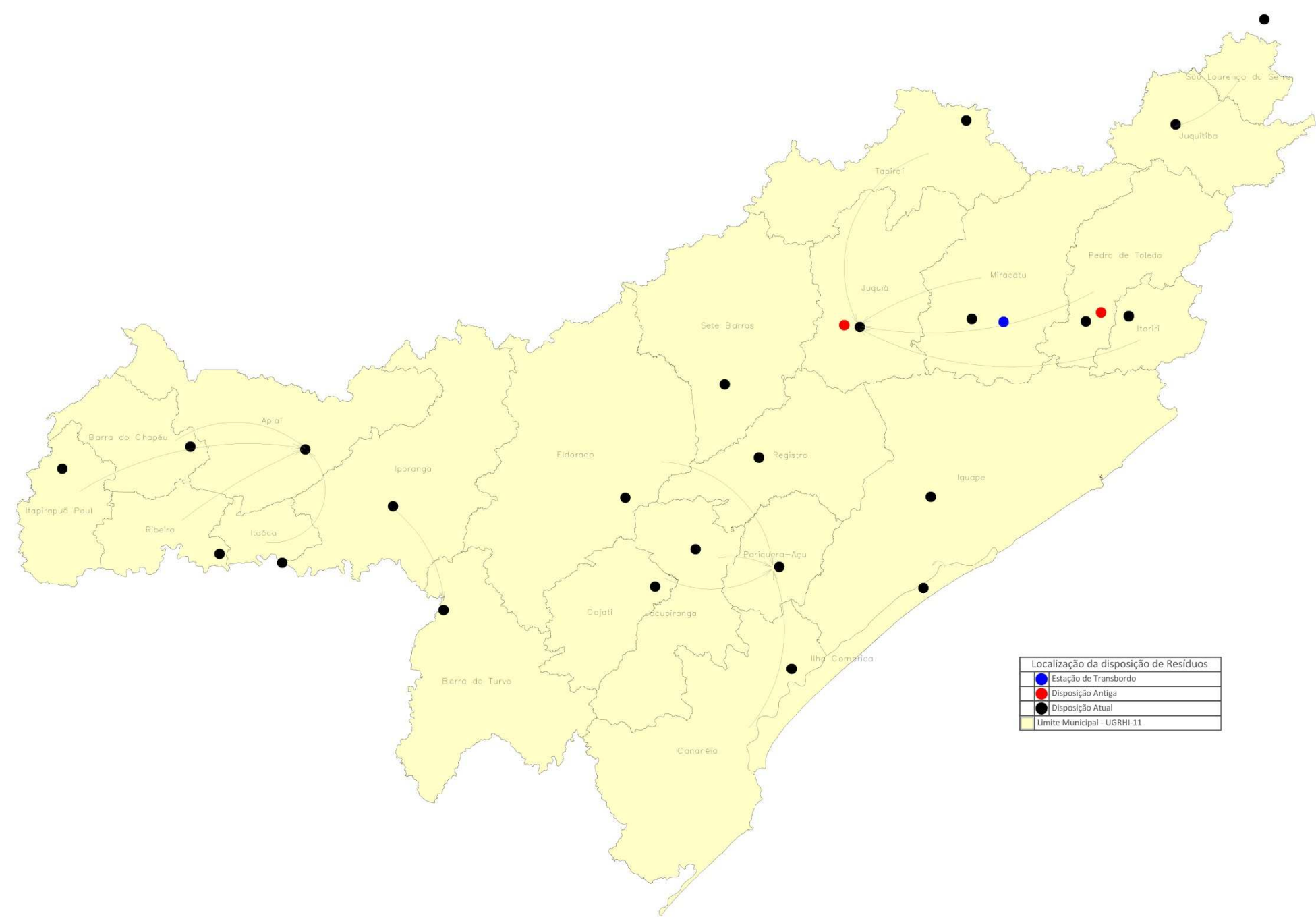
Quadro 15 – Gerenciamento dos resíduos sólidos nos municípios da UGRHI 11 (continuação)

Municípios	Disposição final dos RSU	Programa de Coleta seletiva	RCC	RSS	RSI	Resíduos Especiais
São Lourenço da Serra	Aterro Sanitário Privado (Caieiras)	Possui programa de coleta seletiva, sendo os resíduos destinados ao Centro de Triagem de Itapeperica da Serra	Recolhidos pela Prefeitura mediante pagamento e utilizados na manutenção de vias	Coleta e tratamento por empresa terceirizada	Não existe fonte geradora	Não existe coleta diferenciada
Sete Barras	Disposição no solo em área pública	Não existe programa oficial - atividades desenvolvidas de forma aleatória e informal	Recolhidos pela Prefeitura e utilizados na manutenção de vias	Armazenamento até a implantação da nova unidade de tratamento em Pariquera-Açu	Não existe fonte geradora	Não existe coleta diferenciada
Tapiraí	Disposição no solo em área pública	Não existe programa oficial - atividades desenvolvidas de forma aleatória e informal	Recolhidos pela Prefeitura e utilizados na manutenção de vias	Armazenamento até a implantação da nova unidade de tratamento em Pariquera-Açu	Sob responsabilidade do gerador	Não existe coleta diferenciada

Nota: RCC – Resíduos de Construção Civil; RSS – Resíduos de Serviço de Saúde; RSI – Resíduos Sólidos Industriais.

A forma mais comum de destino dos resíduos sólidos domiciliares ainda é a mera disposição irregular sobre o solo, de forma que a demanda por aterros sanitários licenciados ambientalmente no Vale do Ribeira é exercida por muitas administrações municipais. Mais adiante neste relatório, foi colocada a proposição de implantação de aterros sanitários regionais que atenderiam grupos de municípios conforme sua posição geográfica.

Figura 16 – Mapa com a situação atual da disposição de resíduos sólidos



A falta de centros de recepção de resíduos sólidos na UGRHI 11 tem sido o maior problema quanto à disposição final. De maneira geral o que se nota nos municípios, conforme apresentado no Quadro 15, é a simples disposição no solo.

O adequado seria que esses centros seguissem todas as diretrizes técnicas e ambientais que caracterizariam, por exemplo, um aterro sanitário licenciado ambientalmente. No entanto, não há no Vale do Ribeira um centro desses, o que dificulta e encarece a solução para os municípios, alguns buscando, inclusive, aterros licenciados fora da UGRHI 11, para a disposição dos seus resíduos sólidos.

Vários municípios sugeriram que o estado de São Paulo deveria estar à frente e atuar como um agente indutor para a construção de um ou mais centros Integrados de disposição final de resíduos sólidos, bem como contribuir tecnicamente na formulação de políticas públicas para o manejo adequado do lixo.

Quanto ao gerenciamento dos resíduos de serviço de saúde, notou-se que os municípios têm enfrentado dificuldades desde a interdição do tratamento que era realizado no município de Pariquera-Açu.

Até o mês de Junho de 2009, o município de Pariquera-Açu recebia RSS gerados em vários municípios da região e utilizava, para tratamento, um local para queima chamado erroneamente de incinerador, localizado atrás do Hospital Regional. Esse local foi interditado pelo Ministério Público, não recebendo mais os resíduos de outros municípios. Com a interdição dessa área e a paralisação da queima, os RSS gerados no Hospital estavam sendo acumulados de forma aleatória próximo ao antigo local de queima.

Uma nova unidade de tratamento está sendo instalada com previsão para entrar em operação a partir de janeiro de 2010. A unidade de tratamento de RSS – já com licença prévia e licença de instalação – consiste de duas autoclaves com capacidade para tratar, respectivamente, 100 kg/hora e 50 kg/hora de RSS, uma câmara frigorífica para acondicionar os resíduos antes do tratamento, um equipamento para trituração dos resíduos perfuro-cortantes e uma balança de pesagem.

O sistema será administrado pelo Consórcio Intermunicipal de Saúde do Vale do Ribeira (CONSAÚDE), que gerencia o sistema público de saúde na região. O consórcio abrange 26 municípios (24 cidades do Vale do Ribeira mais Peruíbe e Itanhaém) e recebe cerca de 120 toneladas de RSS por ano. Cada município consorciado enviará os RSS gerados para o Município de Pariquera-Açu em sistema de escala.

O CONSAÚDE será o responsável pela operação das instalações e pela coleta dos RSS. O custeio dessa operação, assim como todas as atividades do consórcio, será realizado pela Secretaria de Estado da Saúde, por meio de Contrato de Gestão.

É importante salientar que esse tipo de tratamento, embora adequado sob o ponto de vista técnico, de saúde pública e ambiental, não elimina por completo os materiais tratados. Os resíduos, após a desinfecção, deverão ser transportados e dispostos no aterro controlado que deve estar adequado para receber esse tipo de material, principalmente, sem a presença de catadores que atuam normalmente nessa área.

3.1.3 Drenagem

As questões de gestão das águas urbanas no Vale do Ribeira têm um grande fio condutor: a sua rede hídrica. Na realidade, a bacia hidrográfica do rio Ribeira do Iguape divide-se em sub-bacias de área também significativa de forma que a abordagem para a elaboração de um plano regional deve ser integrada, buscando as inter-relações e efeitos em cadeia das intervenções propostas. Assim, proposições de soluções de drenagem urbana, notadamente quanto às intervenções de macro-drenagem, seriam tratadas não mais no âmbito estritamente municipal, mas também buscando equacionar os efeitos para municípios a jusante da mesma sub-bacia ou bacia hidrográfica. Já não é mais possível abordar essas questões limitadamente, tendo em vista a crescente urbanização do Vale do Ribeira.

Caracterização geral

A ocupação do Vale do Ribeira decorre muito da exploração mineraria em séculos passados, sendo que a navegação fluvial constituía o principal meio de acesso às jazidas e decorrentes vilas e posteriormente cidades hoje encontradas. Assim, foi inevitável a ocupação de margens, algumas outras menos, sujeitas às cheias naturais do rio Ribeira do Iguape.

Hoje esse cenário mudou, pois o acesso rodoviário é o principal, sendo a navegação praticamente marginal na dinâmica dos transportes do Vale do Ribeira. Pode-se dizer que existia uma região de transporte fluvial que se transformou numa atual rodoviária. Dois momentos bastante diferentes.

São esperados problemas perante as cheias do rio Ribeira do Iguape ou de seus afluentes maiores ou menores em função da origem histórica das cidades ou vilarejos do Vale, pois era mais fácil construir as casas próximas aos rios, facilitando a vida de uma maneira geral, embora em áreas sujeitas à frequência variada de cheias, em função do regime hidrológico.

Atualmente, com o acesso rodoviário e maior facilidade de locomoção por meio de veículos, não se justifica mais a ocupação de áreas sensíveis em relação às inundações mais ou menos frequentes, sempre função do regime hidrológico do Vale. Assim, a grande medida a tomar para os municípios que compõem a região é preventiva: não ocupar áreas potencialmente inundáveis, frágeis perante as cheias naturais, logo que fazem parte do regime das águas. Afirmar-se aqui que essa medida a ser prevista no Plano Diretor de municípios que ainda não o fizeram, bem como a proposição de parques lineares ao longo das várzeas dos córregos urbanos constituem as principais contribuições que este plano regional pode apresentar.

No âmbito estritamente municipal, o cadastro, o projeto, a execução, a operação, a restauração e a manutenção da micro-drenagem urbana constituem passos importantes para a prestação do serviço de manejo adequado das águas urbanas. Ao longo do trabalho, foi feita a análise da situação atual e a proposição de investimentos no tempo para que seja alcançada a universalização do serviço. A drenagem das águas pluviais passaria a ser feita de forma calculada, abandonando os princípios pouco técnicos pelos quais vêm sendo feita, pois simplesmente acompanha a expansão urbana. Para que o serviço seja efetivamente prestado, as etapas mencionadas são as necessárias.

Em relação à macro-drenagem, relativa aos cursos d'água que atravessam as áreas urbanas dos municípios do Vale do Ribeira, vale à pena dividi-la em função das sub-bacias a que pertencem, lembrando que aproximadamente um terço da bacia está no Estado do Paraná. Esse é outro aspecto importante, pois ao sul as nascentes dos formadores do rio Ribeira do Iguape situam-se na região metropolitana de Curitiba, enquanto que a norte, estão muito próximos à Região Metropolitana de São Paulo – RMSP. O que acontece nessas áreas opostas geograficamente é semelhante,

seja a impermeabilização que costuma acompanhar a urbanização, seja a geração de cargas difusas, ambas levam a consequências nos municípios de jusante. Isso se acentuando, potencialmente aumentaria a poluição das águas e as vazões de cheia para jusante. Esses motivos mostram a propriedade de analisar a questão de drenagem pelos rios e respectivas bacias e sub-bacias.

No Quadro 46 estão identificadas as sub-bacias que foram definidas, indicando as correspondentes áreas de drenagem e a relação dos municípios que as integram.

Quadro 15 – Sub-Bacias do Rio Ribeira de Iguape e Litoral Sul

	Sub-bacia	Área de drenagem (km ²)	Municípios
1	Alto Ribeira	1.781	Barra do Chapéu, Itapirapuã Paulista, Apiaí, Itaóca, Iporanga, Ribeira
2	Baixo Ribeira	3.116	Apiaí, Iporanga, Eldorado, Sete Barras
3	Rio Ribeira de Iguape	1.185	Registro, Pariquera-Açu, Iguape
4	Alto Juquiá	1.494	São Lourenço da Serra, Juquitiba, Tapiraí
5	Médio Juquiá	1.167	Tapiraí, Juquiá, Miracatu
6	Baixo Juquiá	1.059	Juquiá, Tapiraí, Sete Barras
7	Rio São Lourenço	1.241	Miracatu, Pedro de Toledo, Juquiá
8	Rio Itariri	512	Itariri, Pedro de Toledo
9	Rio Una da Aldeia	950	Iguape
10	Rio Pardo	1.082	Barra do Turvo
11	Rio Jacupiranga	1.470	Jacupiranga, Cajati, Registro, Pariquera-Açu
12	Vertente Marítima Sul	1.544	Cananéia, Ilha Comprida
13	Vertente Marítima Norte	540	Iguape

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

Outro ponto importante está na proposição de medidas de correção dos problemas de macro-drenagem, em geral decorrentes de ocupação de áreas suscetíveis à inundação. Se a proposição for sempre canalização e conseqüente aceleração das águas dos leitos dos rios, a tendência é que se agrave para jusante as condições de inundação, mesmo que a bacia hidrográfica como um todo seja grande e com zonas de amortecimento de cheias.

No Quadro 46 estão identificadas as áreas urbanas e os respectivos cursos d'água, pertencentes às bacias ou sub-bacias onde se situam, visando mostrar a inter-relação dos municípios que as integram.

Quadro 16 – Sub-Bacias do Rio Ribeira de Iguape e Litoral Sul

	Curso d'água (trecho)	Municípios	Localização da área urbana
1	Alto Ribeira do Iguape	Barra do Chapéu, Itapirapuã Paulista e Apiaí	Junto a formadores pela margem esquerda.
		Ribeira, Itaóca e Iporanga	Na margem esquerda ou próximo.
2	Médio Ribeira do Iguape	Eldorado e Sete Barras	Nas margens do rio.
3	Baixo Ribeira de Iguape	Registro e Iguape	Nas margens ou próximos.
4	Alto Juquiá	Tapiraí, São Lourenço da Serra e Juquitiba	Nas margens ou atravessados por formadores.
5	Médio Juquiá	Miracatu	Na margem esquerda.
	Rio São Lourenço/ Itariri. Contribuintes do Juquiá.	Itariri e Pedro de Toledo	Nas margens ou atravessados por formadores.
6	Baixo Juquiá	Juquiá	Na margem direita.
7	Rio Pardo	Barra do Turvo	Na margem direita.
8	Rio Jacupiranga	Jacupiranga e Cajati	Na margem ou atravessado por formadores.
9	Rio Pariquera-Açu	Pariquera-Açu	Atravessado pelo rio.
10	Vertente Marítima Sul	Cananéia e Ilha Comprida	Junto ao mar ou braço deste.
11	Vertente Marítima Norte	Iguape	Junto a um braço de mar e ao Valo Grande.

Alto Rio Ribeira do Iguape

Os municípios de Barra do Chapéu, Itapirapuã Paulista e Apiaí são atravessados por cursos d'água de menor porte, todos formadores de contribuintes pela margem esquerda do rio Ribeira do Iguape.

Itapirapuã é atravessada pelo ribeirão das Criminosas, cuja seção do rio onde se localiza corresponde a uma área de drenagem do igual a 65 km². Logo, em termos de macro-drenagem, a área urbana fica sujeita às consequências dos fenômenos que acontecem na porção montante da bacia hidrográfica. O córrego dos Camargos, contribuinte pela margem esquerda, passa pela área urbana e tem sido o principal responsável pelos eventos de cheia. Esse córrego possui uma área de drenagem igual a 3,2 km² e extensão de aproximadamente 786 metros na área urbana, possuindo parte de seu trecho canalizado (460 metros) por meio de seção aberta, mas é mais uma intervenção urbanística de ordenamento do espaço.

Barra do Chapéu situa-se num sítio com relevo colinoso com drenagem natural formada pelo Ribeirão da Barra e seus contribuintes pela margem esquerda e direita, por sua vez bem mais a jusante afluente de formadores do Rio Ribeira de Iguape, mas não sofre efeitos deste, pois sua foz está bem distante.

A seção do ribeirão da Barra onde se localiza a cidade corresponde a uma área de drenagem de 18 km². Logo, em termos de macro-drenagem, a área urbana fica sujeita às consequências dos fenômenos que acontecem na porção montante da bacia hidrográfica. Não há informes de eventos de cheia, já que a área urbana é pequena e bastante permeável.

Apiáí situa-se num sítio com relevo colinoso com drenagem natural formada por córregos como o do Ouro, contribuinte pela margem esquerda do rio Tijucu, por sua vez bem mais a jusante aflu-

ente de formadores do rio Ribeira do Iguape, mas não sofre efeitos deste, pois sua foz está bem distante e cota bem inferior.

A seção do córrego do Ouro onde se localiza a cidade corresponde a uma área de drenagem com cerca de 30 km². Logo, em termos de macro-drenagem, a área urbana fica sujeita às consequências dos fenômenos que acontecem na porção montante da bacia hidrográfica. Tem sido o principal responsável pelos eventos de cheia.

O córrego da Fepasa, contribuinte pela margem direita, passa pela área urbana e possui uma área de drenagem com cerca de 10 km². Os problemas de inundação são causados principalmente por travessias de cursos d'água e canalizações em andamento como o córrego do Ouro, mas também são de correção mais simples, não necessitando de grandes intervenções estruturais. Há também problemas bem pontuais no córrego da FEPASA.

As intervenções por meio de canalizações que aceleram as águas teriam pouco efeito para os municípios de jusante. No entanto, esses municípios possuem áreas mais adequadas para expansão urbana e menos sujeitas às inundações.

Enquanto os municípios mencionados estão na região serrana e distantes do rio Ribeira do Iguape, Ribeira, Itaóca e Iporanga situam-se às suas margens ou muito próximo, caso de Itaóca. Estão sujeitos aos efeitos de toda a bacia de montante, incluindo a porção paranaense; as obras de canalização previstas ou já executadas em Apiaí, Itapirapuã e Barra do Chapéu teriam algum efeito, embora pequeno. Portanto, os três junto ou próximos ao rio Ribeira são pacientes dos fenômenos que ocorrem a montante, de forma que a decisão sobre ações e obras lá previstas deveriam passar por avaliação das consequências a jusante.

Médio Ribeira do Iguape

Os municípios de Eldorado e Sete Barras situam-se às margens do rio Ribeira e recebem os efeitos de montante.

A rede hídrica que atravessa a área urbana de Eldorado é formada essencialmente pelo Rio Ribeira de Iguape e pequenos afluentes pela margem direita que vem causando problemas de inundação nos eventos de cheia excepcional, sendo que a área atingida por inundação no evento crítico de Janeiro de 1997 foi igual a 40 ha. A seção do rio onde se localiza a cidade corresponde a uma área de drenagem com cerca de 15 mil km².

Sete Barras também possui rede hídrica formada pelo Rio Ribeira de Iguape, além dos seus afluentes pela margem esquerda, como os córregos do Cemitério e Cascudo, bem como o córrego lanque. A seção do rio onde se localiza a cidade corresponde à área de drenagem de 15.623 km². Em Sete Barras a área atingida por inundação no evento crítico de janeiro de 1997 foi igual a 1 ha, bem junto à margem esquerda do Rio Ribeira de Iguape

Em ambos os municípios, em termos de macro-drenagem, a área urbana fica sujeita às consequências dos fenômenos que acontecem na porção montante da bacia hidrográfica, de forma que as decisões sobre ações e obras na bacia deveriam passar por avaliação das consequências a jusante.

Baixo Ribeira de Iguape

Os municípios de Registro e Iguape situam-se às margens do rio Ribeira. A rede hídrica que atravessa a área urbana de Registro é formada pelo rio Ribeira do Iguape e pelos seus afluentes, com destaque para o rio Carapiranga, o córrego São Francisco e o ribeirão de Registro, todos afluentes

pela margem direita do rio Ribeira do Iguape e os principais responsáveis pelos eventos de inundações na cidade.

Iguape situa-se na margem direita do Rio Ribeira de Iguape, e não possui contribuintes na área urbana. A seção do rio onde se localiza a cidade corresponde praticamente ao exutório da bacia, com uma área total de drenagem aproximadamente igual a 25.681 km².

No evento de 1997, houve inundação das áreas rurais a montante de Iguape e da barragem do Valo Grande, indicando que a capacidade de escoamento do antigo leito do Rio Ribeira de Iguape a jusante do Valo está muito prejudicada por causa do assoreamento. Assim, o Valo Grande age como um tipo de extravasor, mas submetido a limitado controle de vazão, pois não há comportas a montante na sua seção de controle.

Tanto a área urbana de Registro como a de Iguape ficam sujeitas às conseqüências dos fenômenos que acontecem a montante da bacia hidrográfica, sendo que Iguape ainda sofre com os complexos comportamentos hidráulicos provenientes da variação da maré ao longo do canal do Mar Pequeno e do Valo Grande. A decisão sobre ações e obras na bacia do Ribeira de Iguape deveria passar por avaliação das possíveis conseqüências nos municípios de Registro e Iguape.

Alto Juquiá

Tapiraí, São Lourenço da Serra e Juquitiba situam-se às margens de formadores do rio Juquiá.

O município de Tapiraí situa-se num sítio com relevo colinoso com drenagem natural formada por córregos como o da Onça e Lajeado, contribuintes do rio Juquiazinho, a jusante denominado Juquiá, contribuinte pela margem esquerda do rio Ribeira do Iguape.

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, o principal responsável pelos eventos de inundação. Ambos os córregos possuem parte de suas seções canalizadas na área urbana.

A rede hídrica que atravessa a área urbana de São Lourenço da Serra é formada pelo Rio São Lourenço e pelos seus dois pequenos afluentes pela sua margem esquerda. Como área crítica junto ao Rio São Lourenço, foi mencionada inundação nas proximidades da Prefeitura Municipal e da Delegacia da Cidade. Apesar de o rio apresentar uma seção encaixada, transborda neste trecho por causa da ocupação urbana muito próxima.

Juquitiba é atravessada pelo Rio São Lourenço na própria área urbana. Logo mais a jusante aflui ao rio Juquiá pela margem direita. Vários pequenos afluentes pela margem esquerda e direita são encontrados nessa área. A seção do Rio São Lourenço na cidade corresponde a uma área de drenagem com cerca de 190 km².

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, tendo em vista que estes três municípios (Tapiraí, São Lourenço da Serra e Juquitiba) podem proporcionar efeitos a jusante na bacia.

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. As

canalizações que aceleram a velocidade das águas, bem como a crescente impermeabilização do solo aumentariam os efeitos para as áreas e municípios a jusante.

Médio Juquiá

O município de Miracatu situa-se às margens do rio São Lourenço que mais a jusante aflui ao Rio Juquiá pela margem esquerda. Pequenos afluentes pela margem esquerda são encontrados na área urbana. A seção do rio na cidade corresponde a uma área de drenagem com 683 km².

Os afluentes do Rio São Lourenço em Miracatu escoam por leitos menos encaixados com planícies aluvionais já destacadas com conseqüências importantes na drenagem urbana. As declividades montantes dos leitos não são mais elevadas, ocasionando uma pior condição de escoamento das águas pluviais, pois diminuem significativamente quando afluem à planície aluvional, sendo potencialmente inundáveis.

O município, ao mesmo tempo em que recebe efeitos de montante, pode provocar efeitos a jusante pelas canalizações que aceleram a velocidade das águas, bem como a crescente impermeabilização do solo que aumentariam os efeitos para as áreas a jusante.

Os municípios de Itariri e Pedro de Toledo são contribuintes do rio Juquiá.

Itariri situa-se às margens do rio Itariri, formador do rio São Lourenço, que por sua vez forma o rio Juquiá. A seção do Rio Itariri na cidade corresponde a uma área de drenagem com 74 km². O relevo ondulado da cidade torna-a menos sujeita às inundações por causa da sua declividade que facilita o escoamento das águas superficiais. Apesar disso, a rede hídrica do município pode proporcionar efeitos nas áreas a jusante. As canalizações que aceleram a velocidade das águas, bem como a crescente impermeabilização do solo aumentariam estes efeitos.

Pedro de Toledo situa-se num sítio onde os afluentes do Rio Itariri escoam por leitos menos encaixados com planícies aluvionais já destacadas com conseqüências importantes na drenagem urbana. As declividades montantes dos leitos não são mais elevadas, ocasionando uma pior condição de escoamento das águas pluviais, pois diminuem significativamente quando afluem à planície aluvional, sendo potencialmente inundáveis.

A sede situa-se na margem esquerda do Rio Itariri que mais a jusante aflui ao rio São Lourenço que passa por Miracatu. A seção do Rio Itariri na cidade corresponde a uma área de drenagem com 222 km². No evento crítico de 1997, na inundação do Vale do Ribeira, houve conseqüências para a área urbana do município, sendo um dos eventos de cheia mais significativos da história da cidade.

Desta forma, nota-se que o município de Pedro de Toledo, ao mesmo tempo em que recebe efeitos de montante, pode provocar efeitos a jusante pelas canalizações que aceleram a velocidade das águas, bem como a crescente impermeabilização do solo que aumentariam os efeitos para as áreas a jusante.

Baixo Juquiá

Juquiá situa-se às margens do rio Juquiá, que mais a jusante aflui ao rio Ribeira de Iguape pela margem esquerda, logo a montante de Registro. Pequenos afluentes por ambas as margens são encontrados na área urbana, incluindo a ocupação urbana na margem esquerda, entre o rio e a rodovia Régis Bittencourt. A seção do Rio Juquiá na cidade corresponde a uma área de drenagem com 2.443 km². As áreas críticas de inundação encontram-se próximas as margens do Rio Juquiá, principalmente na sede do município, incluindo as confluências dos córregos locais.

Juquiá recebe os efeitos de montante, sendo assim as decisões sobre ações e obras na bacia deveriam passar por avaliação das suas conseqüências. As canalizações geralmente aumentam na área de intervenção a capacidade de escoamento do leito do rio beneficiado, mas também aumentam a velocidade das suas águas, correndo o risco de transferir a inundação para jusante. No caso, o município de Registro, está distante mais a jusante e existe uma planície aluvional para amortecer esse acréscimo de vazão, mas há necessidade de verificar hidraulicamente outras estruturas mais próximas como pontes, travessias e mesmo habitações na área rural.

Rio Pardo

O município de Barra do Turvo situa-se junto à confluência dos rios Turvo e Pardo, sendo este contribuinte bem mais a jusante do Rio Ribeira de Iguape, mas não sofre efeitos deste, pois sua foz está distante.

A seção do rio Pardo onde se localiza a cidade corresponde a uma área de drenagem com cerca de 250 km². Logo, em termos de macro-drenagem, a área urbana fica sujeita às conseqüências dos fenômenos que acontecem na porção montante da bacia hidrográfica. O rio Turvo, contribuinte pela margem direita, passa pela área urbana e possui uma área de drenagem com cerca de 150 km², admitindo o exutório na confluência com o rio Pardo. A área crítica de inundação é formada pela várzea destes dois rios e concentra-se na área central da cidade.

Medidas estruturais teriam efeito pouco importante para jusante, porém o município deveria evitá-las, bem como a impermeabilização do solo com a urbanização. Medidas preventivas deveriam ser tomadas para evitar a ocupação de áreas potencialmente inundáveis.

Rio Jacupiranga

Cajati é atravessada pelo Rio Jacupiranguinha, a jusante denominado Jacupiranga, contribuinte pela margem direita do rio Ribeira do Iguape.

A seção do rio a jusante da cidade corresponde à área de drenagem de 381 km²; já a bacia correspondente à seção a montante tem área de 372 km². A população urbana se espalha por uma área com 1.142,92 ha e perímetro de 22,89 km. Inserido nesse perímetro a planície aluvional possui uma extensão de 5 km e largura média de 250 m, perfazendo área de 125 ha, logo em torno de 10% da área urbana é formada por terrenos naturalmente submetidos à inundação, mesmo que ainda hoje estejam em parte ocupados.

A área urbana de Jacupiranga está situada à margem direita do Rio Jacupiranga, porém afastada de suas várzeas. Este rio contribui pela margem direita ao rio Ribeira do Iguape mais a jusante, sendo sua seção na cidade corresponde a uma área de drenagem de 534 km². A área urbana consolidada submetida à inundação é de cerca de 20 ha, logo significativa e toda situada na planície aluvional ao longo das margens do Rio Jacupiranga.

A área urbana de ambos os municípios, em termos de macro-drenagem, fica sujeita às conseqüências dos fenômenos que acontecem na porção montante da bacia hidrográfica.

Rio Pariquera-Açu

O município de Pariquera-Açu situa-se junto ao rio Turvo e próximo à confluência deste com o rio Pariquera-Açu. A seção do rio Pariquera-Açu corresponde a uma área de drenagem de aproximadamente 58 km², sendo que mais a jusante este contribui à margem direita do Rio Ribeira do Iguape, em plena depressão tectônica do Baixo Ribeira.

O rio Turvo inunda freqüentemente nas ocasiões de chuvas de grande intensidade no trecho que compreende desde a sua entrada no perímetro urbano da cidade até seu deságüe no rio Pariqueira.

O município recebe os efeitos de montante da bacia hidrográfica. Medidas estruturais teriam efeito pouco importante para jusante, porém o município deveria evitá-las, bem como a impermeabilização do solo com a urbanização. Medidas preventivas deveriam ser tomadas para evitar a ocupação de áreas potencialmente inundáveis.

Vertente Marítima Sul

Os municípios de Cananéia e Ilha Comprida encontram-se na porção do território da UGRHI 11 conhecida como Vertente Marítima Sul e recebem os efeitos indiretos do regime hidrológico do rio Ribeira do Iguape.

Cananéia situa-se numa ilha às margens do Mar de Fora ou de Cananéia. Não existem corpos d'água doces como rios próximos ou na mancha urbana, exceto pequenos córregos que nascem na própria ilha e afluem aos canais marítimos que a ladeiam a oeste, o Mar de Itapitangui e a leste pelo Mar de Fora ou Cananéia. Este último mais ao norte é também conhecido como Mar de Iguape ou Pequeno. São esses os corpos receptores das águas pluviais urbanas.

Ilha Comprida possui a oeste o Mar Pequeno e a leste o Oceano Atlântico, logo é exposta ao denominado mar aberto e todas as suas variações usuais. Não existem grandes rios próximos à mancha urbana ou na própria ilha, exceto valas de drenagem para propiciar a expansão urbana ou pequenos corpos d'água doces que nascem na própria ilha e com foz no mar.

O rio perene mais próximo é o Ribeira do Iguape de domínio federal e não há contribuintes seus na área urbana do município. Esse rio tem sua foz natural no norte da ilha, mas o canal do Valo Grande aflui ao Mar Pequeno numa margem oposta àquela onde se situa a ilha. Esse complexo sistema de corpos d'água influencia a dinâmica do escoamento superficial nos terrenos da ilha.

Vertente Marítima Norte

Iguape situa-se na margem direita do Rio Ribeira de Iguape, curso d'água de domínio federal, que não possui contribuintes na área urbana. A seção do rio onde se localiza a cidade corresponde praticamente ao exutório da bacia, com uma área total de drenagem aproximadamente igual a 25.681 km².

Por estar na porção mais a jusante da bacia, recebe as conseqüências de todos os fenômenos que de alguma forma se relacionam com o regime hidrológico do rio Ribeira do Iguape. Assim, canalizações a montante e crescente impermeabilização do solo tendem a tornar mais agudos os efeitos em Iguape.

Além disso, por estar às margens do Valo Grande e junto ao Mar Pequeno, a complexidade dos escoamentos também contribui para que os efeitos das cheias na sua área urbana. As águas doces que chegam ao Mar Pequeno através do Valo Grande acabaram por alterar o ecossistema aquático natural, modificando inclusive a presença e a quantidade de espécies.

O Valo Grande começou como um pequeno canal destinado à navegação para facilitar o transporte de mercadorias e mesmo saída dos minérios extraídos. No entanto, por falta de estrutura hidráulica de controle, a velocidade das águas provenientes de montante pouco a pouco a foram erodindo as suas margens, de forma que chegou à seção hoje encontrada que pode ameaçar a área urbana. Logo, a colocação de comportas permitirá a operação decorrente de uma gestão

equilibrada dos recursos hídricos na região de Iguape, aumentando a segurança quanto à ocorrência de enchentes naturais conforme o regime hidrológico do rio Ribeira.

Resta ainda a questão do assoreamento do rio Ribeira do Iguape a jusante do canal Valo Grande. Com a construção desse, diminui a velocidade, a vazão e a capacidade de transporte de sedimentos que já era pequena, dada a baixa declividade do leito natural do rio, desenvolvido sobre uma planície litorânea bastante plana. Assim, atualmente a capacidade do leito em aduzir vazões é menor do que era, de forma que é possível que ocorra uma seção de controle que provoque efeitos a montante, como o remanso hidráulico. Em algum momento no futuro, o desassoreamento do leito deverá ser feito, porém após estudos detalhados que quantifiquem o volume do material a partir de levantamentos batimétricos.

3.2 Situação futura

Os serviços de saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos) prestados no Vale do Ribeira ainda mostram uma inter-relação débil, pois as manchas urbanas ocupam áreas pequenas em face das dimensões da bacia e da disponibilidade hídrica. Os municípios atuam praticamente isolados em relação aos demais, exceto por casos bem limitados, mas com tendência que essa inter-relação aumente na medida em que a população também cresce, acompanhando o crescimento econômico.

Para o futuro e as alternativas colocadas no sentido da universalização dos serviços, valem ainda as grandes características do Vale do Ribeira: os rios como grandes “condutores ou conectores” de ligação entre as sedes dos municípios, de modo que continuarão os efeitos de montante se propagando para jusante.

3.2.1 Abastecimento de água

As alternativas técnicas para ampliação do Sistema de Abastecimento de Água dos municípios do Vale do Ribeira (UGRHI 11) foram estudadas a partir do diagnóstico das unidades existentes e de sua capacidade de produção, face ao horizonte de projeto estabelecido para o ano de 2039.

Dentre os fatores condicionantes na formulação de alternativas, destacam-se: a localização e configuração topográfica das áreas urbanas de expansão, condições operacionais das unidades de produção/reservação e análise da capacidade do manancial existente, com enfoque na disponibilidade hídrica e qualidade da água.

Após análise dos sistemas de água existentes, concluiu-se que correções e ampliações serão necessárias ao longo do horizonte do projeto em razão de crescimento populacional e consequente aumento da demanda.

Um aspecto de relevância do ponto de vista regional é a possível reversão de água do Alto Juquiá para complementar o abastecimento da região metropolitana de São Paulo. Caso a necessidade dessa reversão torne-se realidade é importante que ocorra um estudo prévio das possíveis interferências desta ação nos municípios de Miracatu, Juquiá, Registro e Iguape.

Efeitos no ecossistema aquático do rio Ribeira do Iguape e no sistema de canais marítimos de Iguape, além do Valo Grande devem ser analisados por meio de um estudo de impacto ambiental específico.

3.2.2 Esgotamento sanitário

Um sistema de esgotos é constituído por rede coletora, estações elevatórias e estação de tratamento para lançamento do efluente final, dentro de limites que não interfiram com os padrões de qualidade estabelecidos para o uso da água do corpo receptor.

Dentre os fatores condicionantes da formulação de alternativas, destacam-se: a localização e configuração topográfica da região, o enquadramento do corpo receptor em relação ao seu porte, expresso pela capacidade de diluição e autodepuração, a experiência técnica e tradição local na operação de obras do gênero.

Para os municípios do Vale do Ribeira devem-se analisar as interferências do lançamento dos esgotos nos municípios a jusante, tendo em vista a ligação existente entre as sedes tendo os rios como fio condutor.

Ao analisarem-se os lançamentos de esgoto na UGRHI 11 nota-se que Iguape e Registro, por se situarem próximas à foz do Rio Ribeira de Iguape, recebem a contribuição de esgoto de toda a bacia. Efeitos negativos não são sentidos na qualidade da água tendo em vista a distância entre os municípios e ao poder de autodepuração do Rio Ribeira de Iguape.

Figura 17 – Mapa da situação prevista para abastecimento de água – obras previstas

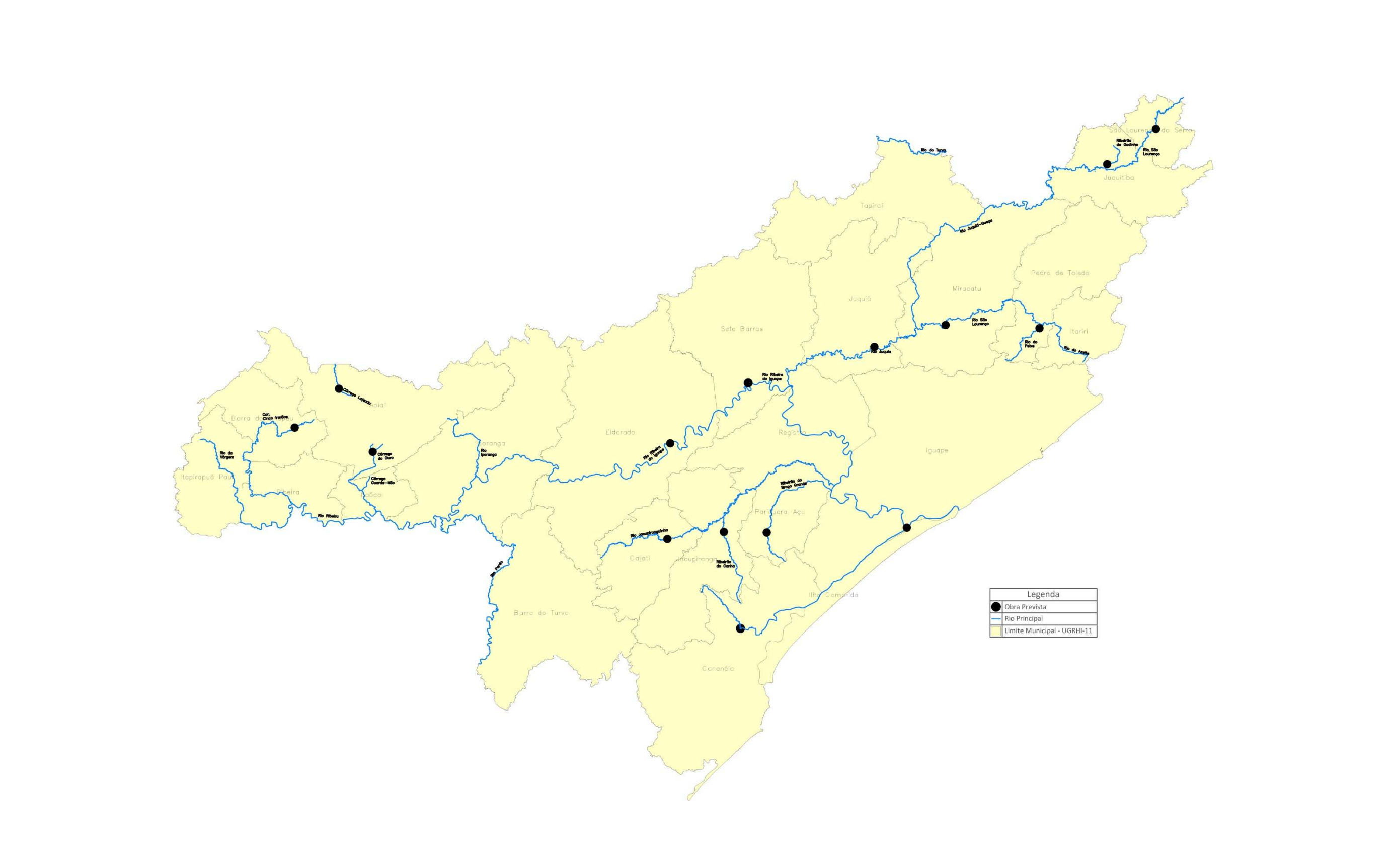
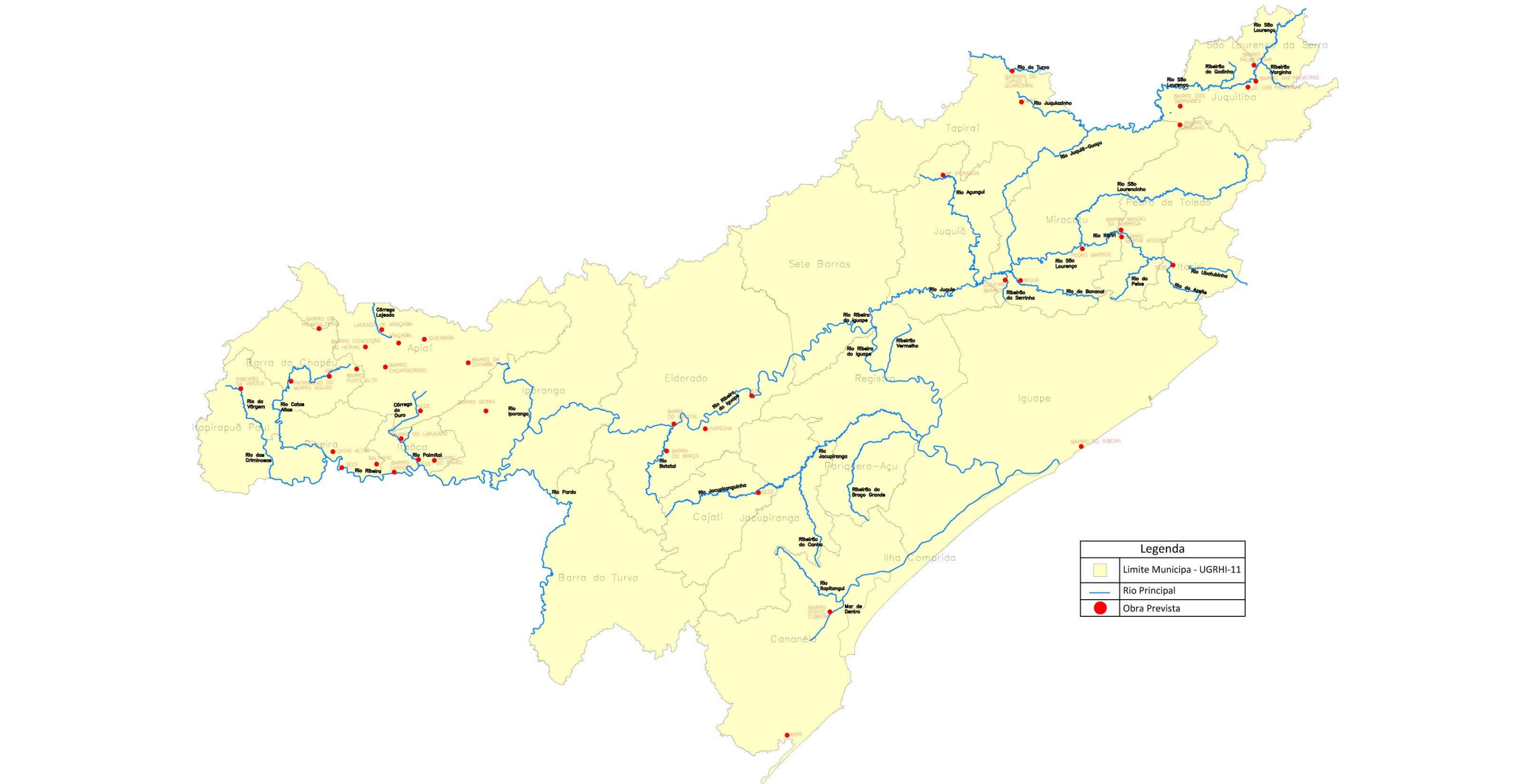


Figura 18 – Mapa da situação futura de esgotamento sanitário – obras previstas



De qualquer forma é imprescindível que os municípios alcancem a universalização do serviço para que não ocorram lançamentos de esgotos clandestinos e sem tratamento nos cursos d'água, o que pode estar comprometendo a qualidade da água no futuro.

3.2.3 Resíduos sólidos

Com o intuito de contribuir para a melhoria do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos nos municípios componentes da UGRHI –11 e seguindo a linha proposta pelos estudos da Secretaria de Meio Ambiente, propõem-se a regionalização do sistema. Para tanto, são apresentadas as seguintes justificativas:

1) Atendimento as Leis 11.445/2007 e a Política Estadual de Resíduos Sólidos.

A Lei 11.445/2007 traz entre seus princípios fundamentais a necessidade de eficiência e sustentabilidade econômica e a utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas.

A Política Estadual de Resíduos Sólidos apresenta entre seus objetivos:

- incentivar a cooperação intermunicipal, estimulando a busca de soluções consorciadas e a solução conjunta dos problemas de gestão de resíduos de todas as origens;
- criar incentivos aos municípios que se dispuserem a implantar, ou a permitir a implantação, em seus territórios, de instalações licenciadas para tratamento e disposição final de resíduos sólidos, oriundos de quaisquer outros municípios;
- incentivo à gestão regionalizada dos resíduos sólidos.

2) Os estudos mostram que os custos de implantação e operação de aterros sanitários decrescem à medida que aumenta sua capacidade.

Para este item considera-se que os municípios da UGRHI 11 apresentaram no estudo de demanda uma geração média diária entre 2,7 e 50,2 t/dia. A integração desses municípios em sistemas regionais pode significar o equacionamento para a destinação final dos resíduos urbanos, de forma a ter escala com vistas à redução de custos e sustentabilidade.

3) Adequação das condições dos locais de disposição de resíduos, passando de uma gestão municipal para regional.

A maioria dos municípios componentes da região do Vale do Ribeira apresenta sistematicamente condições inadequadas dos locais de disposição de resíduos, conforme avaliação anual realizada pela CETESB.

Com a regionalização, esses locais serão encerrados e remediados, enquanto as áreas que receberão os resíduos dos municípios próximos serão mais facilmente monitoradas pelos órgãos competentes. Além disso, muitos municípios não apresentam áreas aptas para a disposição final dos resíduos.

4) Otimização da coleta, beneficiamento e venda de materiais recicláveis aumentando sua quantidade e qualidade e diminuição dos problemas relacionados à disposição irregular de RCC.

A maioria dos municípios do Vale do Ribeira tem a atuação de catadores informais que retiram os materiais recicláveis da rota tradicional de descarte, mas trabalham com quantidades pequenas e sem nenhum tipo de assistência. A melhoria do sistema de coleta com possibilidade de beneficiamento desses materiais contribuirá para melhorar esse sistema, agregando valor a esses materiais aumentando seu poder de venda.

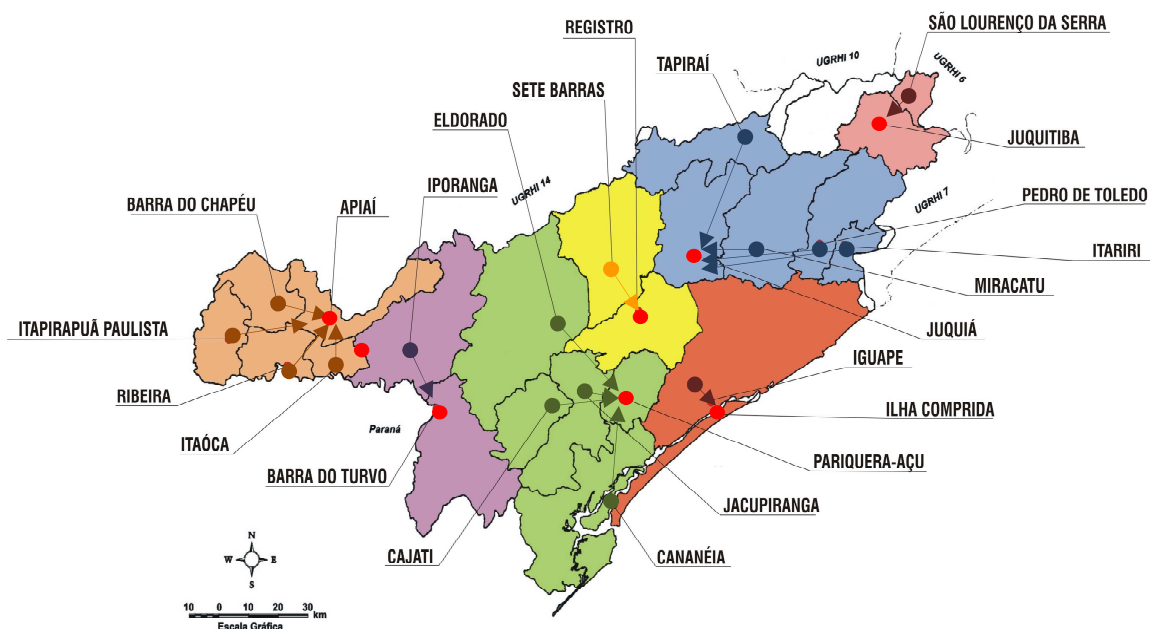
Quanto aos RCC a implantação de áreas licenciadas para o recebimento e estocagem desses resíduos possibilita a diminuição dos impactos ambientais e de saúde pública com possibilidade de reuso rápido e mais qualificado desses resíduos.

Conforme as justificativas apresentadas são apontadas as seguintes proposições para a gestão regionalizada e compartilhamento de equipamentos:

- compartilhamento de aterros sanitários entre municípios, com a implantação de 7 Aterros Regionais Compartilhados (ARC);
- compartilhamento de aterros de RCC e inertes e galpões de triagem para materiais recicláveis entre alguns municípios;
- implantação de programas de reaproveitamento de materiais recicláveis e orgânicos da ordem de 25% em um horizonte de 30 anos;
- gerenciamento regional integrado de resíduos; e
- instalação de equipamentos para triagem de recicláveis e RCC (PEVs Centrais, PEVs Centrais Simplificados e Compostagem).

A proposta de regionalização referente às áreas de disposição final é apresentada na Figura 19.

Figura 19 – Proposta de regionalização futura disposição final de resíduos sólidos



CENTRAIS	Municípios integrantes	Média de resíduos para o aterro
ARC Pariquera-Açu	Pariquera-Açu + Cananéia + Jacupiranga + Cajati + Eldorado	88,6
ARC Juquiá	Juquiá + Miracatu + Itariri + Pedro de Toledo + Juquitiba	74,6
ARC Apiaí	Apiaí + Itaoca + Ribeira + Itaipirapuã Paulista + Barra do Chapéu	36,1
ARC Iguape	Iguape + Ilha Comprida	47,2
ARC Barra do Turvo	Barra do Turvo + Iporanga	11,4
ARC Registro	Registro + Sete barras	62,8
ARC Juquitiba	Juquitiba + São Lourenço	47,3
TOTAL RESÍDUOS		368,02

ARC = Aterro Regional Compartilhado

4 Metas e indicadores dos municípios

Os indicadores apresentados neste item têm por objetivo servir de instrumento de avaliação sistêmica dos serviços prestados nos municípios, de forma a demonstrar seu desempenho e deficiências, com vistas à universalização do serviço, além de verificar a eficiência e eficácia das ações programadas no âmbito do plano. Trata-se de uma informação referencial da situação atual dos municípios para as proposições do Plano Regional e definição de políticas públicas estaduais para o saneamento básico.

4.1 Água

Apresenta-se a seguir os indicadores de abastecimento de água e os valores calculados para cada um dos municípios do Vale do Ribeira.

4.1.1 Universalização do atendimento

Este indicador tem por objetivo acompanhar a universalização do atendimento urbano do serviço de água nos municípios, tendo como meta atingir e manter o índice de 100% da população das áreas regulares. A fórmula para o cálculo, tendo como base os indicadores operacionais do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, é apresentada a seguir:

$$IN_{023} = \frac{\text{Pop. Urb. atendida}}{\text{Pop. Urb. do município}} \times 100$$

Onde:

IN_{023} = Índice de Atendimento Urbano de Água;

$Pop.urb.$ = População urbana atendida com abastecimento;

$Pop.urb.município$ = População urbana do município;

Os resultados e as metas ao longo do horizonte de planejamento são apresentados no quadro a seguir.

Quadro 17 – Universalização do atendimento urbano de água

Municípios	UNIVERSALIZAÇÃO DO ATENDIMENTO					Intervalo - 0 a 100%	
	Situação atual	Metas					
		2015	2020	2025	2030	2035	2040
Apiaí	99,7%	99,7%	100%	100%	100%	100%	100%
Barra do Chapéu	97,2%	98,8%	100%	100%	100%	100%	100%
Barra do Turvo	97,3%	98,8%	100%	100%	100%	100%	100%
Cajati	99,6%	99,8%	100%	100%	100%	100%	100%
Cananéia	99,1%	99,6%	100%	100%	100%	100%	100%

Municípios	UNIVERSALIZAÇÃO DO ATENDIMENTO						Intervalo - 0 a 100%	
	Situação atual	Metas						
		2015	2020	2025	2030	2035	2040	
Eldorado	96,7%	98,5%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Iguape	99,2%	99,6%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Ilha Comprida	100,0%	100,0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Iporanga	97,7%	99,1%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Itaóca	99,1%	99,6%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Itapirapuã Paulista	90,9%	96,0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Itariri	99,9%	100,0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Jacupiranga	99,6%	99,8%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Juquiá	99,5%	99,8%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Juquitiba	99,8%	99,9%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Miracatu	99,4%	99,7%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Pariquera-Açu	99,9%	99,9%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Pedro de Toledo	99,5%	99,8%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Registro	99,9%	99,9%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Ribeira	92,7%	97,1%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
São Lourenço da Serra	99,8%	99,9%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Sete Barras	99,1%	99,7%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Tapiraí	99,6%	99,8%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: GERENTEC/JHE (2010)

Para atingir e manter a universalização do atendimento de água no município, deverão ser cumpridas as metas descritas a seguir:

META 1: Criar o cadastro de saneamento (abastecimento) urbano associado ao IPTU

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:

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: GERENEC/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

Atualmente os municípios do Vale do Ribeira não contam com o cadastro dos domicílios localizados na zona urbana quanto à cobertura por rede ou fonte alternativa de abastecimento de água. Conforme apresentado no Quadro 18, propõe-se que a partir de 2015 os domicílios da área urbana estejam cadastrados, sendo que nos anos subsequentes as Prefeituras Municipais deverão manter o cadastro conforme o crescimento vegetativo.

Quadro 18 – Indicador de cadastro do abastecimento urbano

Municípios	CADASTRO DO ABASTECIMENTO URBANO						Intervalo – Sim/Não	
	Situação atual	Metas						
		2015	2020	2025	2030	2035	2040	
Apiaí	N	S	S	S	S	S	S	
Barra do Chapéu	N	S	S	S	S	S	S	
Barra do Turvo	N	S	S	S	S	S	S	
Cajati	N	S	S	S	S	S	S	
Cananéia	N	S	S	S	S	S	S	
Eldorado	N	S	S	S	S	S	S	
Iguape	N	S	S	S	S	S	S	
Ilha Comprida	N	S	S	S	S	S	S	
Iporanga	N	S	S	S	S	S	S	
Itaóca	N	S	S	S	S	S	S	
Itapirapuã Paulista	N	S	S	S	S	S	S	
Itariri	N	S	S	S	S	S	S	
Jacupiranga	N	S	S	S	S	S	S	
Juquiá	N	S	S	S	S	S	S	
Juquitiba	N	S	S	S	S	S	S	
Miracatu	N	S	S	S	S	S	S	
Pariquera-Açu	N	S	S	S	S	S	S	
Pedro de Toledo	N	S	S	S	S	S	S	
Registro	N	S	S	S	S	S	S	
Ribeira	N	S	S	S	S	S	S	

Municípios	CADASTRO DO ABASTECIMENTO URBANO					Intervalo – Sim/Não	
	Situação atual	Metas					
		2015	2020	2025	2030	2035	2040
São Lourenço da Serra	N	S	S	S	S	S	S
Sete Barras	N	S	S	S	S	S	S
Tapiraí	N	S	S	S	S	S	S

Fonte: GERENTEC/JHE (2010)

META 2: Criar cadastro de saneamento rural associado ao CNIR²

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

Como ocorre com os domicílios da área urbana àqueles localizados na área rural também não contam com cadastro. O Quadro 19 apresenta os prazos propostos para efetuar esse cadastro nos municípios do Vale do Ribeira.

Quadro 19 – Indicador de cadastro do abastecimento rural

Municípios	CADASTRO DO ABASTECIMENTO RURAL					Intervalo – Sim/Não	
	Situação atual	Metas					
		2015	2020	2025	2030	2035	2040
Apiaí	N	S	S	S	S	S	S
Barra do Chapéu	N	S	S	S	S	S	S
Barra do Turvo	N	S	S	S	S	S	S
Cajati	N	S	S	S	S	S	S

² 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)

Municípios	CADASTRO DO ABASTECIMENTO RURAL					Intervalo – Sim/Não	
	Situação atual	Metas					
		2015	2020	2025	2030	2035	2040
Cananéia	N	S	S	S	S	S	S
Eldorado	N	S	S	S	S	S	S
Iguape	N	S	S	S	S	S	S
Ilha Comprida	N	S	S	S	S	S	S
Iporanga	N	S	S	S	S	S	S
Itaóca	N	S	S	S	S	S	S
Itapirapuã Paulista	N	S	S	S	S	S	S
Itariri	N	S	S	S	S	S	S
Jacupiranga	N	S	S	S	S	S	S
Juquiá	N	S	S	S	S	S	S
Juquitiba	N	S	S	S	S	S	S
Miracatu	N	S	S	S	S	S	S
Pariquera-Açu	N	S	S	S	S	S	S
Pedro de Toledo	N	S	S	S	S	S	S
Registro	N	S	S	S	S	S	S
Ribeira	N	S	S	S	S	S	S
São Lourenço da Serra	N	S	S	S	S	S	S
Sete Barras	N	S	S	S	S	S	S
Tapiraí	N	S	S	S	S	S	S

Fonte: GERENTEC/JHE (2010)

A partir do ano de 2011 propõe-se a contratação e capacitação de pessoal, aquisição de equipamentos e planejamento das visitas – no caso de elaboração com pessoal próprio; ou a contratação de empresa especializada – no caso de terceirização do serviço.

META 3: Cadastro e regularização de áreas urbanas de ocupação irregular

Objetivo

Existem ocupações urbanas em áreas com problemas fundiários e mesmo de preservação permanente. O serviço de água e esgoto não pode atender a população localizada nestas áreas por impedimento legal. A legalização destas áreas depende de Política Pública da Prefeitura regularizando fundiariamente ou transferindo a população situada em áreas de preservação permanente.

Método de aplicação

Cadastro das áreas irregulares e regularização para adequação das unidades sanitárias.

Prazo proposto

Os quadros a seguir apresentam as metas para o cadastro das áreas irregulares e a regularização do abastecimento, sendo que se propõem a partir de 2011 a formação de parcerias para elaboração do programa.

Quadro 20 – Indicador de cadastro de áreas irregulares

Municípios	CADASTRO DE ÁREAS IRREGULARES					Intervalo – Sim/Não	
	Situação atual	Metas					
		2015	2020	2025	2030	2035	2040
Apiaí	N	S	S	S	S	S	S
Barra do Chapéu	N	S	S	S	S	S	S
Barra do Turvo	N	S	S	S	S	S	S
Cajati	N	S	S	S	S	S	S
Cananéia	N	S	S	S	S	S	S
Eldorado	N	S	S	S	S	S	S
Iguape	N	S	S	S	S	S	S
Ilha Comprida	N	S	S	S	S	S	S
Iporanga	N	S	S	S	S	S	S
Itaóca	N	S	S	S	S	S	S
Itapirapuã Paulista	N	S	S	S	S	S	S
Itariri	N	S	S	S	S	S	S
Jacupiranga	N	S	S	S	S	S	S
Juquiá	N	S	S	S	S	S	S
Juquitiba	N	S	S	S	S	S	S
Miracatu	N	S	S	S	S	S	S
Pariquera-Açu	N	S	S	S	S	S	S
Pedro de Toledo	N	S	S	S	S	S	S
Registro	N	S	S	S	S	S	S
Ribeira	N	S	S	S	S	S	S
São Lourenço da Serra	N	S	S	S	S	S	S
Sete Barras	N	S	S	S	S	S	S
Tapiraí	N	S	S	S	S	S	S

Fonte: GERENTEC/JHE (2010)

A realização da regularização das áreas depende de programa e ação da Prefeitura de cada município. Recomenda-se um prazo de 5 anos para, inicialmente, cadastrar estas áreas irregulares e então adequá-las sanitariamente, assim que a população estiver em áreas regulares.

Quadro 21 – Indicador de regularização do abastecimento

Municípios	REGULARIZAÇÃO DO ABASTECIMENTO					Intervalo – Sim/Não	
	Situação atual	Metas					
		2015	2020	2025	2030	2035	2040
Apiaí	N	S	S	S	S	S	S
Barra do Chapéu	N	S	S	S	S	S	S
Barra do Turvo	N	S	S	S	S	S	S
Cajati	N	S	S	S	S	S	S
Cananéia	N	S	S	S	S	S	S
Eldorado	N	S	S	S	S	S	S
Iguape	N	S	S	S	S	S	S
Ilha Comprida	N	S	S	S	S	S	S
Iporanga	N	S	S	S	S	S	S
Itaóca	N	S	S	S	S	S	S
Itapirapuã Paulista	N	S	S	S	S	S	S
Itariri	N	S	S	S	S	S	S
Jacupiranga	N	S	S	S	S	S	S
Juquiá	N	S	S	S	S	S	S
Juquitiba	N	S	S	S	S	S	S
Miracatu	N	S	S	S	S	S	S
Pariquera-Açu	N	S	S	S	S	S	S
Pedro de Toledo	N	S	S	S	S	S	S
Registro	N	S	S	S	S	S	S
Ribeira	N	S	S	S	S	S	S
São Lourenço da Serra	N	S	S	S	S	S	S
Sete Barras	N	S	S	S	S	S	S
Tapiraí	N	S	S	S	S	S	S

Fonte: GERENTEC/JHE (2010)

4.1.2 Redução e controle de perdas de água na rede geral de distribuição

Este indicador tem por objetivo medir o índice de perdas totais por ramal de distribuição da rede geral, buscando promover a redução e controle contínuo das perdas. A fórmula para o cálculo do mesmo é apresentada a seguir:

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

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

O conceito de se acompanhar as perdas de água em um sistema usando o ramal, ou ligação, como padrão de referência, permite a comparação entre sistemas e tem sido recomendado pela IWA (International Water Association), o organismo internacional mais relevante sobre esta questão.

A medição atual (dados de 2009) do índice de perdas totais por ramal e as metas propostas para os municípios do Vale do Ribeira são apresentadas a seguir.

Quadro 22 – Metas para controle de perdas (de água) totais

Municípios	ÍNDICE DE PERDAS TOTAIS POR RAMAL (l/ramal.dia)					Intervalo - ≥ 150*	
	Situação atual	Metas					
		2015	2020	2025	2030	2035	2040
Apiáí	< 255	< 237	< 178	< 150	< 150	< 150	< 150
Barra do Chapéu	< 183	< 172	< 150	< 150	< 150	< 150	< 150
Barra do Turvo	< 160	< 156	< 150	< 150	< 150	< 150	< 150
Cajati	< 241	< 234	< 226	< 150	< 150	< 150	< 150
Cananéia	< 191	< 185	< 176	< 150	< 150	< 150	< 150
Eldorado	< 181	< 160	< 150	< 150	< 150	< 150	< 150
Iguape	< 150	< 150	< 150	< 150	< 150	< 150	< 150
Ilha Comprida	< 100	< 150	< 150	< 150	< 150	< 150	< 150
Iporanga	< 105	< 150	< 150	< 150	< 150	< 150	< 150
Itaóca	< 95	< 150	< 150	< 150	< 150	< 150	< 150
Itapirapuã Paulista	< 170	< 160	< 150	< 150	< 150	< 150	< 150
Itariri	< 125	< 150	< 150	< 150	< 150	< 150	< 150
Jacupiranga	< 193	< 168	< 150	< 150	< 150	< 150	< 150
Juquiá	< 201	< 173	< 150	< 150	< 150	< 150	< 150
Juquitiba	< 215	< 186	< 162	< 150	< 150	< 150	< 150
Miracatu	< 248	< 222	< 196	< 150	< 150	< 150	< 150
Pariquera-Açu	< 185	< 177	< 150	< 150	< 150	< 150	< 150
Pedro de Toledo	< 169	< 150	< 150	< 150	< 150	< 150	< 150
Registro	< 176	< 154	< 150	< 150	< 150	< 150	< 150
Ribeira	< 190	< 179	< 150	< 150	< 150	< 150	< 150
São Lourenço da Serra	< 134	< 150	< 150	< 150	< 150	< 150	< 150
Sete Barras	< 88	< 150	< 150	< 150	< 150	< 150	< 150

Municípios	ÍNDICE DE PERDAS TOTAIS POR RAMAL (l/ramal.dia)						Intervalo - ≥ 150*
	Situação atual	Metas					
		2015	2020	2025	2030	2035	2040
Tapiraí	< 170	< 158	< 150	< 150	< 150	< 150	< 150

Fonte: GERENTEC/JHE (2010) 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.

4.1.3 Qualidade da água distribuída pela rede geral

A Portaria 518/2004 conceitua água potável como a água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde.

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 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.

4.2 Esgotos

4.2.1 Universalização do atendimento

Este indicador tem por objetivo acompanhar a universalização do atendimento urbano do serviço de esgoto nos municípios, tendo como meta atingir e manter o índice de 98% da população das áreas regulares. A fórmula para o cálculo, tendo como base os indicadores operacionais do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, é apresentada a seguir:

$$IN_{023} = \frac{\text{Pop. Urb. atendida}}{\text{Pop. Urb. do município}} \times 100$$

Onde:

IN_{023} = Índice de Atendimento Urbano de Esgotamento Sanitário;
 Pop.urb. = População urbana atendida com Esgotamento Sanitário;

Pop.urb.município = População urbana do município;

Os resultados e as metas ao longo do horizonte de planejamento são apresentados no quadro a seguir.

Quadro 23 – Universalização do atendimento de esgotamento sanitário

Municípios	UNIVERSALIZAÇÃO DO ATENDIMENTO					Intervalo – 0 a 100%	
	Situação atual	Metas					
		2015	2020	2025	2030	2035	2040
Apiaí	92%	92%	98%	98%	98%	98%	98%
Barra do Chapéu	37%	72%	98%	98%	98%	98%	98%
Barra do Turvo	40%	73%	98%	98%	98%	98%	98%
Cajati	76%	89%	98%	98%	98%	98%	98%
Cananéia	89%	95%	98%	98%	98%	98%	98%
Eldorado	67%	85%	98%	98%	98%	98%	98%
Iguape	83%	92%	98%	98%	98%	98%	98%
Ilha Comprida	100%	100%	98%	98%	98%	98%	98%
Iporanga	58%	83%	98%	98%	98%	98%	98%
Itaóca	58%	81%	98%	98%	98%	98%	98%
Itapirapuã Paulista	48%	77%	98%	98%	98%	98%	98%
Itariri	97%	99%	98%	98%	98%	98%	98%
Jacupiranga	72%	87%	98%	98%	98%	98%	98%
Juquiá	72%	88%	98%	98%	98%	98%	98%
Juquitiba	80%	94%	98%	98%	98%	98%	98%
Miracatu	49%	77%	98%	98%	98%	98%	98%
Pariquera-Açu	77%	90%	98%	98%	98%	98%	98%
Pedro de Toledo	81%	91%	98%	98%	98%	98%	98%
Registro	92%	96%	98%	98%	98%	98%	98%
Ribeira	48%	79%	98%	98%	98%	98%	98%
São Lourenço da Serra	92%	97%	98%	98%	98%	98%	98%
Sete Barras	74%	91%	98%	98%	98%	98%	98%
Tapiraí	68%	87%	98%	98%	98%	98%	98%

Fonte: GERENTEC/JHE (2010)

Para atingir e manter a universalização da cobertura de afastamento de esgoto sanitário nos municípios deverão ser perseguidas e atingidas as seguintes metas, sendo que as Metas 4, 5 e 6 propostas para o acompanhamento dos serviços de esgoto devem ser implementadas simultaneamente às Metas 1, 2 e 3 propostas para o acompanhamento dos serviços de água.

META 4: Criar cadastro de saneamento (esgotamento) urbano associado ao 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:

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

Atualmente os municípios do Vale do Ribeira não contam com o cadastro dos domicílios localizados na zona urbana quanto à cobertura por rede coletora ou solução alternativa de esgotamento sanitário. Conforme apresentado no Quadro 24, propõem-se que a partir de 2015 os domicílios da área urbana estejam cadastrados, sendo que nos anos subsequentes as Prefeituras Municipais deverão manter o cadastro conforme o crescimento vegetativo.

Quadro 24 – Indicador de cadastro de saneamento urbano

Municípios	CADASTRO DO ABASTECIMENTO URBANO					Intervalo – Sim/Não	
	Situação atual	Metas					
		2015	2020	2025	2030	2035	2040
Apiaí	N	S	S	S	S	S	S
Barra do Chapéu	N	S	S	S	S	S	S
Barra do Turvo	N	S	S	S	S	S	S
Cajati	N	S	S	S	S	S	S
Cananéia	N	S	S	S	S	S	S
Eldorado	N	S	S	S	S	S	S
Iguape	N	S	S	S	S	S	S
Ilha Comprida	N	S	S	S	S	S	S
Iporanga	N	S	S	S	S	S	S
Itaóca	N	S	S	S	S	S	S
Itapirapuã Paulista	N	S	S	S	S	S	S
Itariri	N	S	S	S	S	S	S
Jacupiranga	N	S	S	S	S	S	S
Juquiá	N	S	S	S	S	S	S
Juquitiba	N	S	S	S	S	S	S
Miracatu	N	S	S	S	S	S	S
Parquera-Açu	N	S	S	S	S	S	S
Pedro de Toledo	N	S	S	S	S	S	S
Registro	N	S	S	S	S	S	S
Ribeira	N	S	S	S	S	S	S
São Lourenço da Serra	N	S	S	S	S	S	S
Sete Barras	N	S	S	S	S	S	S
Tapiraí	N	S	S	S	S	S	S

Fonte: GERENTEC/JHE (2010).

A partir do ano de 2011 propõe-se a contratação e a capacitação de pessoal, aquisição de equipamentos e planejamento das visitas – no caso de elaboração com pessoal próprio; ou a contratação de empresa especializada – no caso de terceirização do serviço.

META 5: Criar cadastro de saneamento (esgotamento) 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

Como ocorre com os domicílios da área urbana àqueles localizados na área rural também não contam com cadastro. O Quadro 25 apresenta os prazos propostos para efetuar esse cadastro nos municípios do Vale do Ribeira.

Quadro 25 – Indicador de cadastro do saneamento Rural

Municípios	CADASTRO DO SANEAMENTO RURAL					Intervalo – Sim/Não	
	Situação atual	Metas					
		2015	2020	2025	2030	2035	2040
Apiaí	N	S	S	S	S	S	S
Barra do Chapéu	N	S	S	S	S	S	S
Barra do Turvo	N	S	S	S	S	S	S
Cajati	N	S	S	S	S	S	S
Cananéia	N	S	S	S	S	S	S
Eldorado	N	S	S	S	S	S	S
Iguape	N	S	S	S	S	S	S
Ilha Comprida	N	S	S	S	S	S	S
Iporanga	N	S	S	S	S	S	S
Itaóca	N	S	S	S	S	S	S
Itapirapuã Paulista	N	S	S	S	S	S	S
Itariri	N	S	S	S	S	S	S
Jacupiranga	N	S	S	S	S	S	S
Juquiá	N	S	S	S	S	S	S
Juquitiba	N	S	S	S	S	S	S
Miracatu	N	S	S	S	S	S	S
Pariquera-Açu	N	S	S	S	S	S	S
Pedro de Toledo	N	S	S	S	S	S	S
Registro	N	S	S	S	S	S	S
Ribeira	N	S	S	S	S	S	S
São Lourenço da Serra	N	S	S	S	S	S	S
Sete Barras	N	S	S	S	S	S	S
Tapiraí	N	S	S	S	S	S	S

Fonte: GERENTEC/JHE (2010)

A partir do ano de 2011 propõe-se a contratação e a capacitação de pessoal, aquisição de equipamentos e planejamento das visitas – no caso de elaboração com pessoal próprio; ou a contratação de empresa especializada – no caso de terceirização do serviço.

META 6: Cadastro e regularização de áreas urbanas de ocupação irregular

Objetivo

Existem ocupações urbanas em áreas com problemas fundiários e mesmo de preservação permanente. O serviço de esgoto não pode atender a população localizada nestas áreas por impedimento legal. A legalização destas áreas depende de Política Pública da Prefeitura regularizando fundiariamente ou transferindo a população situada em áreas de preservação permanente para áreas adequadas.

Método de aplicação

Cadastro das áreas irregulares e regularização para adequação das unidades sanitárias.

Prazo proposto

O Quadro a seguir apresenta os prazos propostos para promover o cadastro das áreas irregulares e a regularização do esgotamento sanitário nos municípios.

Quadro 26 – Indicador de cadastro de áreas irregulares							
Municípios	Situação atual	CADASTRO DE ÁREAS IRREGULARES				Intervalo – Sim/Não	
		Metas					
		2015	2020	2025	2030	2035	2040
Apiaí	N	S	S	S	S	S	S
Barra do Chapéu	N	S	S	S	S	S	S
Barra do Turvo	N	S	S	S	S	S	S
Cajati	N	S	S	S	S	S	S
Cananéia	N	S	S	S	S	S	S
Eldorado	N	S	S	S	S	S	S
Iguape	N	S	S	S	S	S	S
Ilha Comprida	N	S	S	S	S	S	S
Iporanga	N	S	S	S	S	S	S
Itaóca	N	S	S	S	S	S	S
Itapirapuã Paulista	N	S	S	S	S	S	S
Itariri	N	S	S	S	S	S	S
Jacupiranga	N	S	S	S	S	S	S
Juquiá	N	S	S	S	S	S	S

Municípios	Situação atual	CADASTRO DE ÁREAS IRREGULARES				Intervalo – Sim/Não	
		Metas					
		2015	2020	2025	2030	2035	2040
Juquitiba	N	S	S	S	S	S	S
Miracatu	N	S	S	S	S	S	S
Pariquera-Açu	N	S	S	S	S	S	S
Pedro de Toledo	N	S	S	S	S	S	S
Registro	N	S	S	S	S	S	S
Ribeira	N	S	S	S	S	S	S
São Lourenço da Serra	N	S	S	S	S	S	S
Sete Barras	N	S	S	S	S	S	S
Tapiraí	N	S	S	S	S	S	S

Fonte: GERENTEC/JHE (2010)

A realização da regularização das áreas depende de programa e ação da Prefeitura de cada município. Recomenda-se um prazo de 5 anos para, inicialmente, cadastrar estas áreas irregulares e então adequá-las sanitariamente, assim que a população estiver em áreas regulares.

Quadro 27 – Indicador de regularização do esgotamento

Municípios	REGULARIZAÇÃO DO ESGOTAMENTO						Intervalo – Sim/Não	
	Situação atual	Metas						
		2015	2020	2025	2030	2035		2040
Apiaí	N	S	S	S	S	S	S	
Barra do Chapéu	N	S	S	S	S	S	S	
Barra do Turvo	N	S	S	S	S	S	S	
Cajati	N	S	S	S	S	S	S	
Cananéia	N	S	S	S	S	S	S	
Eldorado	N	S	S	S	S	S	S	
Iguape	N	S	S	S	S	S	S	
Ilha Comprida	N	S	S	S	S	S	S	
Iporanga	N	S	S	S	S	S	S	
Itaóca	N	S	S	S	S	S	S	
Itapirapuã Paulista	N	S	S	S	S	S	S	
Itariri	N	S	S	S	S	S	S	
Jacupiranga	N	S	S	S	S	S	S	
Juquiá	N	S	S	S	S	S	S	
Juquitiba	N	S	S	S	S	S	S	
Miracatu	N	S	S	S	S	S	S	
Pariquera-Açu	N	S	S	S	S	S	S	
Pedro de Toledo	N	S	S	S	S	S	S	

Municípios	REGULARIZAÇÃO DO ESGOTAMENTO						Intervalo – Sim/Não
	Situação atual	Metas					
		2015	2020	2025	2030	2035	2040
Registro	N	S	S	S	S	S	S
Ribeira	N	S	S	S	S	S	S
São Lourenço da Serra	N	S	S	S	S	S	S
Sete Barras	N	S	S	S	S	S	S
Tapiraí	N	S	S	S	S	S	S

Fonte: GERENTEC/JHE (2010)

4.2.2 Universalização do atendimento

A universalização do atendimento tem por 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. O cálculo para acompanhamento deste indicador é apresentado a seguir:

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

Onde:

- A_{rg_esg} = Atendimento³ 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

Propõem-se o atendimento acima de 95% para afastamento de esgoto sanitário nos municípios do Vale do Ribeira a partir do ano de 2020, conforme pode ser observado no quadro a seguir.

Quadro 28 – Universalização do atendimento do serviço de esgotamento sanitário

Municípios	UNIVERSALIZAÇÃO DO ATENDIMENTO					Intervalo - 0 a 100%	
	Situação atual	Metas					
		2015	2020	2025	2030	2035	2040
Apiaí	ND	ND	95%	95%	95%	95%	95%
Barra do Chapéu	ND	ND	95%	95%	95%	95%	95%
Barra do Turvo	ND	ND	95%	95%	95%	95%	95%
Cajati	ND	ND	95%	95%	95%	95%	95%

³ Não confundir com I_{te} – Indicador de esgotos tratados (vide Anexo 1)

Municípios	UNIVERSALIZAÇÃO DO ATENDIMENTO					Intervalo - 0 a 100%	
	Situação atual	Metas					
		2015	2020	2025	2030	2035	2040
Cananéia	ND	ND	95%	95%	95%	95%	95%
Eldorado	ND	ND	95%	95%	95%	95%	95%
Iguape	ND	ND	95%	95%	95%	95%	95%
Ilha Comprida	ND	ND	95%	95%	95%	95%	95%
Iporanga	ND	ND	95%	95%	95%	95%	95%
Itaóca	ND	ND	95%	95%	95%	95%	95%
Itapirapuã Paulista	ND	ND	95%	95%	95%	95%	95%
Itariri	ND	ND	95%	95%	95%	95%	95%
Jacupiranga	ND	ND	95%	95%	95%	95%	95%
Juquiá	ND	ND	95%	95%	95%	95%	95%
Juquitiba	ND	ND	95%	95%	95%	95%	95%
Miracatu	ND	ND	95%	95%	95%	95%	95%
Pariquera-Açu	ND	ND	95%	95%	95%	95%	95%
Pedro de Toledo	ND	ND	95%	95%	95%	95%	95%
Registro	ND	ND	95%	95%	95%	95%	95%
Ribeira	ND	ND	95%	95%	95%	95%	95%
São Lourenço da Serra	ND	ND	95%	95%	95%	95%	95%
Sete Barras	ND	ND	95%	95%	95%	95%	95%
Tapiraí	ND	ND	95%	95%	95%	95%	95%

Fonte: GERENTEC/JHE (2010)

*ND – Dado não disponibilizado

4.2.3 Universalização do tratamento dos esgotos coletados

Este indicador tem por objetivo medir a universalização do tratamento de esgoto sanitário coletado no município. A fórmula para o cálculo do indicador é apresentada a seguir:

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

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).

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

Prazo proposto

O prazo máximo proposto para a universalização do tratamento dos esgotos coletados em todos os municípios do Vale do Ribeira é o ano de 2020. Deve-se notar que alguns municípios atualmente já tratam 100% dos esgotos coletados. O Quadro a seguir apresenta os resultados e as metas para este indicador.

Quadro 29 – Universalização do tratamento dos esgotos coletados

Municípios	UNIVERSALIZAÇÃO DO TRATAMENTO					Intervalo - 0 a 100%	
	Situação atual	Metas					
		2015	2020	2025	2030	2035	2040
Apiáí	0%	90%	100%	100%	100%	100%	100%
Barra do Chapéu	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Barra do Turvo	97%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Cajati	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Cananéia	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Eldorado	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Iguape	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Ilha Comprida	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Iporanga	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Itaóca	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Itapirapuã Paulista	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Itariri	87%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Jacupiranga	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Juquiá	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Juquitiba	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Miracatu	87%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Pariquera-Açu	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Pedro de Toledo	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Registro	98%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Ribeira	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
São Lourenço da Serra	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Sete Barras	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Tapiraí	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: GERENTEC/JHE (2010)

4.3 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 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

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

Onde:

$Dp_{rg_ág}$ = 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).

Para melhor entender os termos da fórmula anterior são apresentados os seguintes conceitos (SNIS, 2007):

- Quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água: Quantidade de vezes, no ano, inclusive repetições, em que ocorreram paralisações no sistema de distribuição de

água. Devem ser somadas somente as paralisações que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a seis horas. No caso de município atendido por mais de um sistema, as paralisações dos diversos sistemas devem ser somadas.

- Duração das paralisações: Quantidade de horas, no ano, em que ocorreram paralisações no sistema de distribuição de água. Devem ser somadas somente as durações de paralisações que, individualmente, foram iguais ou superiores a seis horas. No caso de município atendido por mais de um sistema, as durações das paralisações dos diversos sistemas devem ser somadas. As durações devem corresponder às paralisações computadas na informação anterior.

Medição atual

Observa-se no quadro a seguir as paralisações registradas pela operadora, bem como as metas propostas.

Quadro 30 – Quantidade e duração das paralisações no serviço de água

municípios	DURAÇÃO DAS PARALISAÇÕES NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
	número de paralisações na distribuição de água	duração das paralisações (h)	duração média atual por paralisação (h)	meta (2011 - 2040)
Apiaí	0	0	0	< 8h
Barra do Chapéu	1	10	10	< 8h
Barra do Turvo	0	0	0	< 8h
Cajati	4	33	8	< 8h
Cananéia	1	22	22	< 8h
Eldorado	2	20	10	< 8h
Iguape	4	58	15	< 8h
Ilha Comprida	4	33	8	< 8h
Iporanga	0	0	0	< 8h
Itaóca	2	14	7	< 8h
Itapirapuã Paulista	0	0	0	< 8h
Itariri	0	0	0	< 8h
Jacupiranga	1	10	10	< 8h
Juquiá	3	21	7	< 8h
Juquitiba	11	255	23	< 8h
Miracatu	12	150	12	< 8h
Pariquera-Açu	1	6	6	< 8h
Pedro de Toledo	0	0	0	< 8h
Registro	6	77	13	< 8h
Ribeira	0	0	0	< 8h
São Lourenço da Serra	0	0	0	< 8h
Sete Barras	0	0	0	< 8h
Tapiraí	0	0	0	< 8h
UGRHI-11	52	709	14	-

municípios	DURAÇÃO DAS PARALISAÇÕES NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
	número de paralisações na distribuição de água	duração das paralisações (h)	duração média atual por paralisação (h)	meta (2011 - 2040)
Estado SP	11.938	174.010	15	-

Fonte: SNIS, 2008

Tendo como referência os dados relativos a 2008, demonstrados no Quadro 30, aplica-se a fórmula para a UGRH 11 e o Estado de São Paulo.

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

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

META 8: Duração média das intermitências

Indicador de acompanhamento

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

$DInt_{rg_ág}$ = 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).

Para melhor entender os termos da fórmula anterior são apresentados os seguintes conceitos (SNIS, 2007):

- Quantidade de interrupções sistemáticas: Quantidade de vezes, no ano, inclusive repetições, em que ocorreram interrupções sistemáticas no sistema de distribuição de água, provocando intermitências prolongadas no abastecimento. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.
- Duração das interrupções sistemáticas: Quantidade de horas, no ano, em que ocorreram interrupções sistemáticas no sistema de distribuição de água provocando intermitências prolongadas. No caso de município que é atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas. As durações devem corresponder às interrupções sistemáticas computadas na informação anterior.

Medição atual

Observa-se no quadro a seguir as interrupções registradas pela operadora, bem como as metas propostas.

Quadro 31 – Quantidade e duração das interrupções no serviço de água

municípios	DURAÇÃO DAS INTERRUPÇÕES NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
	número de interrupções na distribuição de água	duração das interrupções (h)	duração média atual por interrupção (h)	meta (2011 - 2040)
Apiaí	0	0	0	< 8h
Barra do Chapéu	0	0	0	< 8h
Barra do Turvo	0	0	0	< 8h
Cajati	0	0	0	< 8h
Cananéia	0	0	0	< 8h
Eldorado	0	0	0	< 8h
Iguape	0	0	0	< 8h
Ilha Comprida	0	0	0	< 8h
Iporanga	0	0	0	< 8h
Itaóca	0	0	0	< 8h
Itapirapuã Paulista	0	0	0	< 8h
Itariri	0	0	0	< 8h
Jacupiranga	0	0	0	< 8h
Juquiá	0	0	0	< 8h
Juquitiba	0	0	0	< 8h
Miracatu	0	0	0	< 8h
Pariquera-Açu	0	0	0	< 8h
Pedro de Toledo	0	0	0	< 8h
Registro	0	0	0	< 8h
Ribeira	0	0	0	< 8h
São Lourenço da Serra	0	0	0	< 8h
Sete Barras	0	0	0	< 8h
Tapiraí	0	0	0	< 8h
UGRHI-11	0	0	0	-
Estado SP	81.475	11.235	7	-

Fonte: SINIS, 2008

Tendo como referência os dados relativos a 2008, demonstrados no Quadro 31, aplica-se a fórmula para a UGRH-11 e o Estado de SP.

UGRHI 11:

$$DInt_{rg_ág} = \frac{0}{0} = 0h$$

Estado de SP:

$$DInt_{rg_ág} = \frac{81.475}{11.235} = 7h$$

META 9: Viabilizar a implantação de novos indicadores de satisfação

No Quadro 32 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 32 – 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

4.4 Drenagem urbana

Deve-se entender como serviço de micro-drenagem urbana prestado de forma adequada e consistente, a situação onde a infra-estrutura 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 mesmo 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.

4.4.1 Indicador da gestão do serviço ⁴

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

ISG: 0,50. Quando o indicador simples for positivo;

ISG: 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

ISG: 0,50. Quando o indicador simples for positivo;

ISG: 0,00. Quando o indicador simples for negativo.

Indicador composto de gestão dos serviços de drenagem urbana: ICDU

ICGDU: 1,00. Quando os dois indicadores simples forem positivos;

ICGDU: 0,50. Quando ao menos um indicador simples for positivo;

ICGDU: 0,00. Quando os dois indicadores simples forem nulos.

⁴ Adaptado de Giansante, Antônio E. Proposição de Indicadores de Prestação do Serviço de Drenagem Urbana. Parte 1.

b) Alcance do cadastro do serviço

Indicador simples de existência de cadastro atualizado da infra-estrutura de drenagem

(...) sim (...) não

IECDU: 0,50. Quando o indicador simples for positivo;

IECDU: 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 micro-drenagem urbana: ICCDU (soma dos indicadores simples do alcance do cadastro do serviço)

ICCDU: 1,0. Quando existir cadastro com alcance entre 67% a 100% da área urbana.

ICCDU: 0,8. Quando existir cadastro com alcance entre 34% a 66% da área urbana.

ICCDU: 0,6. Quando existir cadastro com alcance entre 1% a 33% da área urbana.

ICCDU: 0,0. Quando não existir cadastro da infra-estrutura de drenagem.

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

$$IPSDU = ICGDU + ICCDU$$

A avaliação seria da seguinte forma:

IPSDU = 1,4 - 2,0. O serviço vem sendo gerido de forma adequada

IPSDU = 0,7 - 1,3. O serviço tem algum nível de gestão, mas precisa ser mais avançado;

IPSDU = 0,0 - 0,6. A gestão ainda é insuficiente e requer aprimoramento.

4.4.2 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 infra-estrutura 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 micro-drenagem

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.

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

Onde:

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 micro-drenagem

$$I_{CMicro} = \frac{LVE}{LVTot}$$

Onde:

IC_{Micro} = Índice de Cobertura de Microdrenagem.
 LVE = Extensão das vias na área urbana com infra-estrutura de microdrenagem, em km.
 $LVTot$ = 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 micro-drenagem

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

Onde:

IMicro = Índice de Eficiência de microdrenagem;
 VA = Quantidade de vias que alagam com Precipitação TR< 5 anos;
 VTotal = Número total de vias do município.

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

4.4.3 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 adequada do serviço pressupõe, como exposto, o conhecimento da infraestrutura existente.

A meta é colocada a seguir:

Indicador de gestão do serviço – ICad	
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.

Os quadros a seguir apresentam o cálculo dos indicadores para a situação atual de prestação do serviço de drenagem e as metas em curto, médio e longo prazo válida para todos os municípios do Vale do Ribeira.

Quadro 33 – Indicador de rubrica específica de drenagem

Municípios	RUBRICA ESPECÍFICA DE DRENAGEM					Intervalo – 0 a 0,5	
	Situação atual	Metas				2035	2040
		2015	2020	2025	2030		
Apiáí	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Barra do Chapéu	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Barra do Turvo	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Cajati	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Cananéia	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Eldorado	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Iguape	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Ilha Comprida	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Iporanga	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Itaóca	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Itapirapuã Paulista	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Itariri	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Jacupiranga	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Juquiá	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Juquitiba	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Miracatu	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Parquera-Açu	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Pedro de Toledo	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Registro	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Ribeira	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
São Lourenço da Serra	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Sete Barras	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Tapiraí	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Fonte: CONSÓRCIO GERENTEC/JHE

Quadro 34 – Indicador de existência de ente municipal com atividades definidas em lei

Municípios	EXISTÊNCIA DE ENTE ⁵ ESPECÍFICO COM ATIVIDADES DEFINIDAS EM LEI					Intervalo – 0 a 0,5	
	Situação atual	Metas					
		2015	2020	2025	2030	2035	2040
Apiaí	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Barra do Chapéu	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Barra do Turvo	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Cajati	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Cananéia	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Eldorado	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Iguape	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Ilha Comprida	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Iporanga	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Itaóca	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Itapirapuã Paulista	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Itariri	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Jacupiranga	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Juquiá	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Juquitiba	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Miracatu	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Pariquera-Açu	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Pedro de Toledo	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Registro	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Ribeira	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
São Lourenço da Serra	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Sete Barras	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Tapiraí	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Fonte: CONSÓRCIO GERENTEC/JHE

⁵ A Secretaria de Saneamento e Energia do Estado de SP por meio CSAN, deve assumir ou delegar este papel.

Quadro 35 – Indicador de gestão dos serviços

Municípios	INDICADOR DE GESTÃO DOS SERVIÇOS (ICGDU)					Intervalo – 0 a 1	
	Situação atual	Metas					
		2015	2020	2025	2030	2035	2040
Apiaí	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Barra do Chapéu	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Barra do Turvo	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Cajati	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Cananéia	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Eldorado	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Iguape	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Ilha Comprida	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Iporanga	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Itaóca	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Itapirapuã Paulista	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Itariri	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Jacupiranga	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Juquiá	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Juquitiba	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Miracatu	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Parquera-Açu	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Pedro de Toledo	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Registro	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Ribeira	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
São Lourenço da Serra	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Sete Barras	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Tapiraí	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Fonte: CONSÓRCIO GERENTEC/JHE

Quadro 36 – Indicador de cadastro da infraestrutura

Municípios	EXISTÊNCIA DE CADASTRO DA INFRAESTRUTURA					Intervalo – 0 a 0,5	
	Situação atual	Metas					
		2015	2020	2025	2030	2035	2040
Apiaí	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Barra do Chapéu	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Barra do Turvo	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Cajati	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Cananéia	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Eldorado	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Iguape	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Ilha Comprida	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Iporanga	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Itaóca	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Itapirapuã Paulista	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Itariri	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Jacupiranga	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Juquiá	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Juquitiba	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Miracatu	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Pariquera-Açu	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Pedro de Toledo	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Registro	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Ribeira	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
São Lourenço da Serra	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Sete Barras	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Tapiraí	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Fonte: CONSÓRCIO GERENTEC/JHE

Quadro 37 – Indicador de alcance do cadastro

Municípios	ALCANCE DO CADASTRO					Intervalo – 0 a 0,5	
	Situação atual	Metas					
		2015	2020	2025	2030	2035	2040
Apiaí	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Barra do Chapéu	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Barra do Turvo	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Cajati	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Cananéia	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Eldorado	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Iguape	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Ilha Comprida	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Iporanga	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Itaóca	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Itapirapuã Paulista	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Itariri	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Jacupiranga	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Juquiá	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Juquitiba	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Miracatu	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Pariquera-Açu	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Pedro de Toledo	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Registro	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Ribeira	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
São Lourenço da Serra	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Sete Barras	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Tapiraí	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Fonte: CONSÓRCIO GERENTEC/JHE

Quadro 38 – Indicador de cadastro da micro-drenagem

Municípios	CADASTRO DA MICRODRENAGEM (ICCDU)					Intervalo – 0 a 1,0	
	Situação atual	Metas					
		2015	2020	2025	2030	2035	2040
Apiaí	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Barra do Chapéu	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Barra do Turvo	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Cajati	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Cananéia	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Eldorado	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Iguape	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Ilha Comprida	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Iporanga	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Itaóca	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Itapirapuã Paulista	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Itariri	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Jacupiranga	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Juquiá	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Juquitiba	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Miracatu	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Pariquera-Açu	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Pedro de Toledo	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Registro	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Ribeira	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
São Lourenço da Serra	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Sete Barras	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Tapiraí	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Fonte: CONSÓRCIO GERENTEC/JHE

Quadro 39 – Indicador de prestação do serviço de drenagem

Municípios	PRESTAÇÃO DO SERVIÇO (IPSDU = ICGDU + ICCDU)					Intervalo – 0 a 2,0	
	Situação atual	Metas					
		2015	2020	2025	2030	2035	2040
Apiaí	0,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Barra do Chapéu	0,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Barra do Turvo	0,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Cajati	0,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Cananéia	0,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Eldorado	0,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Iguape	0,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Ilha Comprida	0,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Iporanga	0,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Itaóca	0,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Itapirapuã Paulista	0,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Itariri	0,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Jacupiranga	0,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Juquiá	0,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Juquitiba	0,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Miracatu	0,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Pariquera-Açu	0,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Pedro de Toledo	0,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Registro	0,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Ribeira	0,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
São Lourenço da Serra	0,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Sete Barras	0,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Tapiraí	0,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0

Fonte: CONSÓRCIO GERENTEC/JHE

Verifica-se nos quadros anteriores que a gestão atual do serviço de drenagem ainda é insuficiente e requer aprimoramento. Os municípios alcançarão um gerenciamento adequado em curto prazo (5 anos) quando o alcance do cadastro atingir toda a área urbana.

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 válida para todos os municípios:

Índice de informatização da micro-drenagem 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.

Cobertura da microdrenagem

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

A meta proposta é:

Indicador de cobertura da microdrenagem – ICMicro	
Meta	100% das vias da área urbanizada com estrutura de micro-drenagem 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

Eficiência do sistema de microdrenagem

Após a implementação do SIG-DRENAGEM e inserção do cadastro da rede de micro-drenagem 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 micro-drenagem 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

4.5 Resíduos sólidos

Para uma gestão mais eficiente e qualificada dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, conforme preconiza a Lei nº 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:

4.5.1 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".

4.5.2 Qualidade e eficiência dos serviços

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

4.5.3 Minimização

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

4.5.4 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.

4.5.5 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".

4.5.6 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.

Os Planos Municipais de Resíduos Sólidos estão estruturados 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.

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 os municípios do Vale do Ribeira 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. O Quadro a seguir apresenta os índices de geração *per-capita* de resíduos válidos para todos os municípios do Vale do Ribeira ao longo do horizonte de projeto.

Quadro 40 – Geração per capita de resíduos sólidos (kg/hab.dia)							
município	2011	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Apiaí	0,53	0,58	0,66	0,74	0,83	0,94	1,05
Barra do Chapéu	0,53	0,58	0,66	0,74	0,83	0,94	1,05
Barra do Turvo	0,53	0,58	0,66	0,74	0,83	0,94	1,05
Cajati	0,53	0,58	0,66	0,74	0,83	0,94	1,05
Cananéia	0,53	0,58	0,66	0,74	0,83	0,94	1,05
Eldorado	0,53	0,58	0,66	0,74	0,83	0,94	1,05
Iguape	0,53	0,58	0,66	0,74	0,83	0,94	1,05
Ilha Comprida	0,53	0,58	0,66	0,74	0,83	0,94	1,05
Iporanga	0,53	0,58	0,66	0,74	0,83	0,94	1,05
Itaóca	0,53	0,58	0,66	0,74	0,83	0,94	1,05
Itapirapuã Paulista	0,53	0,58	0,66	0,74	0,83	0,94	1,05

município	2011	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Itariri	0,53	0,58	0,66	0,74	0,83	0,94	1,05
Jacupiranga	0,53	0,58	0,66	0,74	0,83	0,94	1,05
Juquiá	0,53	0,58	0,66	0,74	0,83	0,94	1,05
Juquitiba	0,53	0,58	0,66	0,74	0,83	0,94	1,05
Miracatu	0,53	0,58	0,66	0,74	0,83	0,94	1,05
Pariquera-Açu	0,53	0,58	0,66	0,74	0,83	0,94	1,05
Pedro de Toledo	0,53	0,58	0,66	0,74	0,83	0,94	1,05
Registro	0,53	0,58	0,66	0,74	0,83	0,94	1,05
Ribeira	0,53	0,58	0,66	0,74	0,83	0,94	1,05
São Lourenço da Serra	0,53	0,58	0,66	0,74	0,83	0,94	1,05
Sete Barras	0,53	0,58	0,66	0,74	0,83	0,94	1,05
Tapiraí	0,53	0,58	0,66	0,74	0,83	0,94	1,05

Fonte: CONSÓRCIO GERENTEC/JHE, 2010

O quadro a seguir mostra a geração “*per-capita*” média para os municípios do Vale do Ribeira. Esse valor é “inercial”, isto é, caso não fossem adotadas políticas de diminuição da geração de resíduos domiciliares ou seu melhor aproveitamento, como se mostra nos quadros posteriores.

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.

Quadro 41 – Índice de cobertura de coleta (no curto, no médio e no longo prazo)

Municípios	COBERTURA DE COLETA					Intervalo – 0 a 100%	
	Metas						
	2011	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Apiáí	98%	98%	99%	99%	99%	99%	99%
Barra do Chapéu	98%	98%	99%	99%	99%	99%	99%
Barra do Turvo	98%	98%	99%	99%	99%	99%	99%
Cajati	98%	98%	99%	99%	99%	99%	99%
Cananéia	98%	98%	99%	99%	99%	99%	99%
Eldorado	98%	98%	99%	99%	99%	99%	99%
Iguape	98%	98%	99%	99%	99%	99%	99%
Ilha Comprida	98%	98%	99%	99%	99%	99%	99%
Iporanga	98%	98%	99%	99%	99%	99%	99%
Itaóca	98%	98%	99%	99%	99%	99%	99%
Itapirapuã Paulista	98%	98%	99%	99%	99%	99%	99%
Itariri	98%	98%	99%	99%	99%	99%	99%
Jacupiranga	98%	98%	99%	99%	99%	99%	99%

Municípios	COBERTURA DE COLETA						Intervalo – 0 a 100%
	Metas						
	2011	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Juquiá	98%	98%	99%	99%	99%	99%	99%
Juquitiba	98%	98%	99%	99%	99%	99%	99%
Miracatu	98%	98%	99%	99%	99%	99%	99%
Pariquera-Açu	98%	98%	99%	99%	99%	99%	99%
Pedro de Toledo	98%	98%	99%	99%	99%	99%	99%
Registro	98%	98%	99%	99%	99%	99%	99%
Ribeira	98%	98%	99%	99%	99%	99%	99%
São Lourenço da Serra	98%	98%	99%	99%	99%	99%	99%
Sete Barras	98%	98%	99%	99%	99%	99%	99%
Tapiraí	98%	98%	99%	99%	99%	99%	99%

Fonte: CONSÓRCIO GERENTEC/JHE, 2010

O quadro a seguir mostra o índice de cobertura médio para os municípios do Vale do Ribeira.

O índice para o programa de coleta seletiva refere-se ao percentual da massa de resíduos a ser reduzida por meio da implantação gradual de programas com esse fim por município do Vale do Ribeira. Ao considerar também o programa de compostagem, após a sua implantação, as metas a atingir podem ser verificadas a partir de 2020.

Quadro 42 – Índice para o programa de coleta seletiva

Municípios	PROGRAMA DE COLETA SELETIVA						Intervalo – 0 a 100%
	Metas						
	2011	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Apiaí	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Barra do Chapéu	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Barra do Turvo	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Cajati	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Cananéia	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Eldorado	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Iguape	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Ilha Comprida	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Iporanga	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Itaóca	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Itapirapuã Paulista	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Itariri	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Jacupiranga	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Juquiá	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Juquitiba	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%

Municípios	PROGRAMA DE COLETA SELETIVA						Intervalo – 0 a 100%
	Metas						
	2011	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Miracatu	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Pariquera-Açu	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Pedro de Toledo	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Registro	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Ribeira	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
São Lourenço da Serra	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Sete Barras	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Tapiraí	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%

Fonte: CONSÓRCIO GERENTEC/JHE, 2010

O índice de redução refere-se à minimização da quantidade de resíduos destinada a aterros sanitários, por meio de programas de minimização. São considerados dois cenários:

- Cenário 1 que leva em conta unicamente o programa de coleta seletiva e educação ambiental, e
- Cenário 2 que considera também o programa de reaproveitamento por meio de processos de compostagem e trituração de galhos.

Quadro 43 – Índice de redução de resíduos – Cenário 1

Municípios	REDUÇÃO DE RESÍDUOS POR MEIO DE PROGRAMAS DE MINIMIZAÇÃO E VALORIZAÇÃO						
	Metas						
	2011	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Apiáí	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Barra do Chapéu	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Barra do Turvo	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Cajati	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Cananéia	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Eldorado	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Iguape	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Ilha Comprida	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Iporanga	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Itaóca	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Itapirapuã Paulista	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Itariri	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Jacupiranga	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Juquiá	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Juquitiba	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%

Municípios	REDUÇÃO DE RESÍDUOS POR MEIO DE PROGRAMAS DE MINIMIZAÇÃO E VALORIZAÇÃO						
	Metas						
	2011	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Miracatu	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Pariquera-Açu	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Pedro de Toledo	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Registro	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Ribeira	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
São Lourenço da Serra	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Sete Barras	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%
Tapiraí	5%	9%	14%	15%	15%	15%	15%

Fonte: CONSÓRCIO GERENTEC/JHE, 2010

Quadro 44 – Índice de redução de resíduos – Cenário 2

Municípios	REDUÇÃO DE RESÍDUOS POR MEIO DE PROGRAMAS DE MINIMIZAÇÃO E VALORIZAÇÃO						
	Metas						
	2011	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Apiaí	5%	9%	14%	23%	25%	25%	25%
Barra do Chapéu	5%	9%	14%	23%	25%	25%	25%
Barra do Turvo	5%	9%	14%	23%	25%	25%	25%
Cajati	5%	9%	14%	23%	25%	25%	25%
Cananéia	5%	9%	14%	23%	25%	25%	25%
Eldorado	5%	9%	14%	23%	25%	25%	25%
Iguape	5%	9%	14%	23%	25%	25%	25%
Ilha Comprida	5%	9%	14%	23%	25%	25%	25%
Iporanga	5%	9%	14%	23%	25%	25%	25%
Itaóca	5%	9%	14%	23%	25%	25%	25%
Itapirapuã Paulista	5%	9%	14%	23%	25%	25%	25%
Itariri	5%	9%	14%	23%	25%	25%	25%
Jacupiranga	5%	9%	14%	23%	25%	25%	25%
Juquiá	5%	9%	14%	23%	25%	25%	25%
Juquitiba	5%	9%	14%	23%	25%	25%	25%
Miracatu	5%	9%	14%	23%	25%	25%	25%
Pariquera-Açu	5%	9%	14%	23%	25%	25%	25%
Pedro de Toledo	5%	9%	14%	23%	25%	25%	25%
Registro	5%	9%	14%	23%	25%	25%	25%
Ribeira	5%	9%	14%	23%	25%	25%	25%
São Lourenço da Serra	5%	9%	14%	23%	25%	25%	25%

Municípios	REDUÇÃO DE RESÍDUOS POR MEIO DE PROGRAMAS DE MINIMIZAÇÃO E VALORIZAÇÃO						
	Metas						
	2011	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Sete Barras	5%	9%	14%	23%	25%	25%	25%
Tapiraí	5%	9%	14%	23%	25%	25%	25%

Fonte: CONSÓRCIO GERENTEC/JHE, 2010

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.

Quadro 45 – Índice para o programa de compostagem

Municípios	PROGRAMA DE COMPOSTAGEM					Intervalo – 0 a 100%	
	Metas						
	2011	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Apiaí	-	-	2%	8%	10%	10%	10%
Barra do Chapéu	-	-	2%	8%	10%	10%	10%
Barra do Turvo	-	-	2%	8%	10%	10%	10%
Cajati	-	-	2%	8%	10%	10%	10%
Cananéia	-	-	2%	8%	10%	10%	10%
Eldorado	-	-	2%	8%	10%	10%	10%
Iguape	-	-	2%	8%	10%	10%	10%
Ilha Comprida	-	-	2%	8%	10%	10%	10%
Iporanga	-	-	2%	8%	10%	10%	10%
Itaóca	-	-	2%	8%	10%	10%	10%
Itapirapuã Paulista	-	-	2%	8%	10%	10%	10%
Itariri	-	-	2%	8%	10%	10%	10%
Jacupiranga	-	-	2%	8%	10%	10%	10%
Juquiá	-	-	2%	8%	10%	10%	10%
Juquitiba	-	-	2%	8%	10%	10%	10%
Miracatu	-	-	2%	8%	10%	10%	10%
Pariquera-Açu	-	-	2%	8%	10%	10%	10%
Pedro de Toledo	-	-	2%	8%	10%	10%	10%
Registro	-	-	2%	8%	10%	10%	10%
Ribeira	-	-	2%	8%	10%	10%	10%
São Lourenço da Serra	-	-	2%	8%	10%	10%	10%
Sete Barras	-	-	2%	8%	10%	10%	10%
Tapiraí	-	-	2%	8%	10%	10%	10%

Fonte: CONSÓRCIO GERENTEC/JHE, 2010

Embora seja esperado o crescimento da produção “*per-capita*” da geração de resíduos sólidos, a adoção de técnicas que empregam a minimização da geração, a ampliação da coleta seletiva e a valorização dos resíduos, é possível conseguir-se uma redução total da massa gerada por ano, em consonância com a política estadual estabelecida em lei.

4.6 Gestão regional

A seguir, colocam-se os indicadores com o objetivo de verificar a implantação e a atuação de um ente regional voltado ao planejamento do saneamento integrado para o Vale do Ribeira. 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 existência e adequação de ente específico de planejamento com atividades bem definidas, inclusive em lei estadual:

(...) sim (...) não

ISGP: 0,50. Quando o indicador simples for positivo;

ISGP: 0,00. Quando o indicador simples for negativo.

Indicador simples de atuação efetiva do ente de planejamento:

(...) sim (...) não

ISGA: 0,50. Quando o indicador simples for positivo;

ISGA: 0,00. Quando o indicador simples for negativo.

Indicador composto de gestão do ente de planejamento no vale do Ribeira: ICDU

ICGPA: 1,00. Quando os dois indicadores simples forem positivos;

ICGPA: 0,50. Quando ao menos um indicador simples for positivo;

ICGPA: 0,00. Quando os dois indicadores simples forem nulos.

Quadro 46 – Indicador composto de gestão do ente de planejamento

ano	ICGP	ISGA	ICGPA
2015	0,0	0,0	0,0
2020	0,5	0,5	1,0
2025	0,5	0,5	1,0
2030	0,5	0,5	1,0
2035	0,5	0,5	1,0
2040	0,5	0,5	1,0

Fonte: CONSÓRCIO GERENTEC/JHE, 2010

5 Interfaces político-institucionais e legislação

As atividades dos serviços públicos de saneamento básico são exercidas dentro de prerrogativas municipais, conforme a legislação federal do setor, a lei 11.445/07. O contexto em que se dá o exercício destas atividades foi abordado nos Planos Municipais de Saneamento Básico para cada município do Vale do Ribeira, dentro do domínio da UGRHI 11.

As prerrogativas da titularidade não anulam as necessidades reais de integração regional dos serviços de ordem optativa, em função de técnicas racionais, garantido maior viabilidade técnica, econômica e ambiental, caso, por exemplo, onde um bairro de um município é abastecido por água de um vizinho pelo fato da proximidade ou, ainda para o Vale do Ribeira, os centros de disposição final de resíduos sólidos, para atender mais de um município.

Não existe ainda e no horizonte dos planos aqui efetuados a necessidade de complementação de recursos naturais que extrapolam a demanda de um dado município isolado, caso, por exemplo, do abastecimento de água. A tendência é que, em grandes linhas cada município continue tendo seu próprio manancial e corpo receptor, sem necessitar que tenham unidades em comum para que a população seja atendida, o que seria uma imposição natural. Ao contrário, a grande disponibilidade hídrica faz com suas águas sejam potencialmente estudadas para abastecer UGRHIs vizinhas.

No entanto, apesar do pouco impacto que as captações de água e os lançamentos de esgotos ocasionem nos municípios a jusante, este é um momento apropriado para estabelecer medidas preventivas de planejamento geral da UGRHI 11. Caso os municípios mais a montante continuem com suas propostas de canalização para enfrentar as cheias, aumentará a velocidade de transferência das águas para jusante. Os efeitos são potencializados pelo aumento da impermeabilização do solo usual que acompanha a urbanização usual, e maiores impactos são esperados nas áreas urbanas de jusante. Por isso mesmo, ao considerar essa necessidade de integração, percebe-se que o desenvolvimento institucional dos serviços públicos de saneamento em nível regional assume caráter prioritário e real para antecipar-se a futuros conflitos.

A institucionalização dos serviços de saneamento, conforme a lei 11.445/07, se assenta em 4 (quatro) vertentes: a informação e o planejamento, a regulação e fiscalização, o controle social e a prestação do serviço de saneamento. Com base nessas vertentes distintas e complementares é que se passa a abordar o tema institucional e suas possibilidades dentro de um Plano Regional Integrado de Saneamento Básico – PRISB para o Vale do Ribeira, onde a universalização da prestação de serviços sanitários extrapola o âmbito municipal principalmente na questão dos resíduos sólidos cujos centros de disposição final para que sejam viáveis atendem a mais de um município.

Outro ponto importante é a questão da macrodrenagem, isto é, os corpos receptores de águas pluviais urbanas e possíveis impactos a jusante causados por soluções que aceleram as águas a montante por meio de canalizações, sem qualquer preocupação de não propagar ou intensificar as cheias rio abaixo. O que ocorreria com as áreas urbanas de jusante se as de montante propusessem somente soluções de macrodrenagem que aceleram as águas?

Postos esses dois pontos que são mais notáveis para o Vale do Ribeira, a questão é como se daria isso institucionalmente, ou seja, como seriam planejados, implantados e operados empreendimentos ou propostas ações no âmbito da UGRHI 11, já que a lei do saneamento pouco prevê em termos regionais. Para resolver essas questões, traçou-se a seguir um paralelo entre o que esta-

belece a lei para os municípios e o que seria aplicável regionalmente, mesmo que haja um “vácuo” legal.

5.1 Informação e planejamento

No contexto da Lei nº 11.445, o planejamento constitui-se como atividade indelegável, o qual obrigatoriamente o poder executivo municipal exerceria plenamente. Nos planos municipais de saneamento básico se reconhece o papel do município na titularidade dos serviços, a atividade torna-se real para o mesmo, sem prejuízo do preceito constitucional da colaboração dos entes federados no planejamento, como ocorre atualmente no Estado, quando há interações entre vizinhos ou relações de montante a jusante nos casos de redes hídricas.

Para o município, o exercício pleno do planejamento se dá pela concretização do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico – PMISB, aqui entendido como abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais urbanas, de acordo com a Lei nº 11.445. Para a sua consecução, papéis relevantes têm os órgãos municipais no acompanhamento das metas e aplicações dos recursos previstos. Também caberia ao município instrumentalizar as informações para as revisões do plano previstas legalmente a cada quatro anos, atualizando pontos como:

- as alterações ou inovações da legislação e do planejamento da expansão urbana, incluindo os mapeamentos atualizados do uso e ocupação do solo, e os novos dados cadastrais imobiliários, os quais são importantes no auxílio da avaliação das metas de cobertura dos serviços ao acompanhar o crescimento vegetativo;
- o acompanhamento dos investimentos previstos, inclusive o suporte político na obtenção de recursos financeiros complementares que visem a acelerar as metas propostas pelo plano e a serem concretizadas pelo prestador;
- a atualização tecnológica tendo em vista o avanço do conhecimento específico ou mesmo melhorias de processos de gestão dos serviços de saneamento.

O sistema de informações surge de forma explícita no Inciso VI do artigo 9º da Lei nº 11.445, onde diz que cabe ao titular “estabelecer sistema de informações articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento”. Nesses termos, nos PMISB foi estipulada como meta da agenda institucional dos serviços, a formatação do sistema municipal englobada dentro do organismo de planejamento sugerido para cada município para que acompanhe a evolução do serviço no sentido da universalização, independentemente de quem seja o prestador do mesmo.

Em que pese o objetivo disposto nos diversos planos municipais do Vale do Ribeira de que exista um sistema de planejamento e informação na esfera de cada titular municipal vê-se que, se esses sistemas tiverem um apoio institucional regional, cria-se um ambiente cooperativo com ganho significativo, entre os quais:

- escala adequada dos instrumentos tecnológicos necessários para o planejamento e para o sistema de informações com geográfica e em meio digital, o que reduz o custo para cada município, bem como dá resultados em menor prazo;
- aporte de mão de obra especializada para o manejo das informações e para atualização dos planos municipais e o regional, tendo como base o pessoal permanente, bem como a familiaridade no manuseio de instrumentos de informática;

- capacitação dos entes municipais de planejamento e informação, de controle social bem como dos prestadores públicos municipais dos serviços diretos;
- contratação de consultorias para os temas comuns de planejamento, otimizando o custo.

Além disso, a integração do planejamento regionalmente facilita o diálogo comum perante organismos importantes, buscando atender pontos de compatibilização de ações e programas, como os previstos no Sistema Integrado de Gestão dos Recursos Hídricos – SIGRH da 11ª Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos, a UGRHI 11, incluindo o seu sistema de informações e com o Comitê da Bacia Hidrográfica.

Outros pontos importantes estariam em apoiar ações previstas em planos específicos, entre os quais o gerenciamento integrado de resíduos sólidos e de tecnologia comum para disposição final de resíduos sólidos e de disposição final de lodos de ETA e ETE. Estudo elaborado em escala maior teria mais recursos para a sua elaboração e teria condições de alcançar resultados mais concretos.

O que se propõe, em síntese, é a organização de sistema regional de planejamento dos serviços de saneamento. Várias hipóteses seriam possíveis, entre as quais a constituição de Consórcio intermunicipal ou inter-federativo (os municípios e o Estado) para cuidar da gestão das informações voltadas ao saneamento básico para o contexto do Vale do Ribeira. Assim, um ente seria criado para acompanhar o desenvolvimento integrado das ações de saneamento, tendo em vista a inter-relação necessária que existe principalmente na questão da disposição final de resíduos sólidos e mesmo efeitos de montante para jusante que tendem a se agravar na medida em que aumentam as áreas urbanas.

O governo do Estado de São Paulo poderia assumir esse papel de articulador, inclusive no planejamento e na gestão da informação. Assim, o ente aqui apontado como necessário para articular ações e empreendimentos regionais teria um peso institucional maior, estabelecendo convênios de cooperação entre estado e municípios para, por exemplo, viabilizar uma gestão associada voltada à implantação e operação dos centros regionais de disposição final de resíduos sólidos. Na estrutura do estado, a coordenação de saneamento seria uma das possibilidades do exercício desse papel.

No caso dos demais serviços de saneamento básico como água e esgotos, poderia ser agregada a função de articulação dos sistemas municipais de planejamento e informação constituídos no âmbito de cada PMISB com os previstos para o ente regional. Assim, tal ente passaria a ter também uma função de sistematização e consolidação de informações de saneamento básico.

Para o desenvolvimento institucional dos serviços na região, caberia a esse ente assumir as atividades seguintes:

- montagem do Sistema Regional de Informações do Saneamento Básico, com indicadores correspondentes e integradores dos indicadores municipais;
- responsabilidade pela atualização periódica dos Planos Regionais Integrados de Saneamento Básico;
- apoio técnico para as equipes dos sistemas de planejamento e informação dos municípios em suas atividades de formulação dos indicadores, acompanhamento das metas e ações e atualização dos respectivos planos municipais;
- apoio na capacitação permanente das equipes municipais dos sistemas de planejamento e informação, dos membros dos colegiados de controle social (municipais e regional) e das equipes dos prestadores públicos municipais de serviços;

- articulação com o ente regulador (ARSESP) e com os prestadores de serviços (SABESP/água e esgotos), órgãos municipais de limpeza urbana e manejo de resíduos, órgãos municipais de drenagem urbana e manejo de águas pluviais e ainda com organismos comuns de prestação que venham a ser constituídos;
- articulação com órgão estadual como o DAEE buscando compatibilização entre as propostas municipais e os efeitos para jusante, sempre dentro de uma visão integrada de recursos hídricos e bacia hidrográfica. Hoje nas outorgas de canalizações, por exemplo, há ainda carência de análise dos impactos a jusante.
- contratação de consultorias especializadas para elaboração de estudos específicos de interesse comum dos serviços.

5.2 Regulação e fiscalização

Ao contrário do planejamento, que é indelegável, a regulação e fiscalização são funções que seriam exercidas pelo titular ou delegada a terceiros. Constituem atividades que, após a aprovação do plano e a definição do prestador de cada serviço, são definidas pelo titular sobre quem e como se dará o monitoramento das metas e ações propostas no PMISB.

Isso significa regular o contrato de prestação advindo do plano, por meio das seguintes atividades:

- acompanhar a eficiência do prestador, custos e qualidade dos seus serviços;
- evitar o abuso econômico, garantir o equilíbrio econômico do contrato, avaliar e repartir socialmente os ganhos de produtividade da prestação;
- mediar conflitos e principalmente responder ao usuário e atuar na proteção de seus direitos.
- Nos termos da Lei nº 11.445, o exercício da regulação deve atender os princípios a seguir:
- independência decisória, autonomia administrativa, orçamentária e financeira;
- transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade de decisões.

Nos diversos PMISB dos municípios do Vale do Ribeira foram apontadas duas alternativas para o exercício da regulação:

- a criação, mediante lei, de autarquia municipal (tipo de ente que cumpre a autonomia administrativa e financeira), mas que é pouco viável tendo em vista os custos operacionais;
- a gestão associada, autorizada por lei, de delegação a ente estadual, como a ARSESP Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo, o que tem se mostrado mais viável para as condições do Vale do Ribeira.

A avaliação feita por ocasião dos planos municipais é de que a garantia da boa técnica leva à opção por órgãos mais robustos e com ganho de escala, como o Consórcio ou delegação ao ente estadual. Essas duas opções ensejam, então, uma integração necessariamente regional na temática regulatória, sendo que a ARSESP tem sido a opção escolhida.

O que cabe, então, em termos de desenvolvimento institucional dos serviços e sua integração regional, é compatibilizar o foro das ações de planejamento e informação, seja do nível municipal, seja no nível do ente responsável pelo planejamento regional e integrado do Vale do Ribeira, com as ações regulatórias da ARSESP. Sugere-se, no caso, que o ente estadual aproxime suas atividades ao contexto regional e municipal por meio do seguinte:

- avaliação da possibilidade de ações regionalizadas, particularmente em atividades de ouvidoria e de acompanhamento de metas contratuais dos diversos prestadores de serviços;
- articulação com algum nível regional de controle social;
- verificação se os empreendimentos ou ações que extrapolem o domínio municipal estão sendo efetivamente tratadas regionalmente ou por bacia hidrográfica de maior porte.

5.3 Controle social

O controle social é atividade enfatizada em diversos artigos da Lei nº 11.445. No capítulo específico do tema, o artigo 47 coloca poderia ser incluída a participação nos órgãos colegiados de caráter consultivo, desde que esteja assegurada a representação de:

I – titulares dos serviços;

II – órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico;

III – prestadores de serviços públicos de saneamento básico;

IV – usuários de serviços de saneamento básico;

V – entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico”.

O parágrafo 1º do referido artigo diz ainda que:

“As funções e competências dos órgãos colegiados a que se refere o caput deste artigo poderão ser exercidas por órgãos colegiados já existentes, com as devidas adaptações das leis que os criaram”.

Dentro dos PMISB elaborados para cada município foi indicado que, consoante a política estadual, seria o caso de buscar traduzir no município, o esforço do poder executivo estadual com a efetivação do Conselho Estadual do Saneamento – CONESAN, mecanismo que poderá ter similar no município ou mesmo que seus objetivos também fossem incorporados aos conselhos de meio de ambiente.

Indicou ainda o PMISB de cada município que esses organismos colegiados deveriam estar vinculados aos organismos de planejamento e informação municipais, visto serem estes os mais próximos da sociedade local e de maior atribuição do titular dentro das distintas atividades dos serviços, considerando a hipótese de que toda a regulação possa ser delegada e mesmo parte da prestação.

Os conselhos consultivos sugeridos nos PMISB se deram na esfera municipal, que devem existir para manter a presença maior dos munícipes e suas instituições locais. No contexto regional, po-

deria ser feito, todavia, diversos esforços de integração do controle social, mas a Câmara Técnica de Saneamento Básico do Comitê de Bacia seria um foro interessante onde se poderia esperar que acontecesse alguma forma de controle social em nível de planejamento, desde que suas atribuições também contemplassem água, esgotos, drenagem urbana e resíduos sólidos.

5.4 Prestação dos serviços

Também a prestação dos serviços nos termos da legislação é função a ser exercida pelo titular ou delegada a terceiros por meio de contrato de programa ou contrato de concessão. Diante da variedade e especificidades dos serviços nos diversos PMISB do Vale do Ribeira, a prestação foi em geral traçada nas seguintes premissas:

5.4.1 Abastecimento de água e esgotamento sanitário

Ambos os serviços têm um prestador único, a SABESP, empresa estadual que já trabalha de forma regional e integrada. Com a integração, o prestador ganha em escala econômica, seja em escopo (água e esgotos juntos), seja pela abrangência regional, pois como acontece no Vale do Ribeira ainda em pequena escala, sistema de água e esgotos de um município atende o distrito de outro vizinho.

O desenvolvimento institucional em termos regionais reside em que a SABESP estabeleça atuações cooperadas com:

- os sistemas municipais de planejamento e informação e ainda com ente responsável pelo planejamento regional de saneamento, fornecendo com presteza as informações cadastrais dos serviços, visando à atualização dos PMISB e do PRISB;
- a ARSESP, através da relação institucional entre regulador e regulado;
- o Sistema Integrado de Gestão dos Recursos Hídricos (SIGRH) da UGRHI 11 e com o Comitê da Bacia Hidrográfica, visando o uso racional da água e ações de conservação dos recursos hídricos;
- os conselhos de controle social, visando a transparência das informações;
- os prestadores do serviço de drenagem urbana em campanhas e ações comuns visando minimizar o lançamento indevido de águas pluviais nas redes coletoras de esgoto e vice-versa;
- todos os entes acima citados e mais os municípios titulares para ações de educação sanitária e ambiental.

5.4.2 Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

O serviço tem uma diversidade de arranjos conforme cada município e região: serra, litoral etc. O desenvolvimento institucional regional se daria a partir da manutenção por município de seus contratos específicos de coleta de resíduos (domiciliar, seletiva, de construção civil e de saúde) e ainda os de limpeza pública (varrição, poda e capina), mas os compatibilizando ações de serviços terceirizados de forma regional e integrada, a partir da ação coordenada do ente de planejamento regional. As ações seriam as seguintes:

- padronização de equipamentos do serviço de transbordo a partir de estudo e projeto de engenharia;
- destino final comum que ocorreria por agrupamento regional de municípios a partir do consenso obtido entre estes e o Estado. Estudos e projetos detalhados dos centros regionais de disposição final de resíduos sólidos, bem como sua localização específica seriam elaborados para viabilizar técnica, econômica e ambientalmente a proposição por agrupamento de municípios.

Da mesma forma que o registrado para o prestador SABESP de água e esgotos, os prestadores diversos (de âmbito municipal ou regional) devem ainda manter ações coordenadas e em cooperação com:

- os sistemas municipais de planejamento e informação e ainda com o ente regional, fornecendo com presteza as informações cadastrais dos serviços, visando à atualização dos PMISB e do PRISB;
- a ARSESP, através da relação institucional entre regulador e regulado;
- os conselhos de controle social, visando a democratização das informações;
- todos os entes acima citados e mais os municípios titulares em ações de educação sanitária e ambiental.

5.4.3 Drenagem urbana e manejo de águas pluviais

A atuação da unidade do DAEE no Vale do Ribeira vem se destacando pelo apoio dado aos municípios e pela dinâmica das respostas. No entanto, o departamento responsável pela gestão dos recursos hídricos no estado de São Paulo avançaria também no apoio à tomada de decisão técnica nos municípios que apresentam dificuldades em analisar projetos e estudos. Assim, além de contribuir com máquinas para obras diversas ligadas à drenagem urbana nos municípios, essa colaboração técnica serviria para orientá-los para buscar soluções técnicas mais adequadas para a solução de problemas de drenagem urbana, para que não fossem propostas somente medidas estruturais de combate às inundações, mas também outras de caráter mais preventivo, sempre com o objetivo de evitar a ocupação urbana de áreas potencialmente inundáveis como várzeas. Dessa forma, o DAEE teria atuação não somente corretiva, mas preventiva, incluindo o planejamento de ações.

Nos municípios do Vale do Ribeira, o serviço, em geral, carece de estrutura institucional adequada de prestação dos serviços. Como os PMISB prevêem que os serviços de drenagem sejam estruturados e prestados de forma direta pelos municípios, o caminho do desenvolvimento institucional em termos regionais seria viabilizado por Acordo de Cooperação com o Estado, através do DAEE, onde sejam previstas as seguintes ações por parte desse órgão estadual:

- ações de integração, planejamento e capacitação das equipes municipais dos prestadores de serviços;
- uso comum e coordenado de equipamentos de limpeza de galerias e canais, os quais são de difícil viabilização de uso pela estrutura municipal de forma isolada.

Da mesma forma os prestadores diversos de drenagem de cada município e o próprio DAEE ainda manteriam ações coordenadas e em cooperação com:

- os sistemas municipais de planejamento e informação e ainda com o ente regional, fornecendo com presteza as informações cadastrais dos serviços visando à atualização dos PMISB e do PRISB;
- a ARSESP, através da relação institucional entre regulador e regulado;
- os conselhos de controle social, visando a democratização das informações;
- o prestador de esgotos em campanhas e ações comuns, procurando minimizar o lançamento indevido de esgotos nas galerias, canais e cursos de água;
- os prestadores de limpeza urbana e manejo de resíduos em campanhas e ações comuns visando minimizar o lançamento de resíduos nas estruturas pluviais;
- o Sistema Integrado de Gestão dos Recursos Hídricos (SIGRH) da UGRHI 11 e com o Comitê da Bacia Hidrográfica, visando o controle de cheias e sistemas de alarme de catástrofes;
- todos os entes acima citados e mais os municípios titulares em ações de educação sanitária e ambiental.

O ente de planejamento de saneamento integrado proposto para o Vale do Ribeira atuaria no caso de drenagem urbana em estreita colaboração com o DAEE, buscando sempre que suas ações e obras tivessem um alcance regional, de bacia hidrográfica e não somente em nível local.

6 Interfaces de planejamento

Para resolver questões que extrapolam o mero âmbito municipal, ações e planos em nível regional são necessários, de forma que se deve considerar entes ou órgãos governamentais responsáveis por sua consecução, buscando uma visão integrada do Vale do Ribeira quanto à situação do saneamento básico.

Neste item, são apresentados alguns dos planos já elaborados, bem como a proposição de outros que visem completar o quadro necessário de atuação para o uso sustentável dos recursos naturais do Vale do Ribeira, nos quais os sistemas de saneamento básico necessariamente devem-se enquadrar.

6.1 Plano de recursos hídricos do Vale do Ribeira

As ações propostas no Plano de Bacia da UGRHI 11, de alguma forma para todos os municípios que compõem a Unidade são explicitados a seguir, particularmente para o denominado “PDC 7: *Prevenção e Defesa Contra Eventos Hidrológicos Extremos – PDEH*”, dos quais destacam-se:

6.1.1 Subprograma 1 - Apoio à implementação de ações ‘não-estruturais’ de defesa contra inundações

Quadro 47 – Ações ‘não-estruturais’ de defesa contra inundações

Ações	Descrição da Ação
Zoneamento de áreas inundáveis e estudos de normas quanto ao uso do solo mais condizente com a convivência com as cheias	Cadastramento e zoneamento de áreas inundáveis, e realização de estudos e pesquisas de instrumentos normativos quanto ao uso do solo mais condizente com a convivência com as cheias
Apoio à elaboração dos Planos de Macrodrenagem Urbana	Desenvolvimento de estudos e projetos para apoio à elaboração dos Planos de Macrodrenagem Urbana
Operação de sistemas de alerta, radares meteorológicos e redes telemétricas	Atualização/ampliação e operação de sistemas de alerta contra inundações, radares meteorológicos e redes telemétricas
Apoio às medidas não estruturais contra inundações e apoio às atividades de Defesa Civil.	Assistência técnica e cooperação com os municípios, na implementação de medidas não estruturais de prevenção e defesa contra inundações, bem como, o desenvolvimento e apoio às atividades de Defesa Civil.

Fonte: Plano de Bacia da UGRHI 11

Objetivos:

- Estudar a dinâmica de sedimentos no rio Ribeira de Iguape e região lagunar visando o aproveitamento múltiplo e controle de enchentes;
- Efetuar o cadastramento e zoneamento de áreas inundáveis, com levantamento topográfico de detalhe, levantamento fotográfico, e delimitação em campo;
- Realizar levantamentos para mapear as áreas de risco (inundação, erosão, escorregamento etc.) e caracterizar a situação de uso e ocupação do solo, através de parcerias com órgãos de pesquisa (IPT, INPE, IG, CPRM) e universidades. Estudar particularmente as áreas

geologicamente instáveis nas conformações serranas, efetuando a sua identificação e promovendo o monitoramento, visando o controle da erosão e de movimentos de massa;

- d) Manter e ampliar os sistemas de medições hidro-meteorológicas e de alerta contra eventos extremos. Integrar as redes de medição em um Sistema de Alerta contra Riscos Naturais e Tecnológicos, utilizando os programas existentes (SISMADEN, FCTH) e efetuar ações de complementação ou substituição dos sistemas por outros mais adequados à realidade da UGRHI 11;
- e) Apoiar os municípios para efetuar estudos e pesquisas de instrumentos normativos quanto ao uso do solo mais condizente com a convivência com as cheias e os riscos geotécnicos;
- f) Apoiar a elaboração dos Planos de Macrodrenagem Urbana e o estabelecimento de regras para limitar o financiamento de obras de drenagem àquelas constantes nos planos, bem como estudos para integrar os planos de Macrodrenagem com os Planos Diretores, Planos de Uso do Solo e Planos Municipais de Saneamento;
- g) Apoiar as atividades da Defesa Civil, principalmente no que se refere à prevenção e mitigação de danos causados pelas enchentes.

6.1.2 Subprograma 2 - Implementação de ações 'estruturais' de defesa contra inundações

Quadro 48 – Ações 'estruturais' de defesa contra inundações	
Ações	Descrição da Ação
Projetos e obras de desassoreamento, retificação e canalização de cursos d'água	Estudos, projetos, serviços e obras de desassoreamento, retificação e canalização de cursos d'água, em parceria com os municípios
Projetos e obras de estruturas para contenção de cheias	Estudos, projetos e obras de reservatórios para contenção de cheias e/ou regularização de descargas, ou de outras soluções estruturais não convencionais

Fonte: Plano de Bacia da UGRHI 11

Objetivos:

- Apoiar medidas estruturais de controle de inundações, propostas pelos municípios ou outras instituições públicas ou privadas, priorizando aquelas constantes dos planos de Macrodrenagem;
- Apoiar os municípios para estudos, projetos, serviços e obras de desassoreamento, retificação e canalização de cursos d'água. Nas consultas foi proposta a substituição de pontes de madeira por aduelas pré-moldadas em cruzamento de cursos d'água com vias públicas na Ilha Comprida e a promoção da drenagem das águas estagnadas em valas.

Planos com esse escopo são necessários para o Vale do Ribeira de forma que é imprescindível a continuidade das revisões e elaboração dos relatórios de situação, conforme preconiza a legislação de recursos hídricos.

Outros objetivos, além do combate às inundações deveriam ser propostos e analisados. Assim, caberia ao governo do Estado de São Paulo e ao DAEE em colaboração com o Comitê de Bacia da UGRHI 11 propor meios de administrar atual a abundância hídrica como uma reserva estratégica para o futuro.

6.2 Planos existentes e a elaborar

Conforme o Plano de Bacia da UGRHI 11, várias ações já foram propostas visando o controle de inundação, já que esse é o problema de maior impacto. Destacam-se nos subprogramas os seguintes:

- Zoneamento de áreas inundáveis e estudo de normas quanto ao uso do solo mais condizente com a convivência com as cheias. Esse programa é imprescindível para a prevenção do combate às inundações e com o apoio do DAEE deve ser levado adiante;
- Apoio à Elaboração dos Planos de Macrodrenagem Urbana. Após a elaboração dos Planos Municipais de Drenagem Urbana conforme a lei 11.445/07, o próximo passo em termos de estudos e projetos seria a elaboração dos planos diretores. Nesses, as obras e ações seriam mais bem detalhadas e orçadas. No entanto, além das medidas estruturais, as mais comumente propostas nos planos diretores já elaborados, também medidas não estruturais ligadas ao zoneamento de áreas inundáveis, bem como a proposição de medidas não estruturais e compensatórias de drenagem urbana seriam consideradas. Assim, se estaria além das medidas mais tradicionais de custo maior que geralmente tendem acelerar a velocidade do escoamento, aumentando o pico de cheia para jusante e dando um foco na retenção da cheia a montante. Sempre que possível, a obra de canalização de forte intervenção no curso d'água seria evitada, pois além de possuírem custo elevado, alteram a paisagem urbana, exceto para o caso onde as intervenções teriam mais um caráter paisagístico e de ordenamento do espaço, logo custo e impacto ambiental bem menor. O planejamento da ocupação do solo urbano é uma medida preventiva bem mais eficaz que a canalização, em geral demandada nas situações onde houve a ocupação urbana de áreas frágeis frente às inundações naturais;
- Operação de sistema de alerta. É também imprescindível para os municípios, principalmente os situados junto aos grandes rios, destacando o rio Ribeira do Iguape. Há sedes que têm grande parte da sua área submetida a risco de inundação, caso de Ribeira e um sistema de alerta contribuiria para a retirada da população, evitando danos maiores. Essa medida seria complementada com apoio à defesa civil municipal que atuaria nas condições críticas de escoamento.

Uma alternativa para o combate de inundações dependeria da cooperação de outros entes federados, como o estado e a própria União, pois o rio Ribeira do Iguape é de domínio federal. No estado do Paraná está prevista a construção de uma barragem de regularização de vazão de um

formador do rio Ribeira do Iguape para abastecer Curitiba e região. As informações disponibilizadas para este plano indicam que a barragem teria uma capacidade de amortecimento de cheia limitada, pouco contribuindo para jusante. Seria o caso de procurar aumentar essa capacidade ou mesmo propor outros aproveitamentos hídricos a montante que também contribuíssem para o amortecimento de cheias. No entanto, estima-se que o custo desses empreendimentos é elevado para o benefício que proporcionariam a jusante, de modo que ainda é mais viável não permitir a ocupação de áreas ribeirinhas.

No tocante à implementação de ações estruturais de defesa contra inundações, os projetos e obras de desassoreamento constituem uma alternativa merecedora de mais atenção, pois tem sido um pedido constante dos municípios que mais sofrem com inundações. No entanto, critérios seriam estabelecidos, pois faz parte da dinâmica dos cursos d'água o transporte de sedimentos e consequente sedimentação. Além desses e nos grandes eventos de cheia, também naturais, embora de frequência menor, grandes sólidos são transportados e depositados no leito de rios, assim que diminui a capacidade de transporte. Por exemplo, é o caso de tronco de árvore que pelo seu grau de impacto tende mesmo a modificar o leito do rio. Esse fenômeno também é natural e seu impacto a montante, pelo represamento de águas, já que o regime usual é o fluvial, deve ser verificado, pois é possível que atinja área urbana. Ao ambiente natural, onde esses fenômenos são de absoluta ocorrência, somou-se ao longo do tempo área urbana, a qual sofreria o impacto da sedimentação de grandes sólidos, logo a retirada desses sólidos e o trabalho de desassoreamento são alternativas merecedoras de análise.

A proposição de medidas compensatórias também seria uma alternativa a ser considerada fortemente, junto com um maior controle de uso e ocupação de solo. Indiscutivelmente, maior impermeabilização de solo a jusante em um município e sem medidas compensatórias de retenção de escoamento superficial tende a aumentar o pico de cheia a jusante. No Vale do Ribeira, são vários os casos onde isso acontece: São Lourenço da Serra e Juquitiba; Itariri e Pedro de Toledo; os quatro mencionados e impacto em Miracatu e mesmo Juquiá etc. Em última instância, ocorrendo incremento do escoamento superficial pela crescente impermeabilização e a usual proposição de canalizações nos municípios a montante, o impacto a jusante seria cada vez maior, sendo que áreas urbanas de Registro e mesmo Iguape ficariam submetidas crescentemente às cheias.

Qualquer canalização a montante deveria ser analisada não somente no âmbito local, mas verificado seu impacto a jusante. Essa análise e respectivo estudo seriam efetuados pelo DAEE que contaria com um apoio importante na tomada de decisão para a promulgação de outorga de canalizações e mesmo outros empreendimentos que alterem o regime hidráulico e hidrológico dos rios da Bacia Hidrográfica do Vale do Ribeira. Certo que a bacia possui dimensões da ordem de 25.000 km² e a ocupação do solo urbano ainda é pequena, mas é justamente nesse cenário que se deve iniciar o planejamento hidráulico e hidrológico da bacia como um todo, porque mesmo ainda pequenas, muitas sedes e distritos municipais são ribeirinhos, logo sujeitos a esses impactos.

Destaca-se ainda, a questão da impermeabilização do solo, sem medidas compensatórias. Falta para o Vale do Ribeira um estudo que também mostrasse de maneira integrada como a crescente impermeabilização, com o aumento do escoamento superficial, agravaria as ocorrências e as consequências de cheia a jusante. É um estudo ao qual o DAEE também deveria se encarregar.

Pelo exposto, o papel que o governo do Estado de São Paulo tem a exercer no planejamento do combate às inundações no Vale do Ribeira está na elaboração dos estudos mencionados de verificação dos impactos que a crescente impermeabilização e a proposição de medidas estruturais que aceleram as águas de montante para jusante causariam nos 23 municípios do vale. As ações,

as obras e mesmos empreendimentos municipais devem ser considerados na perspectiva da bacia como um todo, abandonando a pura e simples análise local.

Em função da existência de estações de tratamento de esgotos por lagoas de estabilização, sugere-se a elaboração de um estudo que verifique suas condições operacionais por meio de monitoramento, a quantidade de material sedimentado e eficiência, o que poderia apontar a necessidade de limpeza e mesmo adequação tecnológica de estruturas hidráulicas como vertedouros ou tubulações de entrada. Este último ponto também é importante, pois “curtos-circuitos” entre a entrada e saída de lagoas reduzem o tempo de detenção, fazendo com que diminua a eficiência de remoção.

Outro estudo importante estaria em buscar tecnologias que se adequassem às características operacionais das pequenas comunidades do Vale do Ribeira, principalmente para tratar esgoto de domicílios reunidos em pequenos povoamentos.

6.2.1 Plano Estadual de Recurso Hídrico – PERH-SP

Na atualização do Plano Estadual de Recurso Hídrico – PERH deve levar em consideração as tipicidades do Vale do Ribeira, inclusive verificando os efeitos para jusante se ocorrer a utilização das águas do rio Juquiá para abastecer a RMSP. Importante também é avaliar de maneira integrada como as atuais captações de água, lançamento de esgotos ainda “in natura” e no futuro, tratados impactariam para jusante os demais usos d’água. O mesmo vale para a impermeabilização do solo e as canalizações que aceleram as águas para jusante.

6.2.2 Plano Diretor Municipal – PDM

Para municípios com mais de 25.000 habitantes, obrigados por lei contarem com Planos Diretores Municipais de uso e ocupação do solo, deveria ser proposta a proibição de ocupar várzeas, principalmente naquelas onde a frequência de inundação é maior. Seriam propostos parques lineares nessas áreas frágeis. Isso reduziria os custos de intervenções como canalizações, evitando investimentos de resultados por vezes duvidosos. É na fase de planejamento que essas medidas são mais eficazes, evitando que no futuro sejam demandados recursos para a implantação de medidas estruturais como canalizações, sempre com um custo maior que a prevenção.

Mesmo para municípios menores, desobrigados da elaboração de planos diretores, vale a mesma observação, a ser perseguida.

6.2.3 Política Estadual de Resíduos Sólidos – PERS

Os planos municipais de saneamento básico do Vale do Ribeira, bem como o presente Plano Regional, foram elaborados em concordância com os princípios, objetivos, elementos, disposições e exigências da Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo. Da mesma forma, foram consideradas a Lei do Saneamento e a Política Nacional de Resíduos sólidos, instituída em 02 de agosto de 2010 pela Lei nº 12.305.

A Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo, instituída pela Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006 e regulamentada pelo Decreto Estadual nº 54.645, de 05 de agosto de 2009, estabelece como um de seus instrumentos os planos regionais e estadual de gerenciamento de resíduos sólidos.

Segundo o Decreto Estadual nº 54.645, de 05 de agosto de 2009, os planos regionais e estadual de resíduos sólidos, este elaborado pelo Estado, são os documentos que apontam e descrevem as ações relativas à gestão de resíduos sólidos nos âmbitos estadual e regional.

Segundo o mesmo decreto, compete à Secretaria do Meio Ambiente, em conjunto com outros órgãos e entidades da administração direta e indireta, elaborar o plano estadual de resíduos sólidos. Nesse sentido, se enquadra o presente estudo para elaboração do plano regional de saneamento.

Em atenção à Política Estadual de Resíduos Sólidos, os planos elaborados contemplaram:

- critérios para a regionalização segundo variáveis ambientais de vulnerabilidade, economia, conurbação e demais consideradas relevantes;
- diagnóstico da situação atual, incluindo a origem, a quantidade e a caracterização dos resíduos sólidos gerados por região;
- estratégia para integração e cooperação intermunicipal, visando à solução conjunta dos problemas de gestão de resíduos sólidos, assegurada a participação da sociedade civil;
- metas e prazos para gestão de resíduos sólidos e a proposta econômica e institucional para a implantação do plano, incluindo obrigatoriamente alternativas de tratamento dos resíduos que visem à redução progressiva de volume para disposição final de rejeitos;
- estratégia geral para prevenção da poluição, redução da geração e nocividade de resíduos sólidos, universalização da coleta convencional e seletiva e utilização de tecnologias mais eficientes de tratamento dos resíduos sólidos gerados em seu território;
- estratégia geral para recuperação das áreas degradadas e a remediação de áreas contaminadas por resíduos sólidos;
- programa de monitoramento das metas, que será constituído de indicadores de geração de resíduos sólidos, coleta seletiva, tratamento e destinação final.

Destacam-se alguns itens que serviram de princípios para atender a referida Política Estadual de Resíduos Sólidos:

- Visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos que leve em consideração as variáveis ambientais, sociais, culturais, econômicas, tecnológicas e de saúde pública;
- Minimização dos resíduos por meio de incentivos às práticas ambientalmente adequadas de reutilização, reciclagem, redução e recuperação;
- Acesso da sociedade à educação ambiental;
- Reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico, gerador de trabalho e renda;
- Promoção da inclusão social de catadores, nos serviços de coleta seletiva;
- Incentivo à pesquisa, o desenvolvimento, a adoção e a divulgação de novas tecnologias de reciclagem, tratamento e disposição final de resíduos sólidos, inclusive de prevenção à poluição;
- Assegurar a regularidade, continuidade e universalidade nos sistemas de coleta, transporte, tratamento e disposição de resíduos sólidos urbanos;

- Inclusão de tecnologias mais eficientes de tratamento dos resíduos sólidos gerados, estabelecendo obrigatoriamente, a redução mínima de 6% (seis por cento) do volume para disposição final de rejeitos a cada 5 (cinco) anos.

Após a elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de que trata o Decreto Estadual Nº. 54.645, de 5 de Agosto de 2009, é recomendável a compatibilização do mesmo com o presente plano regional, especialmente no que se refere à metas e prazos para gestão de resíduos sólidos e estratégia geral para prevenção da poluição, redução da geração e nocividade de resíduos sólidos, bem como a recuperação de áreas degradadas, classificadas oficialmente pela CETESB como contaminadas.

7 Aspectos econômicos dos planos de saneamento

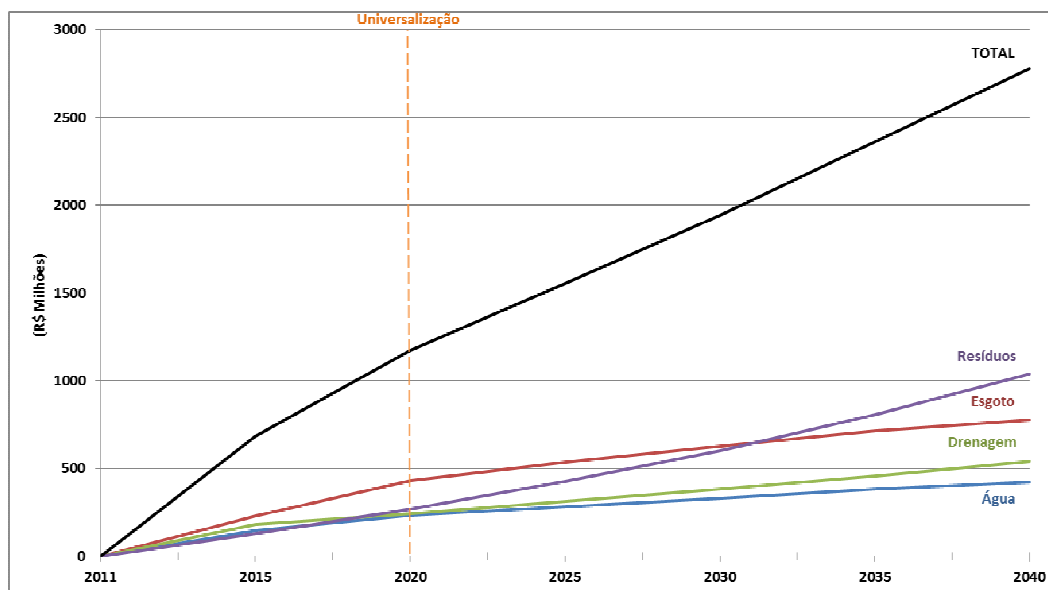
No presente capítulo apresentam-se as avaliações econômico-financeiras correspondentes à viabilização das proposições e alternativas para alcançar a universalização dos serviços de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem urbana.

7.1 Recursos financeiros para universalização

Nos Planos de Saneamento Municipais, desenvolvidos para os municípios do Vale do Ribeira, foram apresentadas as necessidades de recursos financeiros para atingir o primeiro grande objetivo do esforço empreendido que é a universalização dos serviços de cada um dos quatro sistemas no curto e médio prazo, ou seja, até o ano 2020.

Observam-se no gráfico da Figura 20 os totais de recursos necessários somados 'investimento' e 'operação' dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos para os próximos 30 anos.

Figura 20 – Necessidade de recursos financeiros até o ano 2040



Fonte: Planos Municipais de Saneamento – UGRHI 11 – Consórcio GERENTEC/JHE 2010

Até o ano de 2020, data projetada para a universalização dos sistemas, deverá ser aportado como recurso para investimento e custeio da operação, cerca de R\$ 1,2 bilhões, o que representa 42% do total a ser acumulado até 2040, de R\$ 2,8 bilhões.

Para o sistema de resíduos sólidos os R\$ 241 milhões necessários para abertura, operação e encerramento dos 7 aterros propostos para a UGRHI 11 estão considerados na tarifa que os municípios terão de pagar por este serviço, função da demanda de tratamento de rejeitos projetada.

Quadro 49 – Necessidade de recursos financeiros até o ano 2040

	ÁGUA (R\$)	ESGOTO (R\$)	DRENAGEM (R\$)	RESÍDUOS (R\$)	TOTAL (R\$)
2011	45.481.127	65.954.547	133.213.737	24.943.789	269.593.200
2012	26.007.938	51.340.497	11.452.514	25.478.527	114.279.476
2013	23.525.656	34.044.225	11.819.155	26.029.414	95.418.450
2014	26.689.328	38.715.415	11.932.724	26.596.468	103.933.934
2015	24.630.941	38.870.022	12.040.005	25.783.134	101.324.101
2016	18.112.274	34.925.904	12.232.631	26.386.952	91.657.761
2017	16.212.370	36.394.992	12.492.900	27.008.474	92.108.736
2018	16.314.407	41.864.149	12.724.739	27.648.021	98.551.316
2019	17.718.967	40.282.925	12.770.695	28.306.396	99.078.982
2020	20.296.208	46.917.874	12.859.112	29.054.648	109.127.842
2021	10.340.937	27.720.010	13.105.832	29.732.910	80.899.688
2022	11.699.136	17.983.761	13.312.425	30.528.844	73.524.165
2023	9.395.867	18.737.428	13.512.068	31.350.746	72.996.109
2024	8.879.496	19.326.552	13.616.233	32.220.488	74.042.768
2025	8.591.158	20.785.547	13.721.407	33.059.866	76.157.978
2026	8.331.645	22.311.380	13.912.827	33.930.946	78.486.798
2027	8.149.021	17.634.432	14.286.124	34.828.983	74.898.560
2028	9.363.800	19.291.553	14.470.127	35.755.687	78.881.167
2029	9.548.217	17.338.194	14.526.951	36.711.038	78.124.399
2030	11.108.704	18.403.750	14.539.487	37.671.817	81.723.757
2031	8.128.836	16.170.938	14.716.745	38.637.276	77.653.794
2032	10.001.531	21.261.903	14.921.079	39.631.603	85.816.116
2033	10.060.972	18.679.254	15.236.540	40.655.287	84.632.053
2034	11.573.231	16.436.544	15.487.440	41.709.645	85.206.859
2035	10.633.909	15.331.470	15.771.099	42.794.731	84.531.209
2036	9.178.766	14.448.555	16.035.186	43.912.725	83.575.232
2037	7.940.571	14.044.923	16.248.740	45.063.741	83.297.975
2038	8.080.776	14.453.576	16.469.257	46.249.302	85.252.910
2039	8.161.483	14.962.443	16.682.596	47.470.051	87.276.573
2040	6.051.138	3.042.074	16.924.230	48.728.445	74.745.887
TOTAL	420.208.405	777.674.832	541.034.605	1.037.879.954	2.776.797.795
VPL	188.155.881	333.733.331	236.075.758	261.471.493	1.019.436.464

Fonte: CONSÓRCIO GERENTEC/JHE, 2010

No Quadro 49 estão relacionados os recursos financeiros, por sistema, produto dos investimentos, custos operacionais e despesas administrativas necessárias ao longo dos 30 anos. Não se considera a receita dos sistemas.

Especificamente no para o sistema de drenagem urbana, para efeito de análise de equilíbrio econômico-financeiro⁶, trabalhou-se com a premissa mais conservadora onde os investimentos para construção e adequação de todo sistema de drenagem, foram concentrados no primeiro ano do plano. Com a elaboração do cadastro do sistema de drenagem, inexistente em praticamente todos os municípios da UGRHI 11, possivelmente os recursos previstos sofrerão redução e poderão ser distribuídos entre os anos subsequentes do plano, considerando que a universalização ocorre no ano de 2020.

7.2 Equilíbrio econômico-financeiro dos sistemas

7.2.1 Abastecimento de água

Apresenta-se no Quadro 50 o VPL (Valor Presente Líquido) considerando a taxa de 12% aa utilizada pela SABESP para a elaboração de seus 'Estudos de Viabilidade Econômico-Financeira – EVEF'. O resultado obtido resulta da aplicação do método do fluxo de caixa descontado das contas de receitas, investimentos, despesas e custos dos sistemas.

Quadro 50 – Equilíbrio econômico-financeiro – água

Município	VPL (R\$ 1.000)
Apiaí	-8.763
Barra do Chapéu	-1.396
Barra do Turvo	-1.151
Cajati	-3.546
Cananéia	-2.275
Eldorado	-1.157
Iguape	-8.230
Ilha Comprida	-4.623
Iporanga	-2.915
Itaoca	-933
Itapirapuã Paulista	-670
Itariri	-570
Jacupiranga	117
Juquiá	-5.306
Juquitiba	-7.141
Miracatu	-1.449

⁶ Neste caso considera-se também as entradas necessárias para o equilíbrio financeiro do sistema e desconta-se a valor presente líquido.

Município	VPL (R\$ 1.000)
Pariquera-Açu	-2.802
Pedro de Toledo	-2.537
Registro	-7.548
Ribeira	-2.169
São Lourenço da Serra	-7.083
Sete Barras	-413
Tapiraí	-3.040
TOTAL	-75.600

Fonte: EVEFs SABESP

Levando-se em conta os resultados apresentados na Quadro 50, verifica-se que não há equilíbrio econômico-financeiro em praticamente todos os municípios da UGRHI 11, exceto Jacupiranga. Isso se deve a necessidade de construção e adequação dos sistemas de abastecimento de água para a universalização.

7.2.2 Esgotamento sanitário

O sistema de esgotamento sanitário teve seus estudos econômico-financeiro elaborado segundo os mesmos critérios do de abastecimento de água. Seus resultados são apresentados no Quadro 51.

Quadro 51 – Equilíbrio econômico-financeiro – esgotos

Município	VPL (R\$ 1.000)
Apiáí	-16.621
Barra do Chapéu	-3.562
Barra do Turvo	-1.974
Cajati	-4.757
Cananéia	-6.763
Eldorado	-3.714
Iguape	-13.139
Ilha Comprida	-22.718
Iporanga	-3.218
Itaoca	-2.038
Itapirapuã Paulista	-1.032
Itariri	-670
Jacupiranga	-539
Juquiá	-4.185
Juquitiba	-7.739
Miracatu	-5.714
Pariquera-Açu	-4.111
Pedro de Toledo	-4.857

Município	VPL (R\$ 1.000)
Registro	-1.990
Ribeira	-3.633
São Lourenço da Serra	-8.928
Sete Barras	-728
Tapiraí	-7.082
TOTAL	-129.712

Fonte: EVEFs SABESP

Para os serviços de coleta e tratamento de esgotos sanitários, valem as mesmas observações postuladas para o abastecimento de água considerando que, para a universalização, os investimentos são bastante superiores.

7.2.3 Drenagem urbana

Para a análise do sistema de drenagem urbana, quanto a seu equilíbrio econômico-financeiro é necessária uma abordagem diferente da utilizada nos estudos dos sistemas de água e de esgoto. Sua receita não é obtida mediante a cobrança de tarifas, mas originada diretamente do orçamento municipal. Considera-se o impacto dos investimentos, despesas e custos operacionais no orçamento municipal.

A engenharia, para apropriação dos quantitativos de investimentos e manutenção de bocas de lobo, poços de visita e galerias, classificou os municípios com 3 tipos de relevo: serra, misto e plano. Os parâmetros estão apresentados no Quadro 52.

Quadro 52 – Parâmetros de apropriação de custos e investimentos em drenagem urbana

PARÂMETROS DE GESTÃO	Custo	0<150	150<300	300<400	>400	hectare
Pessoal Próprio (Engenheiro)	R\$ 50,00 <i>hora c/ Enc.</i>	40	80	120	160	<i>horas/mês</i>
Serviços de Terceiros/Consultorias	R\$ 200,00 <i>hora HH</i>	480	960	1440	1920	<i>horas/ano</i>
		160	320	480	480	<i>horas/ano</i>
PARÂMETROS DE INVESTIMENTO	Custo	Serra	Misto	Plano	Tipo de Relevo	
Construção de Boca de Lobo Dupla	R\$ 1.430,00 <i>/un</i>	1	2	4	<i>un/ha</i>	
Construção de Galerias - Diâmetro variável	R\$ 675,00 <i>/m</i>	35	55	75	<i>m/ha</i>	
Construção de Poços de Visita	R\$ 2.520,00 <i>/un</i>	1	1	1	<i>un/100m de galeria</i>	
Cadastro	R\$ 3.000,00 <i>/ha</i>					
PARÂMETROS DE MANUTENÇÃO	Custo	Serra	Misto	Plano	Tipo de Relevo	
Reforma de Boca de Lobo	R\$ 420,00 <i>/un</i>	20%	20%	20%	<i>un.reformadas/ha</i>	
Reforma de Galerias	R\$ 554,00 <i>/m</i>	5%	5%	5%	<i>reformadas/ano</i>	
Limpeza do Sistema	R\$ 44,00 <i>/m3</i>	2	4	6	<i>m3/ano</i>	
Reforma de Pocos de Visita	R\$ 1.155,00 <i>/un</i>	5%	5%	5%	<i>reformados/ano</i>	

Fonte: Elaboração CONSÓRCIO GERENTEC/JHE

Com isso o cálculo do impacto dos investimentos e dos custos de operação e manutenção no orçamento dos municípios, considerou a taxa de desconto de 7,05%⁷aa.

No Quadro 53, apresenta-se os valores apurados e na Figura 21 observa-se o quanto estes investimentos, manutenção e operação comprometem o orçamento municipal.

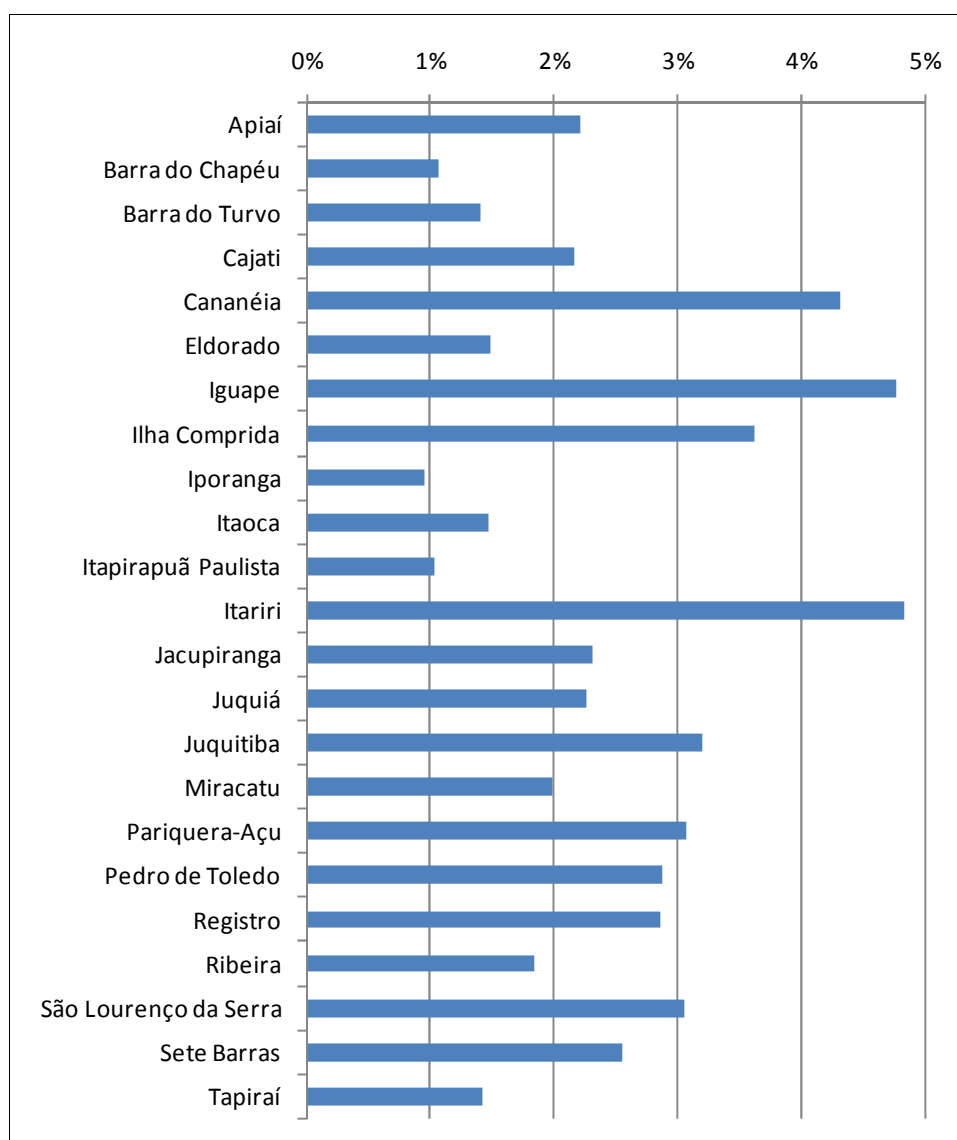
Quadro 53 – Equilíbrio econômico-financeiro – drenagem urbana

Município	Tipo de Relevo	Receita Necessária (VPL) (R\$ 1.000)	Impacto no Orçamento	Domicílios	R\$ 1.000/ domicílio	Área Seleccionada	R\$ 1.000/ domicílio
Apiaí	Serra	14.054	2,21%	6.688	2,10	180,76	77,75
Barra do Chapéu	Serra	2.153	1,07%	661	3,26	17,86	120,52
Barra do Turvo	Misto	4.291	1,41%	1.155	3,72	31,22	137,46
Cajati	Misto	21.398	2,16%	7.353	2,91	198,73	107,67
Cananéia	Plano	20.309	4,31%	4.771	4,26	128,95	157,50
Eldorado	Misto	8.141	1,48%	2.742	2,97	74,11	109,85
Iguape	Plano	42.627	4,77%	10.939	3,90	295,65	144,18
Ilha Comprida	Plano	24.260	3,62%	9.934	2,44	268,49	90,36
Iporanga	Serra	2.772	0,96%	986	2,81	26,65	104,02
Itaoca	Misto	2.389	1,47%	603	3,96	16,30	146,59
Itapirapuã Paulista	Serra	2.133	1,03%	696	3,06	18,81	113,39
Itariri	Misto	20.497	4,84%	6.508	3,15	175,89	116,53
Jacupiranga	Misto	10.422	2,31%	3.618	2,88	97,78	106,58
Juquiá	Misto	13.295	2,26%	4.459	2,98	120,51	110,32
Juquitiba	Serra	20.364	3,20%	10.106	2,02	273,14	74,56
Miracatu	Misto	13.744	1,99%	4.461	3,08	120,57	113,99
Parquera-Açu	Misto	16.285	3,07%	4.998	3,26	135,08	120,56
Pedro de Toledo	Misto	10.419	2,88%	3.381	3,08	91,38	114,02
Registro	Misto	50.610	2,86%	17.210	2,94	465,14	108,81
Ribeira	Misto	2.768	1,84%	559	4,95	15,11	183,21
São Lourenço da Serra	Serra	14.961	3,05%	6.693	2,24	180,89	82,71
Sete Barras	Misto	11.334	2,56%	3.040	3,73	82,16	137,95
Tapiraí	Serra	4.483	1,42%	2.146	2,09	58	77,29
TOTAL		333.709		113.707	2,93	3.073	37

Fonte: Planos Municipais de Saneamento – UGRHI 11 – Consórcio GERENTEC/JHE 2010

⁷ custo de oportunidade = caderneta de poupança 2009

Figura 21 – Comprometimento do orçamento municipal com o serviço de drenagem



Fonte: CONSÓRCIO GERENTEC/JHE, 2010

Os custos da implantação das estruturas que compõe a macrodrenagem são elevados. Apresentam para a região o valor de R\$ 5.500 por metro linear de canalização⁸. Esse custo foi estimado a partir de várias fontes, incluindo os planos diretores de macrodrenagem para alguns municípios do Vale do Ribeira. Foram adotadas estruturas em concreto ou talude gramado. O Quadro 54 mostra o custo médio por tipo de material.

⁸ Base: março de 2010

Quadro 54 – Custos médios por tipo de material para canalização

Material	Custo médio (R\$/m)
Concreto	10.500
Solo revestido em grama	600
Polder revestido em grama	3.000

Fonte: Planos Diretores de Macrodrenagem de Municípios do Vale do Ribeira (2006 a 2008). Atualização 2010

A seguir, apresenta-se a estimativa, por município, dos custos de execução de obras de canalização em concreto ou regularização de seção utilizando solo natural e vegetação, lembrando que esta opção é menos aplicável nos locais onde edificações estão muito próximas aos cursos d'água. Os comprimentos de canalização foram estimados a partir de visitas a campo e da verificação das áreas críticas mencionadas pelos municípios.

Quadro 55 – Custos estimados da canalização, por município

Município	Comprimento da canalização (m)	Custo médio em R\$	
		Concreto	Grama
Apiaí	2.500	26.250.000	1.500.000
Barra do Chapéu	500	5.250.000	300.000
Barra do Turvo	500	5.250.000	300.000
Cajati	3.000	31.500.000	1.800.000
Cananéia	500	5.250.000	300.000
Eldorado	2.000	21.000.000	1.200.000
Iguape	100	1.050.000	60.000
Ilha Comprida	1.000	10.500.000	600.000
Iporanga	500	5.250.000	300.000
Itaóca	1.000	10.500.000	600.000
Itariri	500	5.250.000	300.000
Jacupiranga	1.000	10.500.000	600.000
Juquiá	1.500	15.750.000	900.000
Juquitiba	500	5.250.000	300.000
Miracatu	1.500	15.750.000	900.000
Pariquera-Açu	3.000	31.500.000	1.800.000
Pedro de Toledo	1.000	10.500.000	600.000
Ribeira	100	1.050.000	60.000
São Lourenço da Serra	1.000	10.500.000	600.000
Sete Barras	1.500	15.750.000	900.000
Tapiraí	500	5.250.000	300.000
	TOTAL ESTIMADO	248.850.000	14.220.000

Fonte: Planos Municipais de Saneamento – UGRHI 11 – Consórcio GERENTEC/JHE 2010

A estimativa apresenta uma ordem de grandeza do investimento provável para a canalização seja em concreto, seja em solo revestido em grama, logo para intervenções estruturais. Outra proposição que poderia ser feita seria considerar somente custos de canalização mais num sentido de intervenção urbana que combate a inundação. Seria o simples acerto de margens por meio de regularização construtiva de margens por meio, por exemplo, do emprego de gabiões.

De qualquer forma, para a obtenção mais exata dos custos para efetuar intervenções estruturais, seria necessária de no mínimo efetuar um projeto, onde seriam obtidos quantitativos mais detalhados a partir de levantamento topográfico, batimetria e sondagens. O custo estimado do projeto é da ordem de 1,5% da obra.

Para a macrodrenagem, pelo exposto, não se recomenda como única alternativa a canalização de cursos d'água que atravessam áreas urbanas consolidadas. Porém, medidas já comentadas como a proibição por lei da ocupação de várzea e o estabelecimento de parque linear diminuem significativamente a possibilidade de investimento em medidas estruturais de macrodrenagem ou mesmo a realocação da população, mudando a situada em área frágil perante a inundação para outros locais seguros.

Canalizar ou remanejar?

Para efeito de comparação e ilustração, há ainda a possibilidade de confrontar os custos de canalização com os custos de remoção e realocação da população ribeirinha para nova área sem os problemas de cheias. As áreas ribeirinhas, formadas pelas várzeas dos rios ou córregos, seriam novamente ocupadas utilizando de intervenções mais compatíveis, como parques lineares, atendendo de forma adequada as necessidades da população e preservando ou recuperando as formas originais do sistema de macrodrenagem.

Na análise de custos comparativos foi considerada a execução de um trecho de 100 metros de canalização de um córrego com uma vazão máxima da ordem de $190 \text{ m}^3/\text{s}$ para período de retorno de 100 anos e uma bacia de área igual a 15 km^2 , comparando esta alternativa à realocação de casas ribeirinhas.

Tomando como base os custos de materiais e serviços constantes da revista Construção & Mercado do mês de março de 2010, cuja referência de preços é o bimestre anterior, no caso, janeiro/fevereiro de 2010, o custo final é de R\$ 750/ m^2 (setecentos e cinquenta reais por metro quadrado, baixo padrão), e que a área construída de cada casa seja de 40 metros quadrados, mínimo exigido pela CDHU.

O custo de canalização para dos 100 metros considerados é de R\$ 542 ($\text{m}^3/\text{s.km}^2$).m caso se utilize a solução em concreto e de R\$ 100,50 ($\text{m}^3/\text{s.km}^2$).m para taludes em solo revestido com grama, totalizando, portanto:

- Canalização em concreto: $542 \times (190/15) \times 100 = \text{R\$ } 687.000$
- Canalização em talude gramado: $100,50 \times (190/15) \times 100 = \text{R\$ } 127.000$

Calculando o custo de cada casa, tem-se:

- Casa de 40 m^2 , ao custo de R\$ 750/ m^2 : $40 \times 750 = \text{R\$ } 30.000$

Portanto, para cada 100 metros de canalização que deixar de ser executada para que em seu lugar se remaneje as residências e se promova o ajuste do talude:

- custo da execução da canalização em concreto = R\$ 687.000
- custo do ajuste do talude = R\$ 127.000
- diferença = R\$ 560.000

A quantidade equivalente de residências, neste exercício, que podem ser remanejadas com o mesmo recurso pode ser calculada: $R\$ 560.000 / R\$ 30.000 \sim 18$ casas.

A testada média dos lotes neste exercício seria de 10 metros, o que indica que, ao menos preliminarmente, pode-se considerar que em grande parte dos casos seria mais econômico remanejar do que canalizar em concreto, isso sem considerar aspectos ambientais. Do ponto de vista da drenagem, as obras em taludes gramados apresentam como vantagem a velocidade do escoamento, mais baixa que as verificadas nas estruturas de concreto, o que contribui para a maior segurança em relação às enchentes, especialmente em áreas pouco urbanizadas.

Isso demonstra a importância de alternativas de execução de projetos para a solução da drenagem urbana, além da simples canalização. O enfoque para resolver os problemas da população e do município perante a inundação ou alagamento crítico ou recorrente de água se situaria em soluções economicamente mais viáveis, mas com o cunho de preservação e recuperação das áreas.

A aplicação imediata de medidas preventivas como o impedimento de ocupação de várzeas evitaria esse investimento futuro.

7.2.4 Resíduos Sólidos

O estudo de investimentos na UGRHI 11 tomou como base o Plano de Resíduos Sólidos publicado pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente – SMA que propôs a construção de três aterros sanitários regionais. No presente estudo, juntamente com a SMA, foi proposta uma alternativa que busca aperfeiçoar o Plano de Resíduos Sólidos.

A proposta considerou as dificuldades de deslocamento na região devido à malha rodoviária ser ainda bastante precária, exigindo deslocamentos acima de 60 km em estradas de terra para transporte dos rejeitos das unidades de transbordos municipais para os aterros regionais. Como alternativa, além dos 3 aterros regionais, propõe-se mais 4 aterros compartilhados. Apresenta-se no Quadro 56 o rearranjo da proposta com seu balanço financeiro.

Quadro 56 – Proposta para a disposição de resíduos

	GERAÇÃO	OPERAÇÃO (OPER)		IMPLANTAÇÃO E ENCERRAMENTO (INV)		TOTAL
Plano Regional de Saneamento Básico						
	(t/dia)	(R\$/ton)	Total R\$ milhões	R\$ milhões /ton	Total R\$ milhões	R\$ milhões
ARC Pariquera-Açu	88,6	61	58,37	6,4	6,12	64,49
ARC Juquiá	74,6	61	49,15	6,4	5,16	54,30
ARC Apiaí	36,1	65	25,34	2,9	1,13	26,47
ARC Iguape	47,2	61	31,10	6,4	3,26	34,36
ARC Barra do Turvo	11,4	87	10,71	2,5	0,31	11,02
ARC Registro	62,8	61	41,37	3,8	2,58	43,95
ARC Juquitiba	47,3	61	31,16	3,8	1,94	33,10
TOTAIS	368,0		247,20		20,50	267,70

Fonte: CONSÓRCIO GERENTEC/JHE, 2010

Para os estudos de custos de operação foram utilizadas as seguintes bases de dados:

- Orçamento municipal: Finanças do Brasil (FINBRA) da Secretaria do Tesouro Nacional – Ministério da Fazenda - 2008;
- Base de cálculo para implantação, operação e encerramento de aterro sanitário: dados parametrizados do estudo FGV/ABETRE (*“Estudo sobre Aspectos Econômico-Financeiros da Implantação e Operação de Aterros Sanitários”*). Os custos foram ajustados no sentido de estabelecer parâmetros para as capacidades 100 t/dia, 75 t/dia, 50 t/dia, 25 t/dia, 10 t/dia, considerando 30 anos de horizonte e a regionalização proposta:

Quadro 57 – Custos de implantação, operação e encerramento de aterros sanitários

	100 t	75 t	50 t	25 t	10 t
Custos de implantação, encerramento e monitoramento após 30 anos de vida útil - R\$ milhões	7,1	6,4	3,8	2,9	2,5
Custo operação/tonelada - R\$	59	61	61	65	87

Fonte: CONSÓRCIO GERENTEC/JHE, a partir da parametrização de dados dos estudos FGV/ABETRE

Como a drenagem urbana, o sistema de resíduos sólidos é financiado diretamente pelo orçamento municipal. Portanto, foi calculado o impacto que os investimentos e os custos variação, disposição final, transbordo, logística, redução de massa e coleta causariam no orçamento projetado dos municípios, considerando a taxa de desconto de 7,05% (custo de oportunidade = caderneta de poupança 2009).

Quadro 58 – Equilíbrio econômico-financeiro – resíduos sólidos

Município	Receita Necessária (VPL, em R\$ 1.000)	Domicílios	R\$ 1.000/ domicílio	Limpeza Urbana + Disposição*	Somente Disposição*
Apiaí	26.745	6.688	4	4,20%	2,12%
Barra do Chapéu	5.913	661	8,95	2,93%	1,51%
Barra do Turvo	12.095	1.155	10,47	3,97%	2,51%
Cajati	36.121	7.353	4,91	3,64%	2,02%
Cananéia	23.068	4.771	4,84	4,90%	3,15%
Eldorado	19.627	2.742	7,16	3,54%	2,01%
Iguape	32.490	10.939	2,97	3,64%	1,67%
Ilha Comprida	27.293	9.934	2,75	4,07%	2,46%
Iporanga	6.415	986	6,51	2,21%	1,37%
Itaoca	4.421	603	7,33	2,72%	1,71%
Itapirapuã Paulista	6.015	696	8,64	2,91%	1,88%
Itariri	21.472	6.508	3,30	5,07%	2,93%
Jacupiranga	18.813	3.618	5,20	4,18%	2,25%
Juquiá	19.671	4.459	4,41	3,35%	1,58%
Juquitiba	32.559	10.106	3,22	5,12%	3,67%
Miracatu	33.818	4.461	7,58	4,91%	2,77%
Parquera-Açu	22.837	4.998	4,57	4,30%	1,67%
Pedro de Toledo	14.809	3.381	4,38	4,10%	2,43%
Registro	70.527	17.210	4,10	3,99%	2,16%
Ribeira	4.997	559	8,94	3,32%	2,10%
São Lourenço da Serra	26.239	6.693	3,92	5,53%	3,01%
Sete Barras	16.386	3.040	5,39	3,70%	2,09%
Tapiraí	10.495	2.146	4,89	3,32%	2,21%
TOTAL	492.826	113.707	4,33		

Fonte: CONSÓRCIO GERENTEC/JHE, 2010

* impacto no orçamento

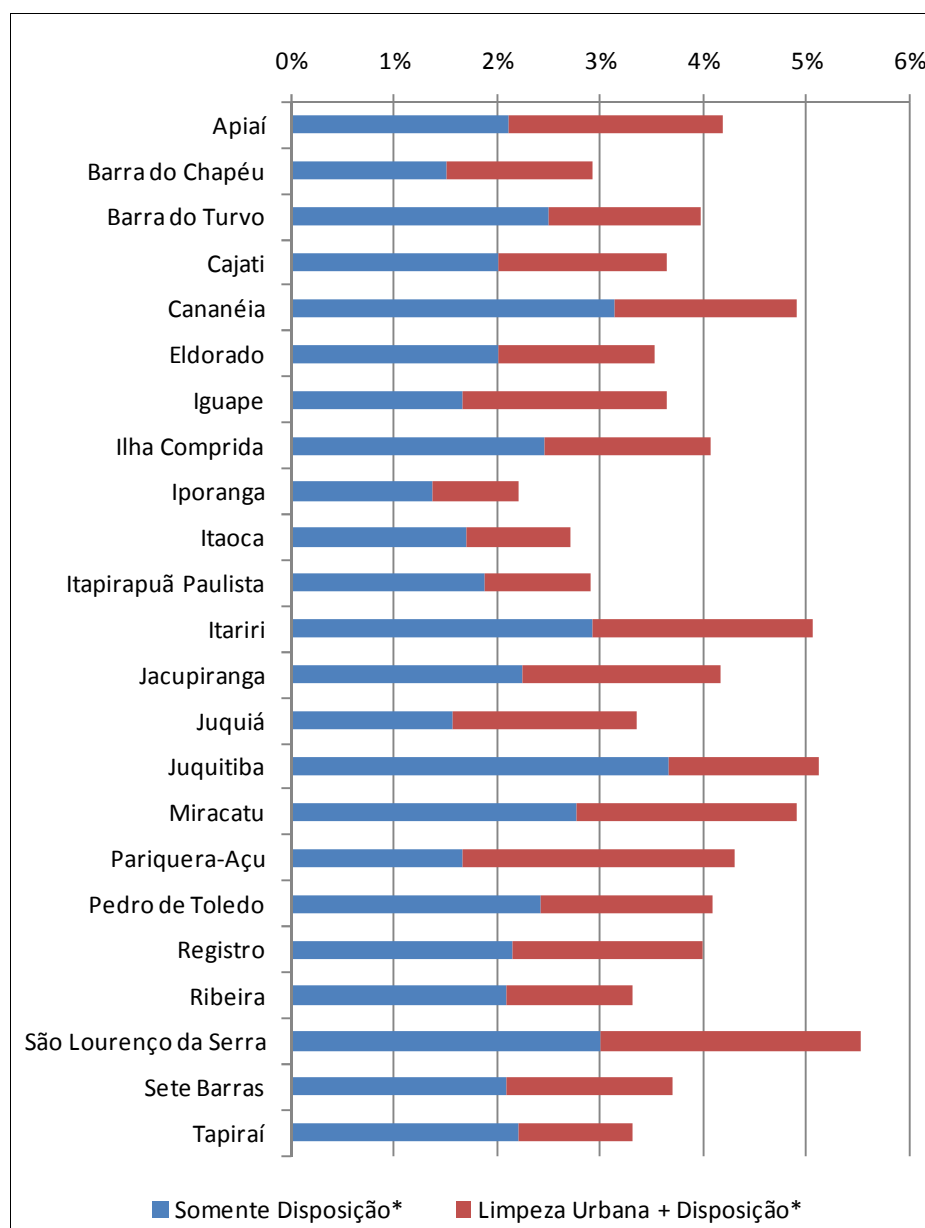
As estimativas de custos referem-se a: implantação e operação de aterro regional compartilhado com projeção de vida útil para 30 anos; implantação do sistema, considerando o aterro e as instalações para os programas de minimização e gerenciamento integrado de resíduos; custo anual de operação e manejo do sistema de limpeza pública municipal e as projeções anuais de implantação e manejo dos serviços.

- Custos de coleta: base SNIS (2007) para municípios de mesmo porte (R\$ 60,38/tonelada);
- Custos de varrição: base SNIS (2007) para municípios de mesmo porte (21,5% dos custos totais dos serviços de limpeza pública);
- Estimativas de custos para serviços complementares: adotado 25% dos custos dos serviços de coleta;

- Custo de transporte: baseado nos custos de mercado praticados para o transporte de resíduos (R\$ 0,75/tonelada/km);
- Custo de transbordo: adotado os valores de referência do estudo realizado pela Secretaria de Meio Ambiente para a região (R\$ 12,86/tonelada).

Na Figura 22, apresenta-se graficamente o comprometimento do orçamento municipal considerando a incidência do custo de disposição dos rejeitos face aos custos totais da limpeza urbana.

Figura 22 – Comprometimento do orçamento municipal com o serviço de limpeza urbana



Fonte: CONSÓRCIO GERENTEC/JHE

* Impacto no orçamento

8 Conclusões e recomendações

As informações colocadas possibilitam estabelecer o cenário da Bacia do Rio Ribeira do Iguape, cujos principais pontos são:

- região com tendência acentuada de urbanização, com crescente imigração da população da área rural dos municípios para a urbana. Assim, há pressão cada vez maior por ocupar terrenos com maior susceptibilidade à inundação, desde que sejam ocupadas várzeas ou mais frágeis, caso de encostas. A remoção da vegetação nesses terrenos aumenta a possibilidade de escorregamento;
- grande disponibilidade hídrica, tornando a região estratégica como manancial futuro de UGRHs limítrofes. A rede hídrica tem apresentado água de qualidade muito boa, propícia para o abastecimento público e diluição de esgotos tratados. Exceção ocorre em trechos pequenos;
- clima caracterizado por chuvas intensas. O regime natural consequente de vazões leva à ocorrência de cheias frequentes que provocam inundações também em função do relevo. Esse fenômeno tende a se acentuar devido à ocupação de várzeas e a impermeabilização do solo na área urbana, caso não sejam tomadas medidas de controle desde já. Ocorrendo o aumento da impermeabilização dos seus terrenos, é provável que aumente a jusante o aumento de vazão, causando maior frequência de inundações de forma que a ocupação antrópica nas áreas urbanas deve levar em conta esse evento, sob pena da população ficar submetida à inundação frequente. Particular interesse há em Registro, pois se situa às margens do rio Ribeira, ocupando área significativa.
- formato institucional e administrativo do operador dos sistemas de água e esgotos, concessão para a Cia. de Saneamento Básico São Paulo – SABESP. O índice de atendimento por água potável é bastante elevado, por volta de 99%, enquanto para a coleta e tratamento de esgotos ainda não atingiram o mesmo valor. Há grande falta de tratamento de esgotos sanitários nos municípios do Vale do Ribeira.
- formato institucional e administrativo do operador da limpeza pública: administração direta ou uma empresa terceirizada. O acondicionamento, a coleta e o transbordo são realizados pelo próprio município ou empresas terceirizadas, sendo que a disposição final acontecia ainda em vários municípios diretamente sobre o solo. Atualmente alguns municípios transportam seus resíduos para aterros sanitários distantes, fora do Vale do Ribeira, o que os onera significativamente;
- formato institucional e administrativo do operador do sistema de drenagem urbana, em geral é a administração direta do município, logo a prefeitura por meio de secretaria como a de Obras a responsável pelo projeto e obra de drenagem. Muitas vezes o órgão de limpeza pública ou uma empresa terceirizada respondem pela limpeza de bocas-de-lobo, galerias e eventualmente margens de cursos d'água. Esse arranjo é bem diferente dos sistemas de água e esgotos, operados por concessão. Para a drenagem, o município atua diretamente;
- programas e planos já foram propostos no âmbito do Plano de Bacia da UGHRI-11, notadamente quanto ao combate às inundações frequentes, mas com enfoque para medidas estruturais, devendo ser complementados com outros enfo-

ques, como medidas não estruturais, porque assim constituiriam efetivamente num PLANO. A proposição efetiva de várias medidas caracteriza uma visão mais ampla para atender o objetivo de atender a demanda por drenagem urbana.

Esses pontos constituem o cenário no qual se colocam os municípios, os quais foram tratados um a um no tocante aos sistemas de água, esgoto sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos, conforme a Legislação de Saneamento em vigor. Aqui se apresenta uma síntese de como se relacionam e mesmo se articulam nas questões abordadas de interesse quanto ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais.

Observando-se os balanços econômico-financeiro dos quatro sistemas, percebe-se, em função de escala e perfil econômico da UGRHI 11, a dificuldade em se obter o equilíbrio econômico – financeiro dos sistemas contando apenas com as receitas de tarifas e os recursos dos orçamentos municipais.

Não obstante, os serviços de água e de esgotos, apesar de desequilibrados do ponto de vista econômico-financeiro, por serem operados pela companhia estadual de saneamento, transferem a ela o desequilíbrio, sem impacto direto às contas públicas dos municípios. Isso é uma necessidade, tendo em vista que é uma questão, sobretudo, de saúde pública.

Os serviços de drenagem urbana, segundo as estimativas, representariam menos de 3% do orçamento municipal para dezesseis dos vinte e três municípios estudados (70%). Em nenhum deles o valor ultrapassaria 5% orçamento municipal.

Os serviços de disposição dos resíduos sólidos, por sua vez, também representariam menos de 3% do orçamento municipal para dezesseis dos vinte e três municípios estudados (70%), e em nenhum deles o valor ultrapassaria 4% do orçamento municipal.

Considerando os serviços de gestão dos resíduos sólidos como um todo, somando-se, portanto, os componentes 'disposição' e 'limpeza urbana', em treze dos vinte e três municípios estudados (55%) verifica-se necessidade inferior a 4% do orçamento municipal, e em nenhum deles tal necessidade ultrapassa 5,5% do orçamento municipal.

Torna-se então de extrema importância o poder público analisar formas de financiamento dos investimentos e, sobretudo, da operação e manutenção dos sistemas, tendo em vista o impacto que o funcionamento adequado dos mesmos causa em questões como saúde pública, cidadania e bem-estar social.

Sugere-se que seja considerado um arranjo com recursos dos municípios, eventualmente agregados ao do capital privado e complementados, quando houver necessidade da participação de recursos estaduais, através de subsídios transparentes e focalizados.

É importante ressaltar que os balanços apresentados levam em conta todos os investimentos em obras, equipamento e materiais, somados aos custos de operação, manutenção e, no caso dos resíduos sólidos, o encerramento dos aterros sanitários.

9 Glossário

AAB	– Adutora de Água Bruta
AAT	– Adutora de Água Tratada
ABETRE	– Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos
ABNT	– Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANA	– Agência Nacional de Água
ARC	– Aterro Regional Compartilhado
ARSESP	– Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo
ATT	– Área de Transbordo e Triagem
BNDES	– Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CCO	– Centro de Controle Operacional
CEF	– Caixa Econômica Federal
CONESAN	– Conselho Estadual de Saneamento no Estado de São Paulo
CONSAUDE	– Consórcio Intermunicipal de Saúde do Vale do Ribeira
DAEE	– Departamento de Águas e Energia Elétrica
DBO	– Demanda Bioquímica de Oxigênio
DRU	– Drenagem Urbana
EEAB	– Estação Elevatória de Água Bruta
EEAT	– Estação Elevatória de Água Tratada
ETA	– Estação de Tratamento de Água
ETE	– Estação de Tratamento de Esgotos
EVEF	– Estudo de Viabilidade Econômico-Financeiro
FECOP	– Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição
FEHIDRO	– Fundo Estadual de Recursos Hídricos
FESAN	– Fundo Estadual de Saneamento
IAP	– Índice de Água para Abastecimento Público
IBAMA	– Instituto de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	– Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INFORGER	– Informações Gerenciais da SABESP

IPRS	– Índice Paulista de Responsabilidade Social
IQP	– Índice de Qualidade de Água
IQR	– Índice de Qualidade dos Aterros
MMA	– Ministério do Meio Ambiente
PEV	– Pontos de Entrega Voluntária
PGRSS	– Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde
PIB	– Produto Interno Bruto
PPP	– Parceria Público Privada
RCC	– Resíduos de Construção Civil
RLP	– Resíduo de Limpeza Pública
RSD	– Resíduos de Sólidos Domiciliares
RSS	– Resíduos de Serviços de Saúde
RSU	– Resíduos Sólidos Urbanos
SAA	– Sistema de Abastecimento de Água
SABESP	– Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SEADE	– Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SES	– Sistema de Esgotamento Sanitário
SESAN	– Sistema Estadual de Saneamento
SIG (GIS)	– Sistema de Informação Geográfica
SMA	– Secretaria de Meio Ambiente
SNIS	– Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
UGRHI	– Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos
UN	– Unidade de Negócios



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 – Conj. 12
São Paulo – SP – Brasil
CEP 01223-011
Telefone: +55 11 3123-0177
e-mail: jhe@jhe.com.br
www.jhe.com.br