

RECURSOS
NATURAIS E
MEIO AMBIENTE



Presidente
Deputado Vanderlei Macris
Vice-Presidente
Deputado Sidney Beraldo
Relator Geral
Deputado Arnaldo Jardim

GRUPO TEMÁTICO	DEPUTADOS
Cidadão do Século XXI	Alberto Calvo • Luiz Carlos Gondim
Cidadania	Claury Alves da Silva • Dimas Ramalho
Educação	César Callegari • Edson Aparecido
Saúde	Pedro Tobias • Roberto Gouveia
Habitação e Desenvolvimento Urbano	Caldini Crespo • Paulo Teixeira
Cultura, Esportes e Lazer	Hamilton Pereira • Paschoal Thomeu
Segurança	Carlos Sampaio • Zuza Abdul Massih
Terceiro Setor	Geraldo Vinholi • Newton Brandão
Trabalho e Emprego	Jamil Murad • Vanderlei Siraque
Agricultura e Agronegócios	Aldo Demarchi • Duarte Nogueira
Indústria	José Rezende • Jorge Caruso
Turismo e Serviços	Nabi Abi Chedid • Paulo Julião
Ciência, Tecnologia e Comunicações	Carlos Zarattini • Edmur Mesquita
Transportes e Energia	Edir Sales • Sidney Beraldo
Recursos Naturais e Meio Ambiente	Jilmar Tatto • Rodolfo Costa e Silva
Reforma do Estado	Maria Lúcia Prandi • Pedro Mori



Mário Covas
Governador do Estado
Geraldo José Rodrigues Alckmin Filho
Vice-Governador
André Franco Montoro Filho
Secretário de Economia e Planejamento

SEADE

Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados

Pedro Paulo Martoni Branco

Diretor Executivo

Amara Angrisano

Diretor Adjunto Administrativo e Financeiro

Felicia Reicher Madeira

Diretor Adjunto de Análise Socioeconômica

Luiz Henrique Proença Soares

Diretor Adjunto de Produção de Dados

Conselho de Curadores

Adroaldo Moura da Silva (Presidente)

Ana Maria Alonso Ferreira Bianchi

Antonio Márcio Fernandes Costa

Carlos Antonio Luque

Carlos Eduardo do Nascimento Gonçalves

Hélio Nogueira da Cruz

Liana Maria Lafayette Aureliano da Silva

Maria Coleta Ferreira Albino de Oliveira

Maria Fátima Pacheco Jordão

Michael Zeitlin

Conselho Fiscal

Caioce Ishiquirama

Daniela Micioni

Sandra Lucia Fernandes Marinho

RECURSOS NATURAIS E MEIO AMBIENTE

Água: recurso natural finito

O Estado de São Paulo é abrangido, em 86% de seu território, pela bacia do Rio Paraná, que banha parte das regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. Os restantes 14%, na faixa litorânea, são cobertos em parte (5,5%) pela bacia Leste e em parte pela Sudeste. A bacia do rio Paraná, que se desenvolve no planalto, estrutura-se em um sistema hídrico que corre em direção ao interior, até a divisa com o Estado de Mato Grosso do Sul, onde encontra o próprio rio Paraná. O principal tributário paulista do rio Paraná é o Tietê, cujas cabeceiras encontram-se próximas ao município da capital, no complexo urbano da Região Metropolitana de São Paulo.

A disponibilidade de água bruta no Estado de São Paulo é bastante generosa, considerados os grandes aquíferos subterrâneos na parte oeste do Estado. No entanto, a intensa utilização urbana e industrial dos recursos nas bacias do leste e sua maior dependência com respeito a mananciais de superfície implicam baixa disponibilidade efetiva, havendo a necessidade de medidas estritas de controle. O problema não é novo, e a estruturação institucional dos sistemas de recursos hídricos e de saneamento básico do Estado de São Paulo reflete a importância que a sociedade confere à matéria.

Na Tabela 1, são resumidas as principais características das 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (UGRHI). Essas unidades são apresentadas no Mapa 1, juntamente com a identificação dos municípios que as compõem.

De acordo com a classificação definida na Lei Estadual nº 9.034/94, o Estado de São Paulo conta hoje com cinco unidades de gerenciamento hidrográfico de uso predominantemente industrial, outras cinco em processo de industrialização, quatro de conservação e oito de uso predominantemente agropecuário. Todas as cinco bacias de uso industrial consolidado situam-se na parte leste do Estado, e as cinco em processo de industrialização distribuem-se de centro a norte sempre a leste de Bauru, fora da zona de aproveitamento do grande aquífero (Bauru/Caiuá), e apenas em parte situadas sobre o altamente produtivo aquífero Botucatu.

Na Tabela 2 são organizados, para as UGRHIs paulistas, os dados de população, densidade, vazão média e vazão de referência por habitante.

Tabela 1
Situação Geral das Unidades de Gerenciamento de
Recursos Hídricos – Informações Básicas
Estado de São Paulo
1999

Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos	Classificação	Área (km ²)	População Total (3)	Instalação do Comitê	Aspecto Relevante
01 – Mantiqueira (1)	Conservação	643	50.974		Conservação ambiental
02 – Paraíba do Sul (1)	Industrial	14.396	1.619.942	25/11/94	Conflitos de uso Interestadual
03 – Litoral Norte	Conservação	1.906	173.475	02/08/97	Conservação ambiental
04 – Pardo	Em industrialização	8.818	880.117	12/06/96	Conflitos de uso
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiá	Industrial	11.020	3.867.047	18/11/93	Poluição das águas Reversão de bacias
06 – Alto Tietê	Industrial	5.657	16.442.671	09/11/94	Poluição Enchentes e proteção de mananciais
07 – Baixada Santista	Industrial	2.373	1.310.858	09/12/95	Conflitos de uso
08 – Sapucaí/Grande	Em industrialização	9.077	572.252	29/03/96	Conservação ambiental Conflito de uso
09 – Mogi-Guaçu	Em industrialização	14.653	1.202.705	04/06/96	Poluição das águas Conflito de uso
10 – Sorocaba/Médio Tietê	Industrial	14.850	1.373.765	02/08/95	Poluição das águas Conflito de uso
11 – Ribeira de Iguape e Litoral Sul	Conservação	16.771	320.285	13/01/96	Poluição das águas Enchentes e conservação ambiental
12 – Baixo Pardo/Grande	Em industrialização	7.030	304.485	23/03/96	Conflito de uso
13 – Tietê/Jacaré	Em industrialização	11.537	1.222.124	10/11/95	Irrigação Poluição das águas
14 – Alto Paranapanema	Conservação	22.730	630.379	15/05/96	Irrigação
15 – Turvo/Grande	Agropecuária	15.975	1.051.461	15/12/95	Irrigação
16 – Tietê/Batalha	Agropecuária	13.394	433.932	13/09/96	Erosão do solo
17 – Médio Paranapanema	Agropecuária	16.763	583.544	02/12/94	Conflitos de uso
18 – São José dos Dourados	Agropecuária	6.825	207.716	07/08/97	Erosão do solo
19 – Baixo Tietê	Agropecuária	15.347	655.333	26/08/94	Erosão do solo
20 – Aguapeí (2)	Agropecuária	13.204	332.038		Erosão do solo
21 – Peixe (2)	Agropecuária	12.393	391.220	19/12/95	Erosão do solo
22 – Pontal do Paranapanema	Agropecuária	11.838	429.392	21/06/96	Erosão do solo

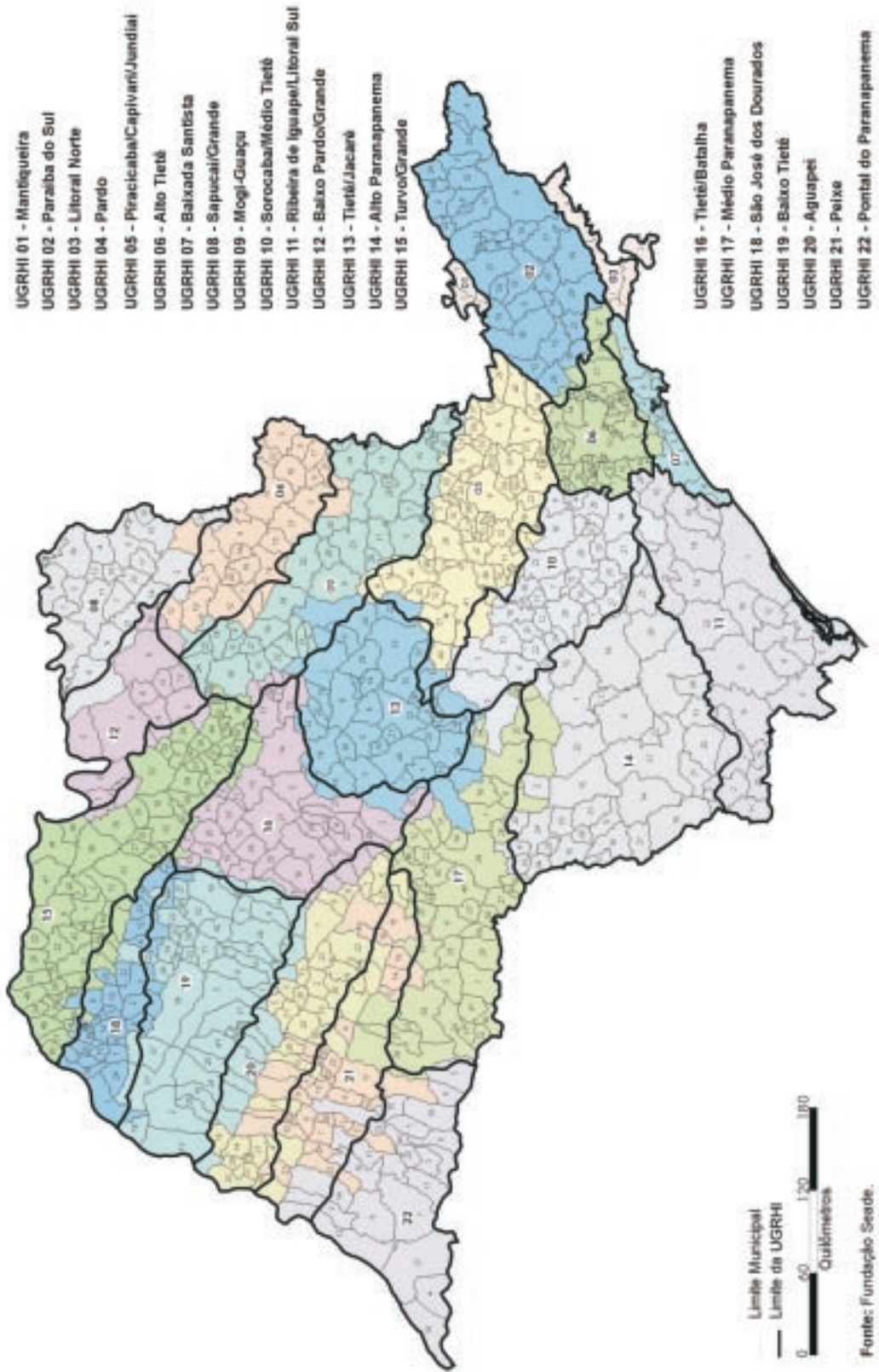
Fonte: Barth, Flavio Terra. *Caracterização dos Comitês de Bacias Hidrográficas*. São Paulo, Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 1999. (Arquivo disponibilizado na rede da ABRH).

(1) As UGRHs Mantiqueira e Paraíba do Sul formam um único comitê.

(2) As UGRHs Aguapeí e Peixe formam um único comitê.

(3) Refere-se à Contagem Populacional de 1996, realizada pelo IBGE.

Mapa 1
Divisão Político-Administrativa – Municípios e Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos
1999



Quadro Político-Administrativo, segundo as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos e seus Municípios

Estado de São Paulo

1999

UGRHI – Mantiqueira

1. Campos do Jordão
2. Santo Antônio do Pinhal
3. São Bento do Sapucaí

UGRHI – Paraíba do Sul

1. Aparecida
2. Arapéi
3. Aréias
4. Bananal
5. Caçapava
6. Cachoeira Paulista
7. Canas
8. Cruzeiro
9. Cunha
10. Guararema
11. Guaratinguetá
12. Igaratá
13. Jacareí
14. Jambuí
15. Lagoinha
16. Lavrinhas
17. Lorena
18. Monteiro Lobato
19. Natividade da Serra
20. Paraíbauna
21. Pindamonhangaba
22. Piquete
23. Potim
24. Queluz
25. Redenção da Serra
26. Roseira
27. Santa Branca
28. Santa Isabel
29. São José do Barreiro
30. São José dos Campos
31. São Luís do Paraitinga
32. Silveiras
33. Taubaté
34. Tremembé

UGRHI – Litoral Norte

1. Caragatatuba
2. Ilhabela
3. São Sebastião
4. Ubatuba

UGRHI – Pardo

1. Altinópolis
2. Brodowski
3. Caconde
4. Cajuru
5. Casa Branca
6. Cássia dos Coqueiros
7. Cravinhos
8. Divinolândia
9. Itobi
10. Jardíópolis
11. Mococa
12. Ribeirão Preto
13. Sales Oliveira
14. Santa Cruz da Esperança
15. Santa Rosa do Viterbo
16. São José do Rio Pardo
17. São Sebastião da Gramma

18. São Simão
19. Serra Azul
20. Serrana
21. Tambaú
22. Tapiratiba
23. Vargem Grande do Sul

UGRHI – Alto Tietê

1. Arujá
2. Barueri
3. Biritiba Mirim
4. Caeiras
5. Cajamar
6. Carapicuíba
7. Cotia
8. Diadema
9. Embu
10. Embu-Guaçu
11. Ferraz de Vasconcelos
12. Francisco Morato
13. Franco da Rocha
14. Guarulhos
15. Itapeverica da Serra
16. Itapeví
17. Itaquaquecetuba
18. Jandira
19. Mairiporã
20. Mauá
21. Mogi das Cruzes
22. Osasco
23. Pirapora do Bom Jesus
24. Poá
25. Ribeirão Pires
26. Rio Grande da Serra
27. Salesópolis
28. Santana de Parnaíba
29. Santo André
30. São Bernardo do Campo
31. São Caetano do Sul
32. São Paulo
33. Suzano
34. Taboão da Serra

UGRHI – Baixada Santista

1. Bertioga
2. Monte Mor
3. Morungaba
4. Nazaré Paulista
5. Nova Odessa
6. Paulínia
7. Pedra Bela
8. Pedreira
9. Pindalzinho
10. Piracacia
11. Piracicaba
12. Rafard
13. Rio Claro
14. Rio das Pedras
15. Saltinho
16. Salto
17. Santa Bárbara d' Oeste
18. Santa Gertrudes
19. Santa Maria da Serra
20. Santo Antônio de Posse
21. São Pedro
22. Sumaré
23. Tuiuti
24. Valinhos
25. Vargem
26. Várzea Paulista

UGRHI – Sapucaí/Grande

1. Aramina
2. Batatais
3. Buriútil
4. Cristais Paulista
5. Franca
6. Guairá
7. Guará
8. Igarapava
9. Ipaú
10. Itirapuaçu
11. Ituverava
12. Jeriquara
13. Miguépolis
14. Nuporanga
15. Patrocínio Paulista

14. Nuporanga
15. Patrocínio Paulista
16. Pedregulho
17. Restinga
18. Ribeirão Corrente
19. Rifaina
20. Santo Antônio da Alegria
21. São Joaquim da Barra
22. São José da Bela Vista

UGRHI – Mogi-Guaçu

1. Aguiá
2. Águas da Prata
3. Águas de Lindóia
4. Américo Brasileiro
5. Araras
6. Barrinha
7. Conchal
8. Descalvado
9. Dumont
10. Engenheiro Coelho
11. Espírito Santo do Pinhal
12. Estiva Gerbi
13. Guariba
14. Guataparã
15. Itapira
16. Jaboticabal
17. Leme
18. Lindóia
19. Luís Antônio
20. Mogi Guaçu
21. Moji Mirim
22. Motuca
23. Pirassununga
24. Pitangueiras
25. Pontal
26. Porto Ferreira
27. Pradópolis
28. Rincão
29. Santa Cruz da Conceição
30. Santa Cruz das Palmeiras
31. Santa Lúcia
32. Santa Rita do Passa Quatro
33. Santo Antônio do Jardim
34. São João da Boa Vista
35. Serra Negra
36. Sertãozinho
37. Socorro
38. Taquaral

UGRHI – Mogi-Guaçu

1. Aguiá
2. Águas da Prata
3. Águas de Lindóia
4. Américo Brasileiro
5. Araras
6. Barrinha
7. Conchal
8. Descalvado
9. Dumont
10. Engenheiro Coelho
11. Espírito Santo do Pinhal
12. Estiva Gerbi
13. Guariba
14. Guataparã
15. Itapira
16. Jaboticabal
17. Leme
18. Lindóia
19. Luís Antônio
20. Mogi Guaçu
21. Moji Mirim
22. Motuca
23. Pirassununga
24. Pitangueiras
25. Pontal
26. Porto Ferreira
27. Pradópolis
28. Rincão
29. Santa Cruz da Conceição
30. Santa Cruz das Palmeiras
31. Santa Lúcia
32. Santa Rita do Passa Quatro
33. Santo Antônio do Jardim
34. São João da Boa Vista
35. Serra Negra
36. Sertãozinho
37. Socorro
38. Taquaral

UGRHI – Ribeira de Iguape/Litoral Sul

1. Apiaí
2. Barra do Chapéu
3. Barra do Turvo
4. Cajati
5. Cananéia
6. Eldorado
7. Iguape
8. Ilha Comprida
9. Iporanga
10. Itaoca
11. Itirapuaçu Paulista
12. Itapirí
13. Jacupiranga
14. Juquiá
15. Juquitiba
16. Miracatu
17. Pariqueira-Açu
18. Pedro de Toledo
19. Registro
20. Ribeira
21. São Lourenço da Serra
22. Sete Barras
23. Tapiraí

UGRHI – Baixo Pardo/Grande

1. Altair
2. Barretos
3. Bebedouro
4. Colina
5. Colômbia
6. Guaraci
7. Icmém
8. Jaborandi
9. Morro Agudo
10. Otárdia
11. Terra Roxa
12. Viradouro

UGRHI – Tietê/Jacaré

1. Agudos
2. Araraquara
3. Arealva
4. Areópolis
5. Bariri
6. Barra Bonita
7. Bauru
8. Boa Esperança do Sul
9. Bocaina
10. Boracéia
11. Borebi
12. Brotas
13. Dois Córregos
14. Dourado
15. Gavião Peixoto
16. Jacanga
17. Ibaté
18. Ibitinga
19. Igarapé do Tietê
20. Itaju
21. Itapuí
22. Itirapina
23. Jaú
24. Lençóis Paulista
25. Macatuba
26. Mineiros do Tietê
27. Nova Europa
28. Pedernelas
29. Ribeirão Bonito
30. São Carlos
31. São Manuel
32. Tabatinga
33. Torrinhã
34. Trajubi

14. Ibiúna
15. Iperó
16. Itu
17. Jumiirim
18. Laranjal Paulista
19. Mairinque
20. Pereiras
21. Piedade
22. Porangaba
23. Porto Feliz
24. Quadra
25. Salto de Pirapora
26. São Roque
27. Sarapuí
28. Sorocaba
29. Taubaté
30. Tietê
31. Torre de Pedra
32. Vargem Grande Paulista
33. Votorantim

2. Araraquara
3. Arealva
4. Areópolis
5. Bariri
6. Barra Bonita
7. Bauru
8. Boa Esperança do Sul
9. Bocaina
10. Boracéia
11. Borebi
12. Brotas
13. Dois Córregos
14. Dourado
15. Gavião Peixoto
16. Jacanga
17. Ibaté
18. Ibitinga
19. Igarapé do Tietê
20. Itaju
21. Itapuí
22. Itirapina
23. Jaú
24. Lençóis Paulista
25. Macatuba
26. Mineiros do Tietê
27. Nova Europa
28. Pedernelas
29. Ribeirão Bonito
30. São Carlos
31. São Manuel
32. Tabatinga
33. Torrinhã
34. Trajubi

UGRHI – Alto

1. Arandubá
2. Arandu
3. Barão de Antonina
4. Bernardino de Campos
5. Bom Sucesso de Itararé
6. Buri
7. Campina do Monte Alegre
8. Capão Bonito
9. Coronel Macedo
10. Faturá
11. Guapiara
12. Guareí
13. Ipaussu
14. Itebé
15. Itai
16. Itapetininga
17. Itapeva
18. Itaporanga
19. Itararé
20. Manduri
21. Nova Campina
22. Paranapanema
23. Pilar do Sul
24. Piraju
25. Ribeirão Branco
26. Ribeirão Grande
27. Riversul
28. São Miguel Arcanjo
29. Sarutaiá

30. Taquai
31. Taquariluba
32. Taquarival
33. Tejuapá
34. Timburi

UGRHI – Turvo/Grande

1. Álvares Florence
2. Américo de Campos
3. Arranha
4. Aspásia
5. Balsamo
6. Cajobi
7. Cândido Rodrigues
8. Cardoso
9. Catanduva
10. Catigüí
11. Cedral
12. Cosmorama
13. Dolcinópolis
14. Embaúba
15. Estrela d' Oeste
16. Fernandópolis
17. Guapiara
18. Itapetininga
19. Itapira
20. Itapuí
21. Itapuí
22. Itirapina
23. Jaú
24. Lençóis Paulista
25. Macatuba
26. Mineiros do Tietê
27. Nova Europa
28. Pedernelas
29. Ribeirão Bonito
30. São Carlos
31. São Manuel
32. Tabatinga
33. Torrinhã
34. Trajubi

58. Turmalina
59. Uchôa
60. Urânia
61. Valentim Gentil
62. Vista Alegre do Alto
63. Vitória Brasil
64. Votuporanga

UGRHI – Turvo/Grande

1. Álvares Florence
2. Américo de Campos
3. Arranha
4. Aspásia
5. Balsamo
6. Cajobi
7. Cândido Rodrigues
8. Cardoso
9. Catanduva
10. Catigüí
11. Cedral
12. Cosmorama
13. Dolcinópolis
14. Embaúba
15. Estrela d' Oeste
16. Fernandópolis
17. Guapiara
18. Itapetininga
19. Itapira
20. Itapuí
21. Itapuí
22. Itirapina
23. Jaú
24. Lençóis Paulista
25. Macatuba
26. Mineiros do Tietê
27. Nova Europa
28. Pedernelas
29. Ribeirão Bonito
30. São Carlos
31. São Manuel
32. Tabatinga
33. Torrinhã
34. Trajubi

UGRHI – São José dos Dourados

1. Aparecida d' Oeste
2. Auriflama
3. Dirce Reis
4. Floreal
5. General Salgado
6. Guzolândia
7. Ilha Solteira
8. Jales
9. Marínópolis
10. Monte Aprazível
11. Neves Paulista
12. Nhandeara
13. Nova Canaã Paulista
14. Palmeira d'Oeste
15. Pontalinda
16. Rubinéia
17. Santa Fé do Sul
18. Santa Salete
19. Santana da Ponte Pensa
20. São Francisco
21. São João das Duas Pontes
22. São João de Iracema
23. Sebastião do Sul
24. Suzandópolis
25. Três Fronteiras

UGRHI – Médio Paranapanema

1. Águas de Santa Bárbara
2. Almirândia
3. Assis
4. Avaré
5. Cabrália Paulista
6. Campos Novos Paulista
7. Cândido Mota
8. Canitar
9. Cerqueira César
10. Chavantes
11. Cruzália
12. Duartina
13. Echaporã
14. Espírito Santo do Turvo
15. Fernão
16. Flórida
17. Gália
18. Iaras
19. Ibirarema

UGRHI – Baixo Tietê

1. Alto Alegre
2. Andradina
3. Araçatuba
4. Avanhandava
5. Barbosa
6. Bento de Abreu
7. Bilac
8. Birigui
9. Braúna
10. Brejo Alegre
11. Buriama
12. Castilho

20. Italinga
21. João Ramalho
22. Lucianópolis
23. Lupércio
24. Maracá
25. Ocaúçu
26. Oelo
27. Ourinhos
28. Palmítal
29. Paraguaçu Paulista
30. Pardinho
31. Paulistânia
32. Pedrinhas Paulista
33. Platina
34. Pratiânia
35. Quatá
36. Rancheira
37. Ribeirão do Sul
38. Salto Grande
39. Santa Cruz do Rio Pardo
40. São Pedro do Turvo
41. Tarumã
42. Ubrajara

UGRHI – Tietê/Batalha

1. Adolfo
2. Avaí
3. Bady Bassitt
4. Babinos
5. Borborema
6. Cafelândia
7. Dobrada
8. Elisiário
9. Guaiçara
10. Guarantã
11. Ibirá
12. Irapuã
13. Itajobi
14. Itápolis
15. Jaci
16. Lins
17. Marapoama
18. Matão
19. Mendonça
20. Nova Aliança
21. Novo Horizonte
22. Pirajói
23. Piratininga
24. Pongai
25. Potirendaba
26. Presidente Alves
27. Regimópolis
28. Sabino
29. Sales
30. Santa Ernestina
31. Taquaritinga
32. Uru
33. Urupês

UGRHI – São José dos Dourados

1. Aparecida d' Oeste
2. Auriflama
3. Dirce Reis
4. Floreal
5. General Salgado
6. Guzolândia
7. Ilha Solteira
8. Jales
9. Marínópolis
10. Monte Aprazível
11. Neves Paulista
12. Nhandeara
13. Nova Canaã Paulista
14. Palmeira d'Oeste
15. Pontalinda
16. Rubinéia
17. Santa Fé do Sul
18. Santa Salete
19. Santana da Ponte Pensa
20. São Francisco
21. São João das Duas Pontes
22. São João de Iracema
23. Sebastião do Sul
24. Suzandópolis
25. Três Fronteiras

UGRHI – Médio Paranapanema

1. Águas de Santa Bárbara
2. Almirândia
3. Assis
4. Avaré
5. Cabrália Paulista
6. Campos Novos Paulista
7. Cândido Mota
8. Canitar
9. Cerqueira César
10. Chavantes
11. Cruzália
12. Duartina
13. Echaporã
14. Espírito Santo do Turvo
15. Fernão
16. Flórida
17. Gália
18. Iaras
19. Ibirarema

UGRHI – Baixo Tietê

1. Alto Alegre
2. Andradina
3. Araçatuba
4. Avanhandava
5. Barbosa
6. Bento de Abreu
7. Bilac
8. Birigui
9. Braúna
10. Brejo Alegre
11. Buriama
12. Castilho

13. Coroa
14. Gastão
15. Glicéris
16. Guarar
17. Guarar
18. Itapurá
19. José E
20. Lavínia
21. Lourdes
22. Macaú
23. Magda
24. Miranc
25. Mongó
26. Muruti
27. Nipoá
28. Nova C
29. Nova L
30. Penápo
31. Pereir
32. Planalt
33. Polóni
34. Promis
35. Rubiácl
36. Santo
37. Sud M
38. Turiútu
39. Ubarar
40. União
41. Vapora
42. Zacari

UGRHI - J

1. Álvaro c
2. Arco-Íri
3. Clemen
4. Dracens
5. Gabriel
6. Garça
7. Getulins
8. Guaimb
9. Hercula
10. Iacri
11. Júlio M
12. Lucéris
13. Luizáris
14. Monte
15. Nova C
16. Nova I
17. Pacae
18. Panori
19. Parapx
20. Paulito
21. Piacat
22. Pompé
23. Queiro
24. Quinta
25. Rinópo
26. Salmor
27. Santa
28. Santóp
29. São Jc
30. Tupá
31. Tupi P
32. Vera C

Tabela 2
Situação Geral das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos –
Intensidade de Uso
Estado de São Paulo
1999

Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos	População Total (1)	Densidade (hab/km ²)	Vazão média (m ³ /ano/hab)	Vazão de Referência (m ³ /ano/hab) (2)
01- Mantiqueira	50.974	79	12.992	4.949
02- Paraíba do Sul	1.619.942	113	4.185	2.725
03- Litoral Norte	173.475	91	19.088	6.544
04- Pardo	880.117	100	6.056	2.401
05- Piracicaba	3.867.047	351	1.150	408
06- Alto Tietê	16.442.671	2.910	157	201
07- Baixada Santista	1.310.858	454	3.801	3.512
08- Sapucaí-Grande	572.252	63	7.991	1.929
09- Mogi-Guaçu	1.202.705	82	5.061	1.547
10- Tietê/Sorocaba	1.373.765	93	3.099	5.096
11- Ribeira de Iguape	320.285	19	50.019	17.723
12- Baixo Pardo/Grande	304.485	43	8.596	15.639
13- Tietê/Jacaré	1.222.124	108	2.451	7.380
14- Alto Paranapanema	630.379	28	12.407	12.207
15- Turvo/Grande	1.051.461	66	3.659	960
16- Tietê/Batalha	433.932	32	7.631	27.762
17- Médio Paranapanema	583.544	35	8.809	19.455
18- S. José dos Dourados	207.716	30	7.895	2.277
19- Baixo Tietê	655.333	43	5.342	20.500
20- Aguapeí	332.038	25	9.213	3.324
21- Peixe	391.220	32	7.577	3.224
22- Pontal do Paranapanema	429.392	36	7.197	37.236

Fonte: Barth, Flavio Terra. *Caracterização dos Comitês de Bacias Hidrográficas*. São Paulo, Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 1999. (Arquivo disponibilizado na rede da ABRH).

(1) Refere-se à Contagem Populacional de 1996, realizada pelo IBGE.

(2) Vazão de referência é a vazão mínima da bacia hidrográfica considerando a regularização dos reservatórios e os usos consuntivos. Nos termos da Lei nº 9.034, a vazão de referência para orientar a outorga de direitos de uso de recursos hídricos é calculada com base na média mínima de 7 (sete) dias consecutivos e 10 (dez) anos de período de retorno.

Observa-se que as menores vazões de referência do Estado concentram-se nas bacias do Alto Tietê (201 m³/ano/hab) e Piracicaba (408m³/ano/hab), que são – juntamente com a da Baixada Santista – as que concentram maiores densidades demográficas. Entre as três mais densas destaca-se de longe a do Alto Tietê, com 2.910 hab./km², o que a situa em uma condição extremamente delicada de equilíbrio hídrico, especialmente quando se considera que o consumo da Região Metropolitana de São Paulo já inclui uma vazão importada de 30 m³/s da UGRHI Piracicaba.

O sistema de gerenciamento de recursos hídricos hoje vigente no Estado de São Paulo foi estabelecido pela Lei nº 7.663/91. A estrutura do sistema é baseada nos comitês de bacia, que constituem os principais colegiados de decisão, integrados por Estado, municípios e entidades da sociedade civil sediadas na bacia hidrográfica. O conjunto dos comitês de bacia é representado no CORHI – Conselho Estadual de Recursos Hídricos –, e as ações definidas nos Planos de Bacia, determinados por cada comitê, são financiadas pelo Fundo Estadual de Recursos Hídricos – o Fehidro. Esse fundo é formado por recursos do Tesouro do Estado, por pagamentos de uso para aproveitamento energético e pela cobrança relativa a outros usos, em processo de regula-

mentação. Para a gestão dos fundos do Fehidro, cada bacia contará com uma agência, encarregada de executar os respectivos planos.

Além das metas específicas de cada um dos planos de bacia, o sistema prevê 12 Programas de Duração Continuada – PDC, cujos conteúdos são resumidos no quadro que segue.

Quadro 1

Sistema Estadual de Recursos Hídricos. PDC – Programas de Duração Continuada, conforme Lei nº 9.034/94 1994

-
01. PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS – PGRH
- **PLANEJAMENTO** Elaboração, avaliação e controle do plano quadrienal de recursos hídricos e dos planos de bacias hidrográficas. Elaboração e publicação do relatório de situação dos recursos hídricos no Estado de São Paulo.
 - **GERENCIAMENTO** Organização, implantação e apoio técnico e administrativo aos comitês de bacias hidrográficas. Desenvolvimento, regulamentação e aplicação dos instrumentos de gerenciamento dos recursos hídricos: cadastro, outorga e cobrança. Promoção e criação de associações de usuários de recursos hídricos.
 - **SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS** Desenvolvimento e gestão do banco de dados hidrológicos. Projeto, implantação e gestão do sistema de cadastro, outorga e cobrança. Projeto, implantação e gestão do sistema de planejamento, avaliação e controle.
 - **RENOVAÇÃO DA REDE HIDROLÓGICA** Desenvolvimento, modernização, operação e manutenção da rede hidrológica, hidrometeorológica, sedimentométrica e piezométrica. Implantação e operação de sistemas de alerta, radares meteorológicos, redes telemétricas, sensoriamento remoto e imagens de satélite. Monitoramento da qualidade e quantidade dos recursos hídricos. Análise, processamento, publicação, divulgação e difusão de dados hidrológicos.
 - **TECNOLOGIA E TREINAMENTO EM RECURSOS HÍDRICOS** Desenvolvimento de cursos de aperfeiçoamento e especialização em recursos hídricos. Desenvolvimento de estudos e pesquisas em recursos hídricos. Programas de desenvolvimento institucional e gerencial e de valorização profissional. Programas de comunicação social e divulgação. Cooperação e intercâmbio técnico nacional e internacional.
02. APROVEITAMENTO MÚLTIPLO E CONTROLE DOS RECURSOS HÍDRICOS – PAMR
- EMPREENDIMENTOS DE APROVEITAMENTO MÚLTIPLO E CONTROLE DOS RECURSOS HÍDRICOS** Inventários, estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental e projetos de sistemas de obras hidráulicas para aproveitamento múltiplo e controle dos recursos hídricos. Implantação de sistemas de aproveitamento múltiplo e controle dos recursos hídricos, com co-gestão, rateio de custos em convênio e condomínio com os setores usuários dos empreendimentos.
- **DESENVOLVIMENTO DO TRANSPORTE HIDROVIÁRIO** Desenvolvimento do potencial da hidrovia Tietê-Paraná. Estudos e projetos de outras hidrovias.
 - **APROVEITAMENTO DO POTENCIAL HIDRELÉTRICO REMANESCENTE** Avaliação, inventário, estudos de viabilidade e projetos de aproveitamentos hidrelétricos remanescentes do Estado de São Paulo, considerando o aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos. Implantação de pequenos e médios aproveitamentos hidrelétricos em cooperação com concessionários públicos e privados e com a participação da iniciativa privada.
03. SERVIÇOS E OBRAS DE CONSERVAÇÃO, PROTEÇÃO E RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS – PQRH
- **TRATAMENTO DE ESGOTOS URBANOS** Estudos e projetos de obras de coleta, interceptação, tratamento e disposição de esgotos urbanos. Obras e serviços de sistemas de coleta e tratamento de esgotos urbanos. Sistemas de avaliação e controle de resultados de operação e manutenção de sistemas de tratamento.
 - **TRATAMENTO DE EFLUENTES INDUSTRIAIS** Cadastramento e caracterização das fontes poluidoras industriais. Alternativas de financiamento de sistemas de tratamento de efluentes industriais.
-

- FISCALIZAÇÃO E MONITORAMENTO DE FONTES INDUSTRIAIS DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS Licenciamento, fiscalização e monitoramento das fontes industriais de poluição das águas.
 - CONTROLE DAS FONTES DIFUSAS DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS Estudo, avaliação e controle das fontes difusas de poluição das águas, considerando atividades agrícolas e urbanas.
04. DESENVOLVIMENTO E PROTEÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS – PDAS
- CONTROLE DA PERFURAÇÃO DE POÇOS PROFUNDOS E DA EXPLOTAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS Desenvolvimento do cadastramento de poços tubulares profundos. Licenciamento da perfuração de poços e da exploração de águas subterrâneas. Gestão de aquíferos em áreas críticas de superexploração ou poluição.
 - CARTOGRAFIA HIDROGEOLÓGICA Execução, publicação e divulgação da cartografia hidrogeológica básica.
 - PROTEÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS Execução de cartografia da vulnerabilidade natural dos aquíferos à poluição. Cadastramento das fontes reais ou potenciais de poluição dos aquíferos subterrâneos. Zoneamento da vulnerabilidade dos aquíferos à poluição, desenvolvimento, implantação e aplicação de legislação de proteção.
 - COOPERAÇÃO COM OS MUNICÍPIOS PARA A EXPLOTAÇÃO, CONSERVAÇÃO E PROTEÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS Avaliação hidrogeológica, projeto e perfuração de poços tubulares profundos. Operação, controle e manutenção de sistemas de extração de águas subterrâneas. Convênios de cooperação entre Estado e municípios para gestão dos aquíferos de interesse local, especialmente os situados em áreas urbanas.
05. CONSERVAÇÃO E PROTEÇÃO DOS MANANCIAIS SUPERFICIAIS DE ABASTECIMENTO URBANO – PRMS.
- IDENTIFICAÇÃO E PROTEÇÃO DOS MANANCIAIS DE ÁGUAS SUPERFICIAIS PARA ABASTECIMENTO URBANO Levantamento dos sistemas urbanos de abastecimento de água e dos mananciais de águas superficiais. Estudo das alternativas futuras para suprimento de água para abastecimento urbano. Desenvolvimento de legislação de proteção de mananciais de águas superficiais.
- RACIONALIZAÇÃO DO USO DO RECURSO HÍDRICO PARA ABASTECIMENTO URBANO Redução das perdas e desperdícios nos sistemas urbanos de abastecimento de água. Promoção da aplicação de equipamentos hidráulicos e de saneamento que proporcionem economia de recursos hídricos.
 - COOPERAÇÃO COM OS MUNICÍPIOS PARA O DESENVOLVIMENTO E PROTEÇÃO DE MANANCIAIS DE ÁGUAS SUPERFICIAIS PARA ABASTECIMENTO URBANO Implantação e aplicação de legislação de proteção de mananciais. Delegação aos municípios para a gestão de águas de interesse local com fins prioritários de abastecimento urbano.
06. DESENVOLVIMENTO RACIONAL DA IRRIGAÇÃO – PDRI
- DISCIPLINAMENTO DA UTILIZAÇÃO DA ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO Cadastramento de irrigantes e regularização das captações de águas superficiais e subterrâneas. Zoneamento hidroagrícola, com indicação das áreas de aptidão para irrigação. Gerenciamento de recursos hídricos em áreas críticas, com participação dos irrigantes.
 - RACIONALIZAÇÃO DO USO DA ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO Determinação regional dos valores de consumo das principais culturas irrigáveis, levando esse conhecimento aos agricultores visando aumentar a eficiência no uso da água para irrigação.
 - MONITORAMENTO DE ÁREAS IRRIGADAS Acompanhamento da evolução física das áreas irrigadas por meio de sensoriamento remoto, confrontando com o disciplinamento da utilização da água para irrigação.
 - OBRAS E SERVIÇOS DE SISTEMAS COLETIVOS DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM Estudos, levantamentos, projetos e obras de sistemas coletivos de irrigação e drenagem, com participação dos irrigantes e de suas associações.
07. CONSERVAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NA INDÚSTRIA – PCRI
- ORIENTAÇÃO À LOCALIZAÇÃO INDUSTRIAL Difusão de informações sobre as disponibilidades hídricas, superficiais e subterrâneas, e sobre o enquadramento dos corpos receptores
 - RACIONALIZAÇÃO DO USO DO RECURSO HÍDRICO NA INDÚSTRIA Promoção do uso racional das águas nas atividades industriais, com a reutilização e a recirculação. Promoção da utilização de equipamentos e processos que proporcionem economia de água
 - DISCIPLINAMENTO DO USO DA ÁGUA PARA FINS INDUSTRIAIS Cadastramento da utilização da água para fins industriais e regularização das captações.

-
08. PREVENÇÃO E DEFESA CONTRA INUNDAÇÕES – PPDII
 - IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS ESTRUTURAIS DE PREVENÇÃO E DEFESA CONTRA INUNDAÇÕES Estudos, projetos, serviços e obras de desassoreamento, retificação e canalização de cursos d'água.
 - IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS NÃO-ESTRUTURAIS DE PREVENÇÃO E DEFESA CONTRA INUNDAÇÕES Cadastramento de áreas inundáveis. Zoneamento de áreas inundáveis.
 - COOPERAÇÃO COM OS MUNICÍPIOS PARA SERVIÇOS E OBRAS DE PREVENÇÃO E DEFESA CONTRA INUNDAÇÕES Convênios com os municípios para estudos, projetos, serviços e obras de controle de cheias e defesa contra inundações. Assistência e cooperação aos municípios para a implantação de medidas não-estruturais de prevenção de inundações.
 09. PREVENÇÃO E DEFESA CONTRA A EROÇÃO DO SOLO E O ASSOREAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA – PPDE
 - DESENVOLVIMENTO DE DIAGNÓSTICO, DIRETRIZES E TECNOLOGIA PARA A PREVENÇÃO DA EROÇÃO DO SOLO Estudos e serviços de prevenção da erosão do solo em áreas urbanas e rurais.
 - REFLORESTAMENTO E RECOMPOSIÇÃO DA VEGETAÇÃO CILIAR Produção de mudas e promoção do reflorestamento ciliar e de topos de morros. Incentivos e promoção do reflorestamento.
 - DESENVOLVIMENTO DE DIAGNÓSTICO, DIRETRIZES E TECNOLOGIA PARA A EXTRAÇÃO DE AREIAS E OUTROS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO Estudos e levantamentos para orientação e controle da exploração de areia e outros recursos minerais nos leitos, margens e várzeas dos cursos d'água.
 - COOPERAÇÃO COM OS MUNICÍPIOS EM SERVIÇOS E OBRAS DE PREVENÇÃO E DEFESA CONTRA A EROÇÃO DO SOLO Convênios com os municípios para estudos, projetos, serviços e obras de prevenção e defesa contra a erosão do solo urbano e rural e o assoreamento dos corpos d'água. Assistência e orientação aos municípios para o controle de extração de areia e outros materiais de construção.
 10. DESENVOLVIMENTO DOS MUNICÍPIOS AFETADOS POR RESERVATÓRIOS E LEIS DE PROTEÇÃO DE MANANCIAS – PDMA
 - DESENVOLVIMENTO DA UTILIZAÇÃO MÚLTIPLA DOS RESERVATÓRIOS Projetos complementares para implantação de infra-estrutura para utilização dos reservatórios para recreação, esportes náuticos, turismo e pesca amadora. Projetos complementares para implantação de sistemas coletivos de irrigação e drenagem.
 - DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS, SERVIÇOS E OBRAS DE SANEAMENTO BÁSICO Projetos complementares para implantação de sistemas de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos e de coleta e disposição de lixo.
 - PROGRAMAS COMPLEMENTARES DE PROTEÇÃO E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL Implantação e manutenção de áreas de proteção e conservação ambiental.
 - INFRA-ESTRUTURA URBANA E DESENVOLVIMENTO RURAL Programas complementares de educação, saúde e transporte. Programas complementares de assistência e cooperação com o pequeno produtor rural. Programas complementares de eletrificação e telefonia rurais.
 11. ARTICULAÇÃO INTERESTADUAL E COM A UNIÃO – PAIU Cooperação com os Estados e a União com vistas ao planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos em bacias de rios de domínio federal.
 12. PARTICIPAÇÃO DO SETOR PRIVADO – PPSP Promoção da participação do setor privado em planejamento, projetos, serviços e obras de recursos hídricos.
-

O grande potencial de articulação do sistema de gerenciamento de recursos hídricos do Estado de São Paulo mostra-se no envolvimento de outros setores em matérias de interesse comum para a sustentabilidade ambiental. Entre os processos mais importantes de articulação institucional intersetorial destaca-se a nova política de proteção aos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo, consagrada na Lei nº 9.866/97. Coordenada pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente, essa política articula o sistema de gerenciamento de recursos hídricos e o sistema regional do Estado, que inclui as regiões metropolitanas, as aglomerações urbanas e as microrregiões. Essa lei é inovadora em vários aspectos, especialmente no que diz respeito aos instrumentos de gestão, que prevêem a participação

ativa dos municípios na definição de planos específicos de proteção a mananciais. Dada a forte pressão da urbanização sobre os mananciais do Estado, é imprescindível essa aproximação entre os sistemas de meio ambiente e gestão urbana.

A política de saneamento também reflete – especialmente após a reestruturação da Sabesp em unidades de negócio compatíveis com o sistema de gerenciamento de recursos hídricos – a convergência de objetivos e a articulação de ações voltadas à proteção e à recuperação das águas do Estado. Nas bacias mais urbanizadas a leste, a expansão dos sistemas de saneamento básico – em particular de esgotamento sanitário – constitui requisito básico à sustentabilidade ambiental.

Saneamento Básico

Os serviços de abastecimento público de água e esgotamento sanitário são componentes centrais do saneamento básico, juntamente com a drenagem e a limpeza urbana. O acesso à água tratada e a coleta de esgotos são condições básicas de saúde pública, necessárias ao controle de doenças de veiculação hídrica. De maneira geral, o Estado de São Paulo apresenta indicadores favoráveis relativamente a essas coberturas, especialmente quando comparado a outras Unidades da Federação. Já o tratamento das águas residuárias, condição de saneamento ambiental necessária à preservação e recuperação dos mananciais de interesse regional do Estado, apresenta um quadro bastante menos favorável que o das coberturas das redes. A situação é particularmente preocupante nas bacias mais densamente ocupadas – Alto Tietê, Baixada Santista, Piracicaba – em que a disponibilidade hídrica efetiva vem sendo pressionada pela intensa utilização dos recursos existentes.

Para reverter esse quadro, tão importante quanto a ampliação de cobertura de tratamento é a adoção de medidas preventivas que reduzam as cargas poluidoras que incidem sobre as águas. Destacam-se, nessa linha, os controles de uso e ocupação do solo em áreas de proteção a mananciais – conforme o estabelecido pela Lei nº 9.866/97 –, o zoneamento industrial e a restrição ao uso de defensivos agrícolas.

O desenvolvimento acelerado, característico das últimas décadas, principalmente nos grandes centros urbanos e industriais, tem levado a uma contínua degradação dos mananciais disponíveis para o abastecimento público e outros usos menos nobres. A descarga de esgotos domésticos e de efluentes industriais sem tratamento adequado, aliados à disposição inadequada de resíduos sólidos, vem, cada vez mais, comprometendo a qualidade dos recursos hídricos, gerando dificuldades e custos crescentes para atender aos objetivos do fornecimento de água de boa qualidade.

A melhoria da qualidade dos serviços de saneamento, particularmente aqueles relativos aos recursos hídricos, são fundamentais para a manutenção de padrões adequados de qualidade ambiental e, conseqüentemente, para a melhoria da qualidade de vida da população, notadamente no que se refere à saúde.

Nesse sentido, pode-se afirmar que os aspectos qualitativos e quantitativos dos recursos hídricos, dentre outros parâmetros indicativos de qualidade de vida, em seu sentido amplo, são indispensáveis para garantir a vida de forma saudável. Tais aspectos são fundamentais para a saúde da população, bem como para a sobrevivência das espécies existentes nos ecossistemas aquáticos.

É oportuno ressaltar, no que diz respeito à disponibilidade de água, a situação relativamente confortável do Estado comparada à situação planetária. No documento final da “Conferência Internacional sobre Água e Desenvolvimento Sustentável”, ocorrida em Paris, em 1998, verifi-

cou-se que um quarto da população mundial não tem acesso a água potável, mais da metade da população mundial carece de saneamento adequado e que a baixa qualidade da água e a falta de higiene figuram entre as principais causas de enfermidades e morte. Calcula-se que, nos países em desenvolvimento, 33% dos óbitos são causados por problemas relacionados à qualidade dos recursos hídricos.

No Estado de São Paulo, segundo dados constantes do Perfil Ambiental, elaborado pela Fundação Seade para a Secretaria de Estado do Meio Ambiente, os óbitos infantis por veiculação hídrica correspondiam em 1997 a 2,82% do total de óbitos em menores de um ano.

A despeito dessa situação confortável do Estado e das inegáveis conquistas no plano da saúde pública, o problema ambiental nas bacias do leste é bastante grave e clama por medidas eficazes voltadas à proteção e recuperação dos corpos d'água existentes.

Ressaltam-se, a seguir, alguns indicadores por Unidade de Gerenciamento de Recurso Hídrico, os quais significam uma tentativa de subsidiar a discussão sobre os recursos hídricos no contexto dos recursos naturais, quais sejam as formas de captação de água para abastecimento público, os indicadores da qualidade dos mananciais de captação superficial, o tratamento dos esgotos e o nível de atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Mananciais Utilizados nos Sistemas de Abastecimento Público de Água

Pode-se afirmar que as águas subterrâneas do Estado de São Paulo – que possuem, de modo geral, baixa salinidade e características físicas, químicas e bacteriológicas adequadas para o abastecimento público – apresentam ainda um grande potencial de utilização, conforme observa-se no Mapa 2 e Tabela 3.

Considerando-se a população atendida por sistemas de abastecimento que utilizam-se de captação 100% subterrânea, o uso desses importantes recursos hídricos está concentrado na porção oeste do Estado, notadamente nas UGRHIs Aguapeí (86%), Tietê/Batalha (80,15%), São José dos Dourados (76,85%), Pardo (72,84%), com destaque para o município de Ribeirão Preto, e Turvo/Grande (52,41%). No entanto, 61,45% da população do Estado é atendida por sistemas de abastecimento com captação 100% superficial, sendo que outros 25,74% da população é abastecida por sistemas com captação predominantemente superficial. Isso se deve ao fato de que as principais concentrações urbanas e indústrias do leste do Estado assentam-se sobre os aquíferos Tubarão, Cristalino e Litorâneo, que apresentam produtividades média (Tubarão) a baixa (Litorâneo).

Observando-se o Mapa 2, pode-se concluir que os sistemas públicos de abastecimento de água na parte oeste do Estado aproveitam-se da abundância de água proporcionada pelos dois grandes aquíferos Bauru/Caiuá e Botucatu, de alta produtividade. O Bauru/Caiuá ocorre em quase metade do Estado, oferecendo potencial de 20m³/hora, por poço. O aquífero Botucatu ocupa mais da metade da área do Estado, configurando-se como a principal reserva estratégica de água subterrânea, fornecendo vazões por poço que variam de 50 a 800m³/hora.

O uso dos recursos hídricos subterrâneos tem importância estratégica ampliada se considerarmos que, nas bacias de uso predominantemente industrial ou em industrialização, o crescimento das cidades, associado ao desenvolvimento industrial, tem atuado como o principal indutor da deterioração da qualidade das águas superficiais. Cabe recordar, porém, que os aquíferos subterrâneos são também sujeitos a poluição e que o controle ambiental é necessário tanto para a correção de processos de degradação já em curso sobre os mananciais de superfície, quanto para a prevenção de possíveis perdas de qualidade dos grandes aquíferos estratégicos a oeste.

Mapa 2
Mananciais Utilizados no Sistema de Abastecimento Público
1997

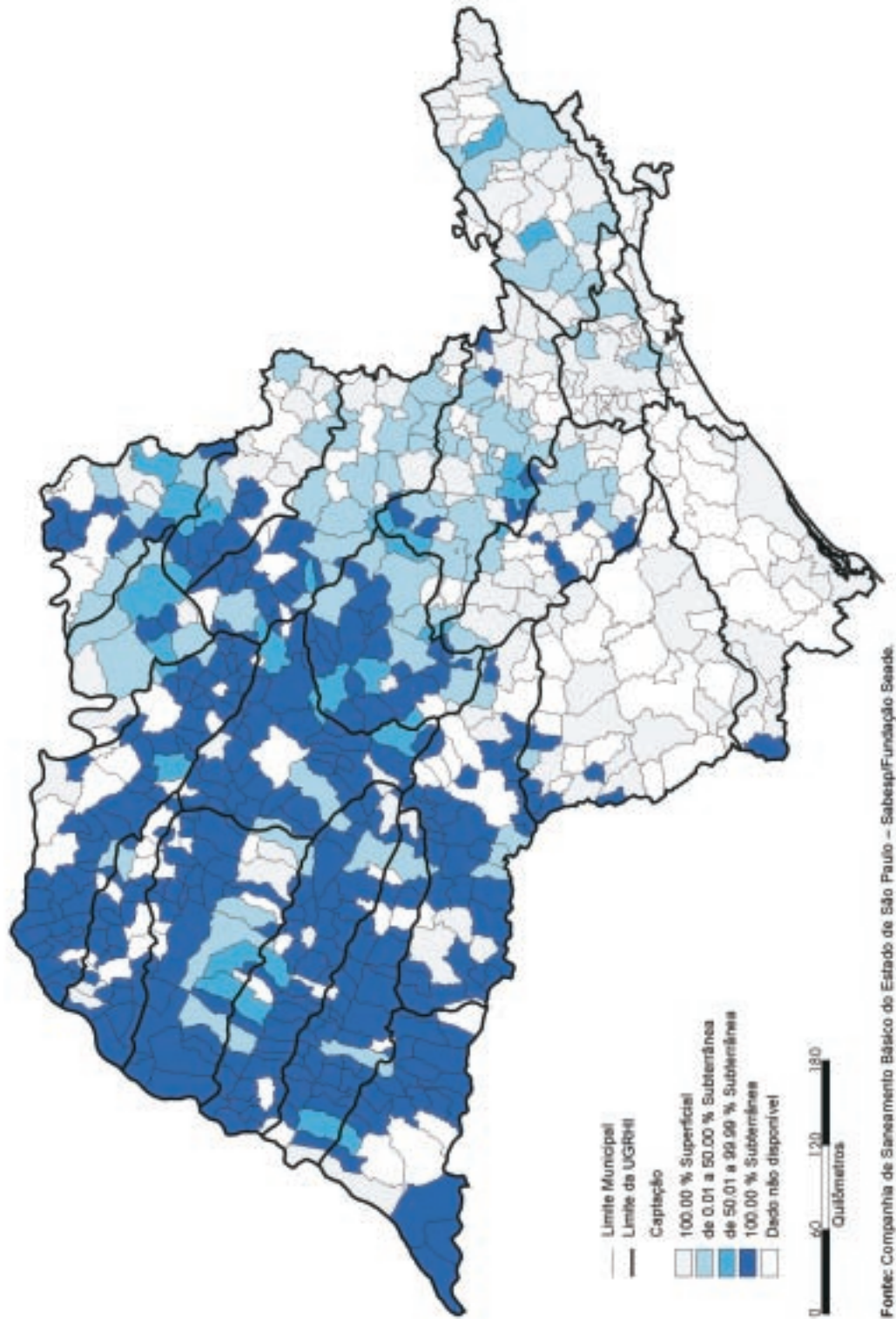


Tabela 3
Abastecimento de Água
População Atendida, por Tipo e Predominância de Captação, segundo
Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos
1997

Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos	População Urbana Representada (1)	Captação 100% Superficial		Captação entre 0,01 e 49,99% Subterrânea		Captação entre 50,01 e 99,99% Subterrânea		Captação
		Nº de Municípios	População Atendida (%)	Nº de Municípios	População Atendida (%)	Nº de Municípios	População Atendida (%)	
Estado de São Paulo	93,05	152	61,45	74	25,74	22	3,73	276
1- Mantiqueira	89,00	2	100,00	0	0,00	0	0,00	0
2- Paraíba do Sul	94,87	17	36,54	7	54,14	2	9,32	0
3 - Litoral Norte	63,17	3	100,00	0	0,00	0	0,00	0
4 - Pardo	87,38	7	14,69	4	10,40	1	2,07	6
5 - Piracicaba/Capivari/Jundiaí	84,84	20	29,23	17	67,75	4	2,20	7
6 - Alto Tietê	99,56	31	87,91	3	12,09	0	0,00	0
7 - Baixada Santista	100,00	9	100,00	0	0,00	0	0,00	0
8 - Sapucaí-Mirim/Grande	87,70	2	57,37	5	19,15	2	11,20	8
9 - Mogi	86,91	8	23,46	11	52,80	1	0,67	11
10 - Sorocaba e Médio Tietê	82,29	13	28,82	5	68,59	0	0,00	5
11 - Ribeira de Iguape e Litoral Sul	30,49	8	97,90	0	0,00	0	0,00	1
12 - Baixo Pardo/Grande	97,78	3	9,29	3	71,74	2	13,13	3
13 - Tietê/Jacaré	96,89	2	0,37	7	48,02	5	33,50	18
14 - Alto Paranapanema	38,72	12	80,79	1	3,08	0	0,00	5
15 - Turvo/Grande	84,66	1	0,91	1	8,33	1	38,35	50
16 - Tietê/Batalha	91,02	2	3,15	1	3,55	1	13,15	27
17 - Médio Paranapanema	75,57	5	33,23	3	24,47	0	0,00	28
18 - São José dos Dourados	69,48	2	23,15	0	0,00	0	0,00	16
19 - Baixo Tietê	98,22	2	9,46	4	49,78	2	7,02	30
20 - Aguapeí	89,94	2	14,00	0	0,00	0	0,00	26
21 - Peixe	89,59	0	0,00	1	55,24	0	0,00	21
22 - Pontal do Paranapanema	94,55	1	9,98	1	48,09	1	10,07	14

Fonte: Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp; Fundação Seade, PMU 1997.

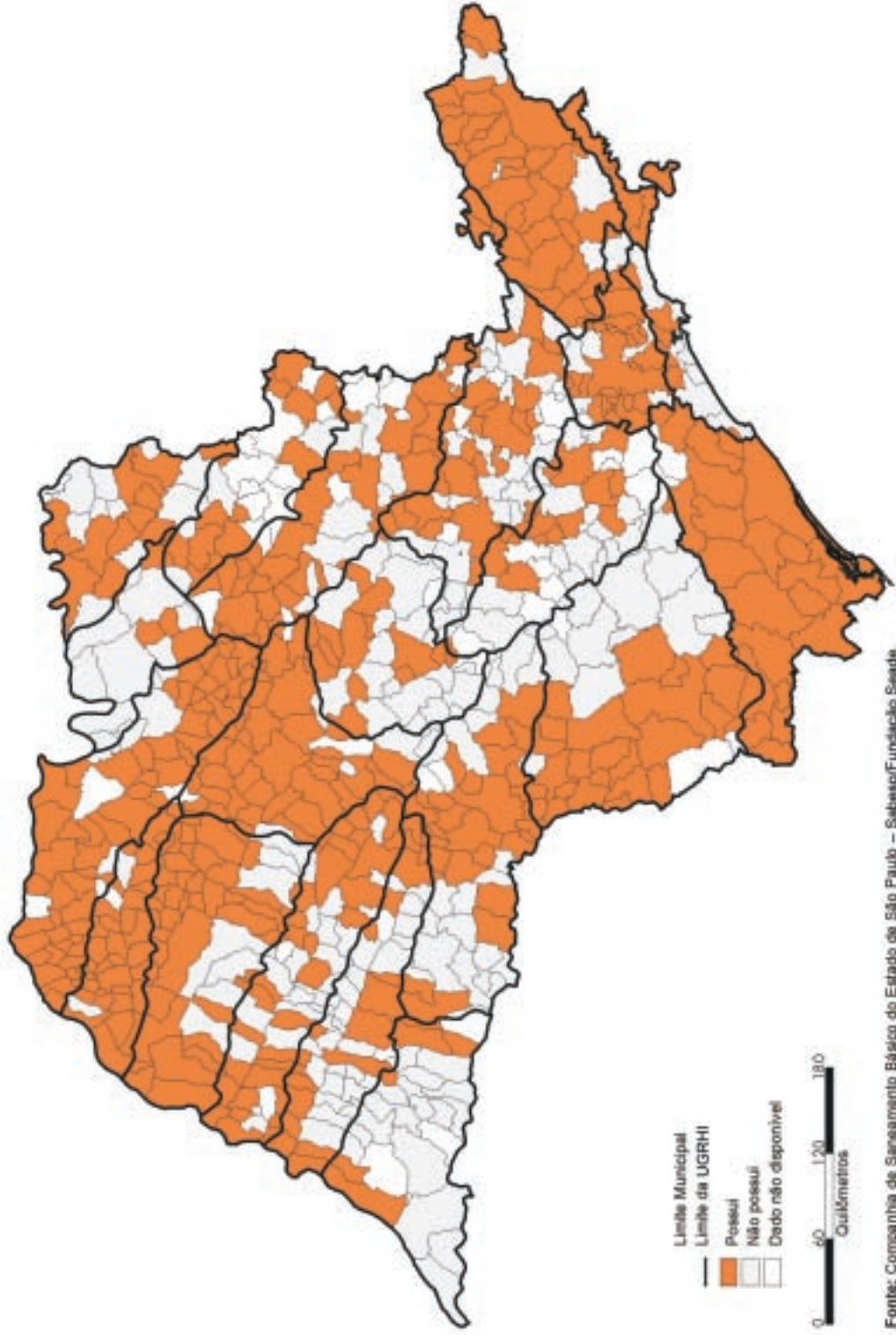
(1) Refere-se ao percentual da população urbana dos municípios que informaram o o volume de água captada, por tipo.

Formas de Contaminação Existentes nos Principais Mananciais Superficiais de Água

Cerca de 50% dos municípios que realizam captação superficial de água apontaram para a existência de contaminação dos mananciais (Mapa 3 e Tabela 4). Desses, cerca de 36% indicaram a contaminação por outros cursos d'água, 30% indicaram recebimento de esgoto sanitário, 20% o recebimento de despejo industrial, 19% a contaminação por agrotóxicos, 16% a contaminação por destinação inadequada de lixo e 5% por outras formas. As UGRHIs cujos municípios com captação superficial apontam para os maiores percentuais de contaminação, por tipo, são: Mantiqueira, Litoral Norte, Ribeira de Iguape e Litoral Sul, Paraíba do Sul, Pardo e Alto Tietê. Dessas, a mais preocupante é a do Alto Tietê, dada a sua dependência quase absoluta dos mananciais de superfície e a grande intensidade de uso da água disponível. Também preocupante é o caso da UGRHI Paraíba do Sul, por tratar-se de bacia de uso predominantemente industrial, em que pese sua maior vazão de referência e menor dependência relativa dos mananciais de superfície.

Chamam a atenção, notadamente, os altos percentuais de contaminação, acima de 70%, provenientes do despejo de esgoto sanitário nas UGRHIs Mantiqueira, Alto Tietê, Ribeira de Iguape e Litoral Sul. No caso da UGRHI Alto Tietê, observa-se uma convergência de causas prováveis de contaminação, atribuídas – com relativo equilíbrio e em altos percentuais – a recebimento de despejo industrial, contribuição por outros cursos d'água e por destinação inadequada de lixo, mostrando a grande interação ambiental entre os vários sub-sistemas setoriais de controle e entre os processos de degradação dos municípios integrantes da mancha urbana conurbada. A UGRHI Ribeira de Iguape e Litoral Sul apresenta os maiores percentuais de municípios que declaram contaminação dos mananciais de superfície por outros cursos d'água, contaminação por lixo e por agrotóxicos.

Mapa 3
Existência de Contaminação nos Mananciais Superficiais de Captação de Água
1997



Fonte: Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp/Fundação Seade

Tabela 4

Formas de Contaminação dos Mananciais Superficiais de Captação de Água, segundo Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos 1997

Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos	Municípios com Captação Superficial (1)	Sem Contaminação		Receb. de Esgoto Sanitário		Receb. de Despejo Industrial		Cont. por Outros Cursos d'Água		Cont. por Destinação Inadequada de Lixo		Con Agrot N ^{os} Abs.
		N ^{os} Abs.	%	N ^{os} Abs.	%	N ^{os} Abs.	%	N ^{os} Abs.	%	N ^{os} Abs.	%	
Estado de São Paulo	352	182	51,70	11	31,25	73	20,74	130	36,93	58	16,48	65
1 - Mantiqueira	3	0	0,00	3	100,00	3	100,00	3	100,00	0	0,00	0
2 - Paraíba do Sul	34	3	8,82	26	76,47	24	70,59	29	85,29	2	5,88	3
3 - Litoral Norte	4	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
4 - Pardo	9	2	22,22	1	11,11	0	0,00	2	22,22	0	0,00	5
5 - Piracicaba/Capivari/Jundiaí	50	25	50,00	16	32,00	12	24,00	13	26,00	7	14,00	6
6 - Alto Tietê	34	7	20,59	24	70,59	22	64,71	24	70,59	22	64,71	1
7 - Baixada Santista	9	7	77,78	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	22,22	0
8 - Sapucaí-Mirim/Grande	14	9	64,29	3	21,43	2	14,29	3	21,43	2	14,29	1
9 - Mogi	12	7	58,33	6	50,00	6	50,00	4	33,33	1	8,33	10
10 - Sorocaba e Médio Tietê	23	14	60,87	7	30,43	3	13,04	6	26,09	2	8,70	2
11 - Ribeira de Iguape e Litoral Sul	22	0	0,00	18	81,82	0	0,00	22	100,00	18	81,82	22
12 - Baixo Pardo/Grande	10	8	80,00	1	10,00	0	0,00	1	10,00	0	0,00	1
13 - Tietê/Jacaré	22	19	86,36	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1
14 - Alto Paranapanema	21	10	47,62	0	0,00	0	0,00	11	52,38	0	0,00	11
15 - Turvo/Grande	3	2	66,67	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
16 - Tietê/Batalha	5	2	40,00	2	40,00	0	0,00	3	60,00	1	20,00	3
17 - Médio Paranapanema	17	15	88,24	2	11,76	1	5,88	2	11,76	0	0,00	1
18 - São José dos Dourados	2	1	50,00	0	0,00	0	0,00	1	50,00	0	0,00	1
19 - Baixo Tietê	8	7	87,50	1	12,50	0	0,00	1	12,50	1	12,50	0
20 - Aguapeí	14	12	85,71	0	0,00	0	0,00	1	7,14	0	0,00	1
21 - Peixe	20	18	90,00	0	0,00	0	0,00	2	10,00	0	0,00	0
22 - Pontal do Paranapanema	16	14	87,50	0	0,00	0	0,00	2	12,50	0	0,00	0

Fonte: Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp; Fundação Seade, PMU 1997.

(1) Refere-se aos municípios que realizam captação superficial e responderam à questão.

Atendimento dos Sistemas de Abastecimento de Água e Coleta de Esgoto

Os índices de atendimento representados na Tabela 5 e nos Mapas 4 e 5 mostram uma situação razoável no Estado.

Os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário têm, respectivamente, cobertura de cerca de 90% e 70% sobre a população urbana no Estado. As UGRHIs com menor expressão populacional são as que mostram os melhores índices de cobertura de abastecimento de água, como São José dos Dourados, Aguapeí, Baixo Tietê e Pontal do Paranapanema, todas com índices próximos a 100% de atendimento.

No que diz respeito aos índices de cobertura da rede coletora de esgoto sanitário, as UGRHIs com maior atendimento são a Pardo, com 100%, além de Baixo Pardo/Grande, Tietê/Jacaré, Tietê/Batalha e Baixo Tietê, todas com índices acima de 90%.

Cabe ressaltar que a metodologia empregada para calcular os índices levam em consideração as informações prestadas, tanto pela Sabesp, quanto pelos municípios com sistemas autônomos, no que se refere ao número de economias residenciais de água e esgoto. As economias residenciais ativas cadastradas pelos serviços não coincidem necessariamente com as unidades domiciliares no conceito do Censo Demográfico, o que pode gerar distorções na interpretação sobre cobertura efetiva dos serviços. Tais distorções tendem a ser mais acentuadas nas pequenas cidades, uma vez que as menores magnitudes envolvidas implicam menor margem de acomodação para erros estatísticos.

Tabela 5

Índice de Atendimento dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, segundo Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos 1997

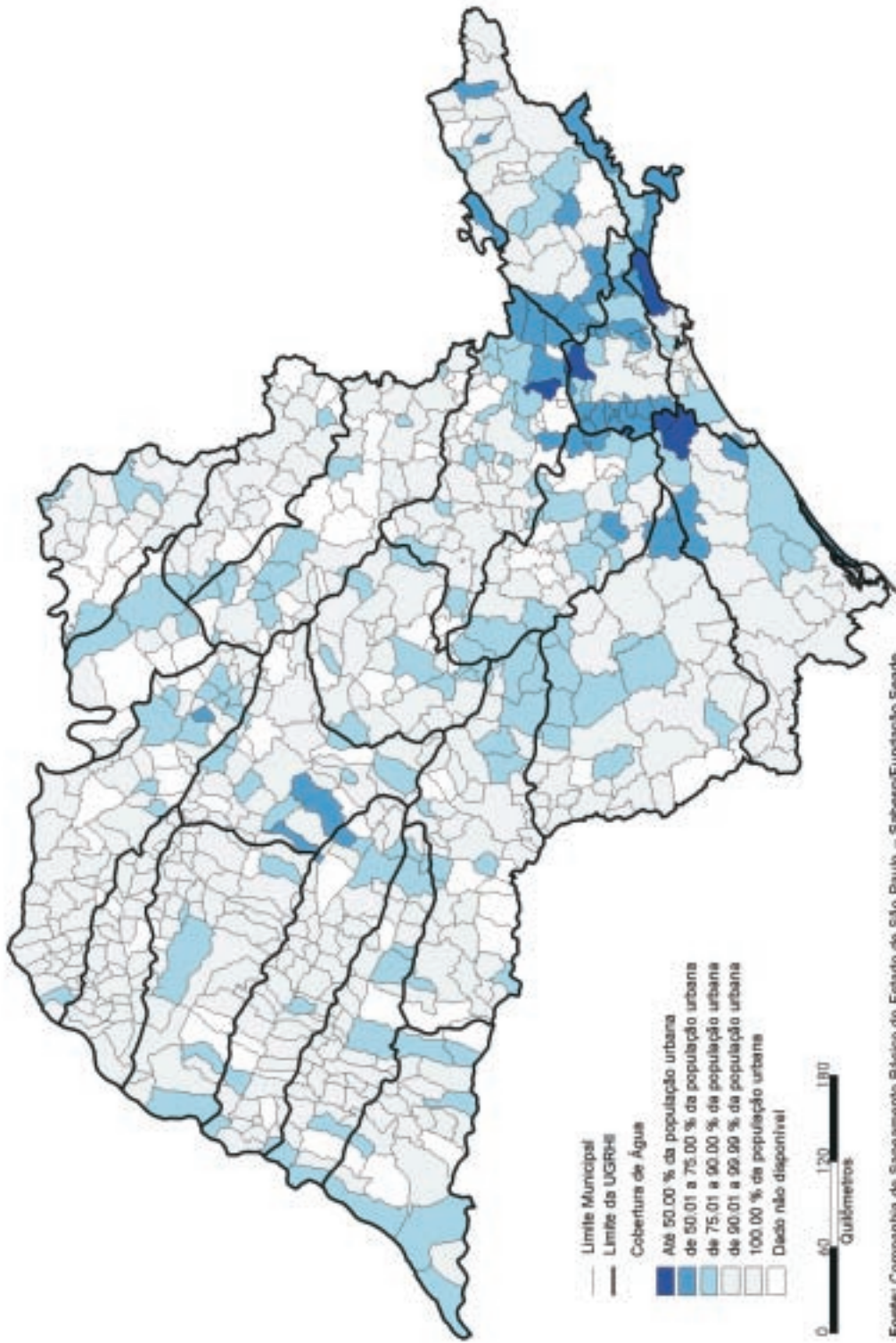
Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos	Domicílios Urbanos Representados para Cobertura de Água (1)	Domicílios Urbanos Representados para Cobertura de Esgoto (2)	Índice de Atendimento por Abastecimento de Água	Índice de Atendimento por Esgotamento Sanitário
Estado de São Paulo	90,27	90,67	89,76	71,69
1 - Mantiqueira	100,00	100,00	74,34	44,08
2 - Paraíba do Sul	92,18	100,00	83,93	73,18
3 - Litoral Norte	100,00	100,00	70,25	11,35
4 - Pardo	32,88	88,21	95,38	100,00
5 - Piracicaba/Capivari/Jundiaí	76,49	72,43	93,95	78,89
6 - Alto Tietê	100,00	100,00	87,41	67,59
7 - Baixada Santista	100,00	100,00	90,94	46,14
8 - Sapucaí/Grande	77,90	72,93	92,36	85,74
9 - Mogi	73,31	73,82	93,58	78,08
10 - Tietê/Sorocaba	83,64	85,18	89,48	75,86
11 - Ribeira de Iguape/Litoral Sul	100,00	100,00	80,71	40,73
12 - Baixo Pardo/Grande	20,89	20,89	92,31	91,04
13 - Tietê/Jacaré	91,59	88,24	95,81	92,45
14 - Alto Paranapanema	90,53	90,53	93,74	81,58
15 - Turvo/Grande	56,60	57,16	94,25	89,39
16 - Tietê/Batalha	80,73	79,58	93,86	91,49
17 - Médio Paranapanema	81,88	82,85	94,15	89,08
18 - São José dos Dourados	94,53	100,00	99,87	83,71
19 - Baixo Tietê	94,87	93,78	99,00	92,37
20 - Aguapeí	91,82	78,49	99,32	86,29
21 - Peixe	97,23	95,44	80,49	80,49
22 - Pontal do Paranapanema	88,15	88,15	97,14	80,14

Fonte: Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp; Fundação Seade, PMU 1997.

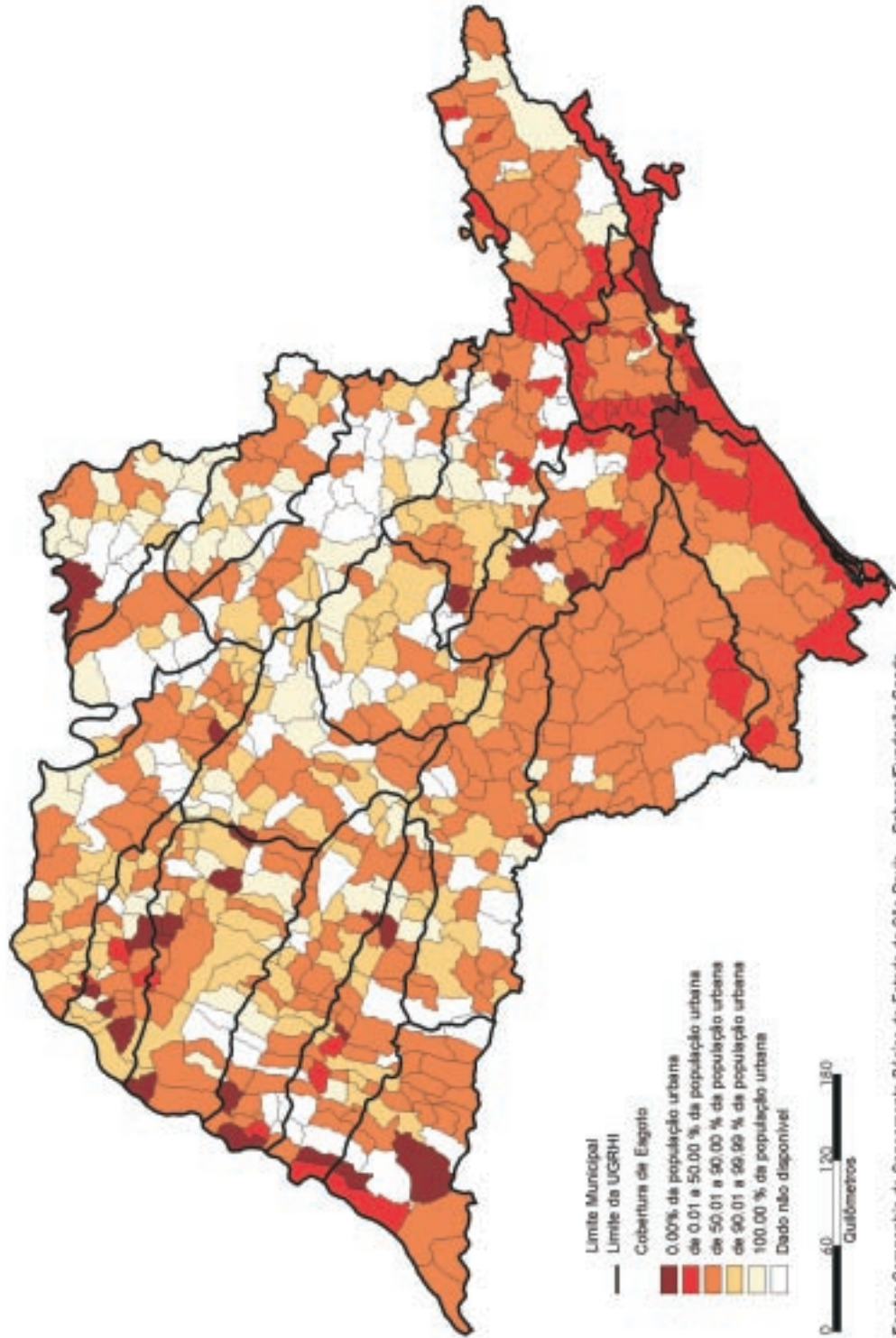
(1) Refere-se ao percentual da população urbana dos municípios que informaram o número de economias residenciais do serviço de abastecimento de água. (2) Refere-se ao percentual da população urbana dos municípios que informaram o número de economias residenciais do serviço de esgotamento sanitário.

Nota: O índice de atendimento foi calculado a partir da relação percentual entre o número de economias, por tipo de serviço, e o número de domicílios urbanos em cada município.

Mapa 4
Índice de Atendimento do Sistema de Abastecimento de Água
1997



Mapa 5
Índice de Atendimento do Sistema de Esgotamento Sanitário
1997



Fonte: Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp/Fundação Seade.

Tipos de Tratamento de Esgoto

Com relação ao tratamento dos efluentes urbanos, fica evidente a situação crítica em que se encontram as principais UGRHIs do Estado de São Paulo, a exemplo do que ocorre em todo o território brasileiro. Para o conjunto do Estado, apenas cerca de 23% dos domicílios cobertos pela coleta de esgoto têm efluentes tratados (Tabela 6).

Os esgotos domésticos poluem os recursos hídricos de praticamente todas as UGRHIs do Estado, excetuando-se as Litoral Norte e Baixada Santista, onde a maior parte dos efluentes é disposta por meio de emissários submarinos.

Destaca-se a ocorrência de bons índices de tratamento nas UGRHIs São José dos Dourados, Baixo Tietê, Médio Paranapanema e Alto Paranapanema, todas acima de 30%, principalmente em função da aplicação de tratamento por lagoas de estabilização (Mapa 6). Não obstante, as UGRHI do Alto e Médio Paranapanema apresentam expressivos percentuais de resposta relativa à poluição por agrotóxicos que, juntamente com aquela proveniente de resíduos industriais, tende a ser das mais agressivas.

Nenhuma das unidades com índice relativamente alto de tratamento de esgotos domiciliares pertence às classes industrial ou em industrialização, que tendem a apresentar as piores condições de concentração de poluentes. Cabe ressaltar, porém, que os indicadores correspondentes ao percentual de população urbana atendida não equivalem necessariamente aos volumes e nem à agressividade e concentração das frações tratadas. Observam-se, no caso da UGRHI Alto Tietê, expressivos progressos no tratamento de efluentes industriais e urbanos.

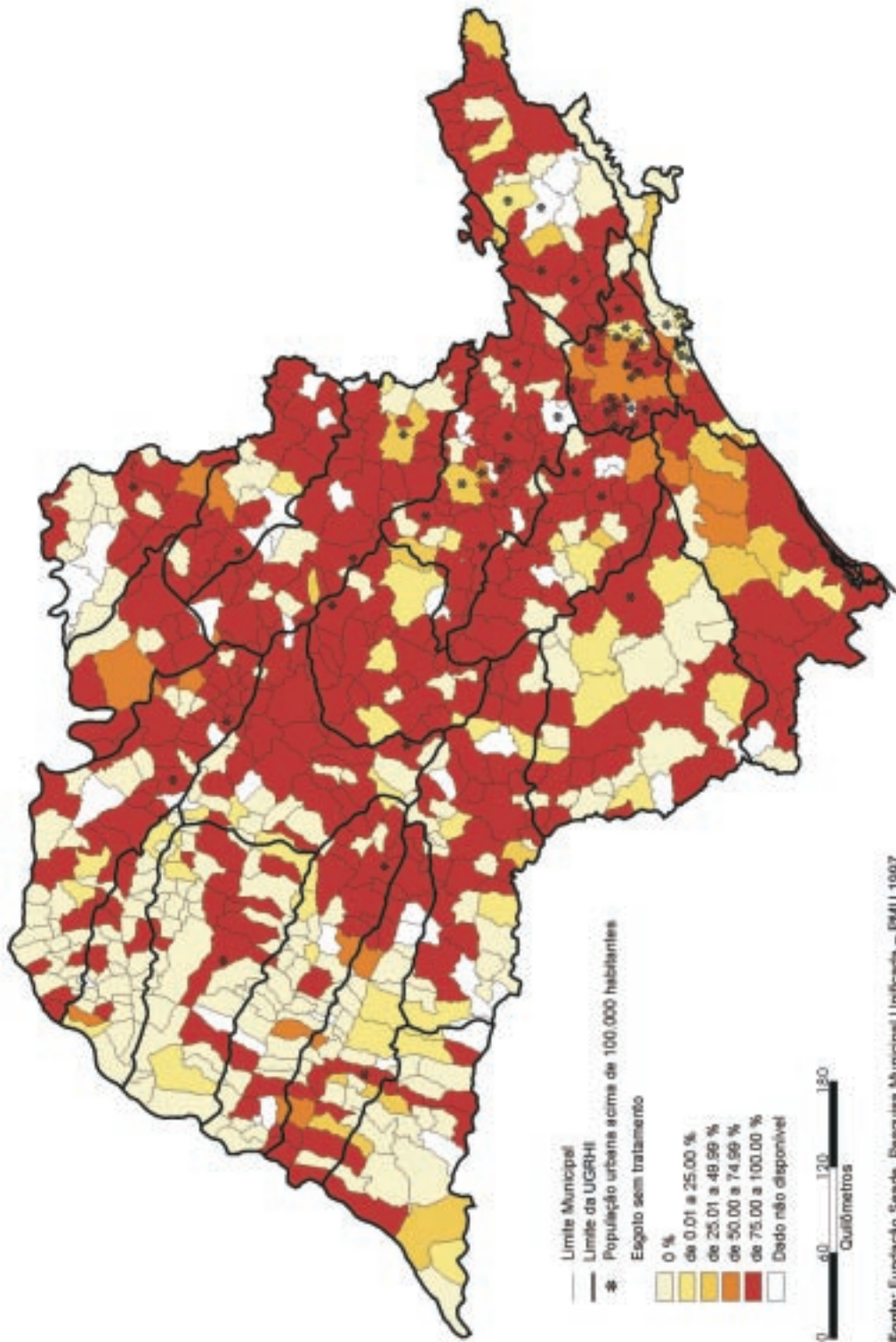
Tabela 6
Esgotamento Sanitário
População Urbana Atendida, por Tipo de Tratamento Dispensado ao Esgoto, segundo
Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos
1997

Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos	População Urbana Representada (1)	Tratamento Primário (2)	Tratamento Secundário (3)	Em porcentagem	
				Outros Tipos (4)	Sem Tratamento
Estado de São Paulo	96,29	1,17	17,01	4,26	76,97
1 - Mantiqueira	100,00	0,00	3,81	0,00	96,19
2 - Paraíba do Sul	84,42	0,74	18,92	0,00	80,34
3 - Litoral Norte	100,00	42,15	9,13	37,82	10,90
4 - Pardo	94,34	3,32	5,72	0,00	90,96
5 - Piracicaba/Capivari/Jundiaí	88,85	1,36	5,85	3,66	89,06
6 - Alto Tietê	98,73	0,40	19,03	0,08	80,49
7 - Baixada Santista	100,00	0,03	0,59	79,18	12,79
8 - Sapucaí-Mirim/Grande	91,01	0,55	20,55	0,00	78,91
9 - Mogi	93,06	1,55	17,29	0,00	80,72
10 - Sorocaba e Médio Tietê	96,54	2,47	13,87	1,44	81,75
11 - Ribeira de Iguape e Litoral Sul	99,36	2,85	22,72	0,00	74,43
12 - Baixo Pardo/Grande	100,00	0,16	12,58	0,00	87,26
13 - Tietê/Jacaré	99,43	0,11	6,47	1,37	92,05
14 - Alto Paranapanema	98,61	1,29	31,47	0,00	66,39
15 - Turvo/Grande	94,03	0,25	14,69	0,02	85,04
16 - Tietê/Batalha	96,94	0,78	28,51	0,00	70,70
17 - Médio Paranapanema	96,43	0,92	32,58	4,94	61,17
18 - São José dos Dourados	99,73	5,72	55,33	0,00	37,29
19 - Baixo Tietê	99,31	0,03	49,26	0,00	49,48
20 - Aguapeí	95,28	13,86	22,21	4,25	57,81
21 - Peixe	97,14	7,27	27,00	0,00	65,40
22 - Pontal do Paranapanema	97,92	0,00	20,32	2,28	74,08

Fonte: Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp; Fundação Seade, PMU–1997.

(1) Refere-se ao percentual da população urbana dos municípios que informaram o tipo de tratamento dispensado ao esgoto. (2) Inclui “Estação de Tratamento Primário” e “Fossa Filtro”. (3) Inclui “Estação de Tratamento Secundário”, Lagoa de Estabilização” e “Valo de Oxidação”. (4) Inclui, nos municípios litorâneos, “Emissário Submarino”.

Mapa 6
Esgoto Sanitário Sem Tratamento
1997



Resíduos Sólidos

Nos sistemas de limpeza pública, os grandes desafios hoje concentram-se na disposição final dos resíduos sólidos, uma vez que a coleta mostra-se generalizada na maioria dos municípios paulistas. A disposição inadequada de resíduos sólidos pode ocasionar danos ao meio ambiente urbano pela contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas, assim como pela proliferação de vetores (insetos, roedores e outros) e interferência física com os sistemas de drenagem urbana. Os problemas gerados pela disposição inadequada agravam tanto as condições de saúde pública como as de saneamento ambiental.

A crescente concentração urbana, o aumento da densidade demográfica, o desenvolvimento tecnológico e as mudanças nos padrões de consumo contribuem para o aumento da quantidade e do volume dos resíduos domiciliar/comercial e industrial gerados. A situação é preocupante nos países desenvolvidos e toma proporções assustadoras nas grandes aglomerações dos países em desenvolvimento.

Segundo dados da Cetesb,¹ no Estado de São Paulo, onde a produção média é de 0,58 quilo por habitante por dia, apenas 10,9% dos resíduos domiciliares/comerciais estão dispostos em sistemas adequados, 58,4% em sistemas controlados e 30,7% em sistemas inadequados. Nos Estados Unidos, onde a quantidade de resíduos gerados por dia por cidadão é superior a 2,5 quilos, 80% do lixo é disposto em aterros sanitários, 19% incinerados e 1% decomposto. Dados da Organização Panamericana de Saúde para a América Latina, de 1993, apontam que são geradas diariamente 250 mil toneladas de lixo, das quais 30% têm disposição adequada. No Brasil, em 1995, conforme o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), foram geradas mais de 241 mil toneladas de lixo por dia, das quais apenas 10% foram depositados em aterros sanitários, 13% em aterros controlados, 76% a céu aberto e 1% teve outras formas de destinação (incineração, compostagem ou reciclagem).²

Agravando a situação tem-se o problema do controle das disposições finais, que na maioria das vezes não é efetivo, e a questão da fiscalização das disposições clandestinas, principalmente de rejeitos industriais, constatando-se significativas quantidades de resíduos lançados em terrenos abandonados, às margens de córregos, ribeirões e rodovias. No Estado de São Paulo a grande quantidade de lixo gerado, principalmente nas aglomerações urbanas, aumenta as dificuldades, com graves conseqüências para a contaminação do solo, do ar e principalmente dos recursos hídricos.

O manejo dos resíduos sólidos é da alçada municipal, e as informações fornecidas pelas Prefeituras Municipais paulistas mostram que a questão da destinação final dos resíduos sólidos aparece como um dos maiores problemas ambientais. Para os pequenos municípios, onde predominam soluções precárias, é preciso conseguir equacionar, técnica e economicamente, sistemas adequados de disposição. Para as áreas mais urbanizadas do Estado, onde a situação de inadequabilidade da disposição final é menor, o problema situa-se principalmente no monitoramento e na capacidade das áreas de disposição final, principalmente da Região Metropolitana de São Paulo, onde a vida útil dos aterros em muitos casos está, atualmente, quase esgotada.

A resolução dos problemas de destinação de lixo depende, além dos necessários investimentos em tratamento e disposição final, de um ordenamento institucional adequado, uma vez que nas áreas conurbadas – regiões metropolitanas e aglomerações urbanas – não há perspectiva

1. *A cidade e o lixo*. SMA/Cetesb, 1998.

2. Pacheco, Alberto et alii. "A disposição de lixo em áreas urbanas". *Revista ABLP*, n. 43, setembro de 1996, p. 23-27.

de solução sem a cooperação efetiva entre os municípios integrantes dessas áreas. Há casos de legislações municipais que, ao imporem restrições absolutas à destinação de resíduos provenientes de outros municípios, colidem com o interesse comum do complexo regional em que se inserem por inviabilizar soluções integradas.

No Estado de São Paulo cabe à Cetesb (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental) o controle da coleta, tratamento e destino final dos resíduos sólidos. Em 1998, a Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SMA), juntamente com a Cetesb, publicou os resultados do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, com informações para todos os municípios paulistas, agregadas segundo as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos, apresentando um quadro abrangente para cada região e uma avaliação da situação da disposição final dos resíduos sólidos domiciliares nas mesmas.³

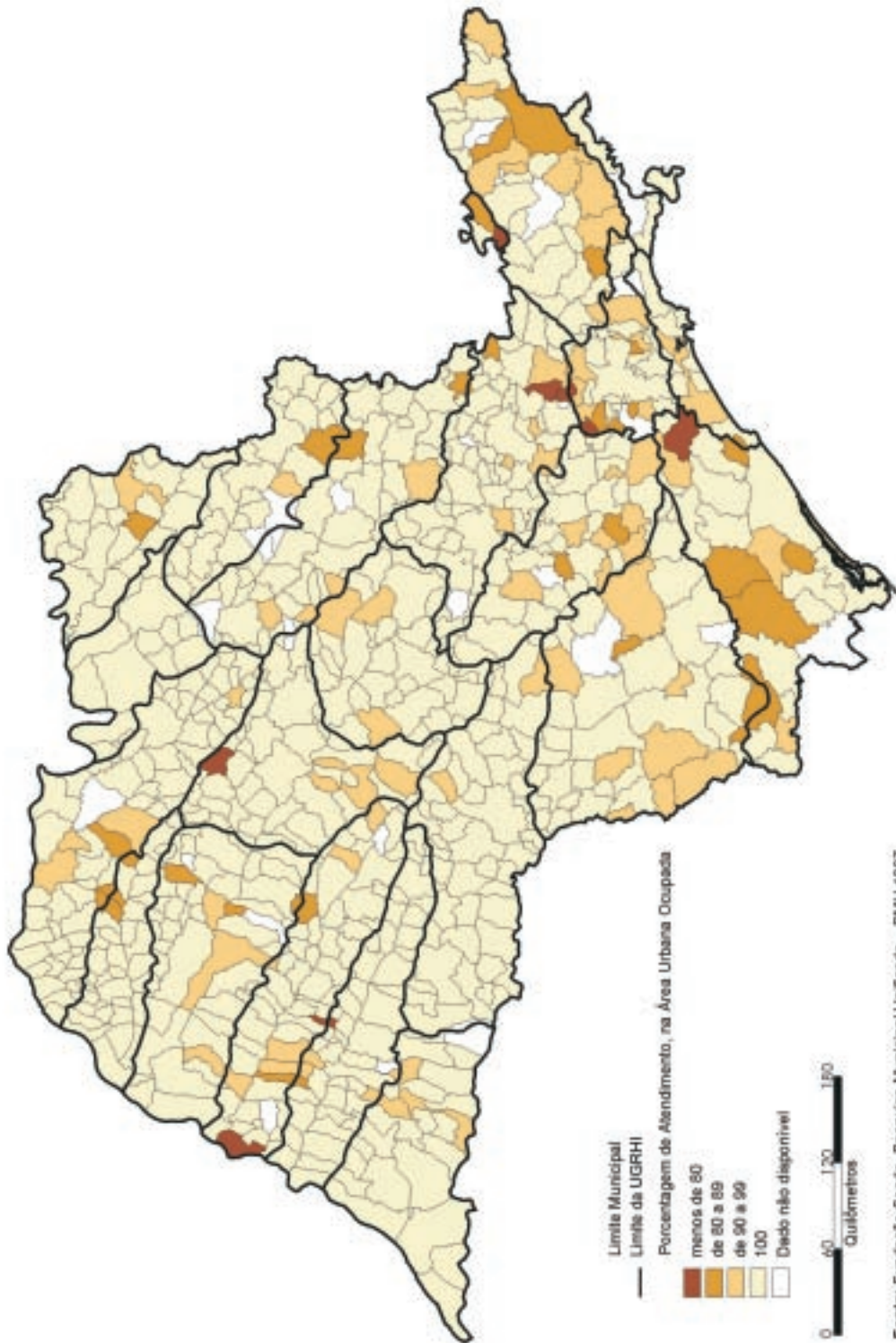
As informações obtidas pela Pesquisa Municipal Unificada (PMU) da Fundação Seade sobre o tema Limpeza Pública, que serão apresentadas a seguir, corroboram os resultados desse inventário no que diz respeito às condições das diferentes UGRHIs.

Atendimento do Serviço de Coleta de Lixo

Os serviços de coleta de lixo podem ser considerados satisfatórios para a maioria dos municípios paulistas. Em mais de 80% deles a coleta de resíduos sólidos domiciliar/comercial é feita em 100% das suas áreas urbanas ocupadas. Em apenas 6% dos municípios esse percentual é inferior a 90%. O Mapa 7 e a Tabela 7 mostram que as piores situações de cobertura desse serviço ocorrem nas UGRHIs Ribeira do Iguape/Litoral Sul, Mantiqueira, Litoral Norte e Baixada Santista, onde menos de 70% dos municípios possuem cobertura total desse serviço.

3. *A cidade e o lixo*. SMA/Cetesb, 1998.

Mapa 7
Atendimento do Serviço Urbano de Coleta de Resíduos Sólidos
1997



Fonte: Fundação Seade. Pesquisa Municipal Unificada – PMU 1997.

Tabela 7
Área Urbana Ocupada Atendida pelo Serviço de Coleta de Lixo, segundo
Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos
1997

Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos	Nº de Municípios			População Urbana		Nº c
	Cobertura 100%	Cobertura de 90 a 99%	Cobertura Inferior a 90 %	Total	Representada (%) (1)	Total
Estado de São Paulo	519	64	36	32.247.686	97,83	
1 - Mantiqueira	1	0	2	42.894	100,00	
2 - Paraíba do Sul	20	7	3	1.491.329	83,37	
3 - Litoral Norte	3	0	0	180.084	63,17	
4 - Pardo	19	1	1	819.542	95,81	
5 - Piracicaba/Capivari/Jundiaí	46	5	3	3.682.893	97,68	
6 - Alto Tietê	19	7	6	16.114.005	99,08	
7 - Baixada Santista	6	3	0	1.319.835	100,00	
8 - Sapucaí-Mirim/Grande	20	1	1	539.454	100,00	
9 - Mogi	33	2	1	1.107.579	93,60	
10 - Sorocaba e Médio Tietê	23	7	2	1.216.124	99,71	
11 - Ribeira de Iguape e Litoral Sul	13	3	6	212.984	98,88	
12 - Baixo Pardo/Grande	12	0	0	276.286	100,00	
13 - Tietê/Jacaré	31	3	0	1.162.586	100,00	
14 - Alto Paranapanema	24	7	1	473.269	96,93	
15 - Turvo/Grande	56	4	3	956.659	99,29	
16 - Tietê/Batalha	28	3	1	380.496	98,28	
17 - Médio Paranapanema	40	2	0	513.646	100,00	
18 - São José dos Dourados	25	0	0	173.317	100,00	
19 - Baixo Tietê	34	3	3	591.692	99,30	
20 - Aguapeí	27	2	1	279.796	95,38	
21 - Peixe	21	2	2	351.721	98,88	
22 - Pontal do Paranapanema	18	2	0	361.495	98,36	

Fonte: Fundação Seade, PMU 1997.

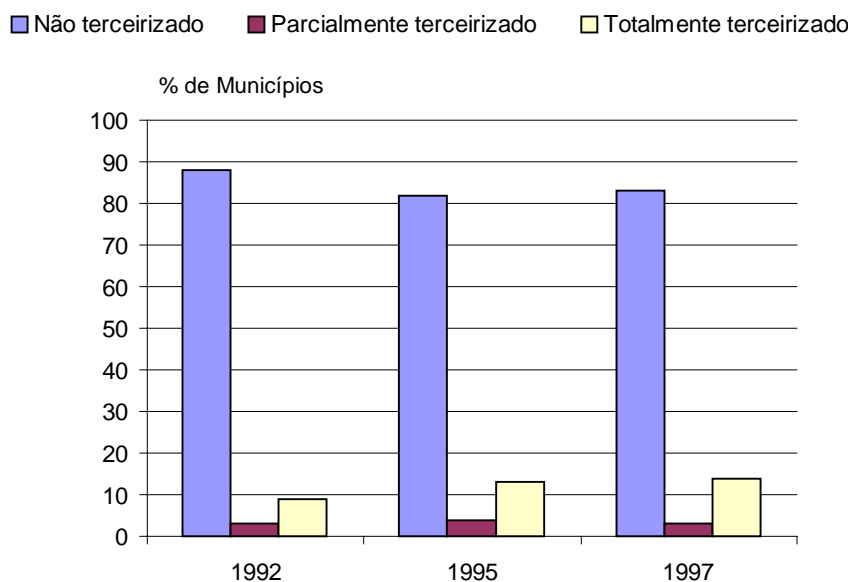
(1) Refere-se ao percentual da população urbana dos municípios que responderam à questão.

Concessão dos Serviços de Coleta de Lixo

No que diz respeito à operacionalização dos sistemas municipais de coleta de lixo, no período de 1992 a 1997, o número de municípios paulistas que concederam totalmente a coleta de lixo a operadores privados passou de 9% para 14% do total de municípios do Estado. O gráfico a seguir mostra a evolução da situação do conjunto dos municípios paulistas.

A concessão é mais freqüente nos municípios maiores. A capital tem a coleta totalmente terceirizada desde 1995, e, dentre os municípios com população superior a 200 mil habitantes, 73% encontravam-se nessa situação em 1997. Nos municípios com população entre 100.001 e 200 mil habitantes o índice é de 65%. Em contrapartida, apenas 1% dos municípios com menos de 10 mil habitantes concedia totalmente a coleta de lixo em 1997. De fato, nos últimos anos constata-se o impacto do processo de privatização ou concessão da operação dos serviços ligados aos resíduos sólidos em vários países da América Latina.⁴

Gráfico 1
Concessão dos Serviços de Coleta de Lixo
Estado de São Paulo
1992, 1995 e 1997



Fonte: Fundação Seade, PMU.

Resíduos Sólidos Domiciliares/Comerciais Coletados e Formas de Destinação Final

Segundo os resultados da PMU, 74 municípios paulistas afirmaram, em 1997, destinar a totalidade dos resíduos sólidos domiciliares/comerciais a aterros sanitários, e 242, a lixões (Mapas 8 e 9). Os municípios com destinação final totalmente a céu aberto são em sua maioria de pequeno porte.

O percentual de municípios do Estado que destinava 100% do lixo a céu aberto caiu de 47% em 1992 para 37% em 1997. Entre os municípios com mais de 200 mil habitantes, nenhum destinava o lixo totalmente a céu aberto em 1997, mas é preocupante verificar que 8% dos municípios com mais de 100 mil habitantes encontram-se nessa situação precária. Dentre os pequenos municípios paulistas – com população inferior a 10 mil habitantes –, 55% destinavam o lixo a céu aberto em 1997, ao passo que esse índice era de 67% em 1992.

O percentual de municípios que destinavam a totalidade dos resíduos sólidos para aterros sanitários aumentou de 12% para 14% no mesmo período. Em 1997, esse percentual era de 6% nos

4. CANTANHEDE, Alvaro. *Manejo de resíduos sólidos domésticos*. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitária – Cepis/ Organización Panamericana de la Salud.

municípios com população inferior a 10 mil habitantes, chega a 46% para os municípios com população entre 100.001 e 200 mil habitantes e a 32% para os municípios com mais de 200 mil habitantes. O Mapa 8 mostra que são poucos os municípios de pequeno porte que possuem esse tipo de solução.

No Estado de São Paulo observa-se que as UGRHIs que registram as piores condições de disposição final localizam-se nos quadrantes oeste e sudoeste. São também as menos populosas e, portanto, com menor quantidade de lixo coletado, onde soluções alternativas de disposição final, menos dispendiosas que o aterro sanitário, podem ser adotadas. Com efeito, para os municípios cuja quantidade de lixo recolhido por dia é inferior a 10 toneladas, a solução de aterro em valas sanitárias pode ser uma alternativa com resultados adequados.⁵ Exceção deve ser feita à UGRHI Paraíba do Sul, que concentra população e também possui muitos municípios com condições precárias de disposição final.

A Tabela 8 mostra a quantidade de lixo coletada por UGRHI, e a Tabela 9, os percentuais da população urbana sujeita às diferentes formas de destinação final, por unidades de gerenciamento de recursos hídricos, para o ano de 1997.

No Estado de São Paulo, segundo informações das Prefeituras Municipais,⁶ foram geradas 25 mil t/dia de resíduos domiciliar/comercial, em 1997. Destacam-se três tipos de destinação final desses resíduos: o aterro sanitário (forma sanitariamente recomendável que minimiza a influência poluidora dos resíduos no meio ambiente), a disposição a céu aberto (também conhecida como aterro comum, simples descarga e lixão, forma nociva ao meio ambiente e à saúde pública) e o chamado aterro controlado, presente em grande número de municípios e que, na realidade, é um lixão melhorado, gerador também de graves impactos ambientais e sanitários.

Tabela 8
Resíduos Sólidos Coletados, segundo
Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos
1997

Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos	Resíduos Sólidos Domiciliar/Comercial (t/dia)
Estado	25.288,20
1 - Mantiqueira	29,25
2 - Paraíba do Sul (1)	1.051,74
3 - Litoral Norte (1)	121,45
4 - Pardo (1)	612,98
5 - Piracicaba/Capivari/Jundiaí (1)	2.593,22
6 - Alto Tietê (1)	14.113,21
7 - Baixada Santista	1.195,20
8 - Sapucaí-Mirim/Grande	302,28
9 - Mogi (1)	688,39
10 - Sorocaba e Médio Tietê (1)	841,96
11 - Ribeira de Iguape e Litoral Sul (1)	125,80
12 - Baixo Pardo/Grande (1)	177,21
13 - Tietê/Jacaré (1)	840,05
14 - Alto Paranapanema (1)	280,52
15 - Turvo/Grande (1)	668,50
16 - Tietê/Batalha (1)	234,26
17 - Médio Paranapanema (1)	313,48
18 - São José dos Dourados	110,51
19 - Baixo Tietê (1)	352,23
20 - Aguapeí (1)	162,07
21 - Peixe (1)	219,46
22 - Pontal do Paranapanema (1)	254,42

Fonte: Fundação Seade, PMU 1997; SMA/Cetesb 1998.

(1) Para os municípios que não responderam à PMU 97, foram utilizados os dados da SMA/Cetesb/98.

5. *A cidade e o lixo*. SMA/Cetesb, 1998, p.13.

6. Fundação Seade, PMU 1997.

Tabela 9
Formas de Destinação Final dos Resíduos Sólidos Domiciliares/Comerciais,
segundo Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos
1997

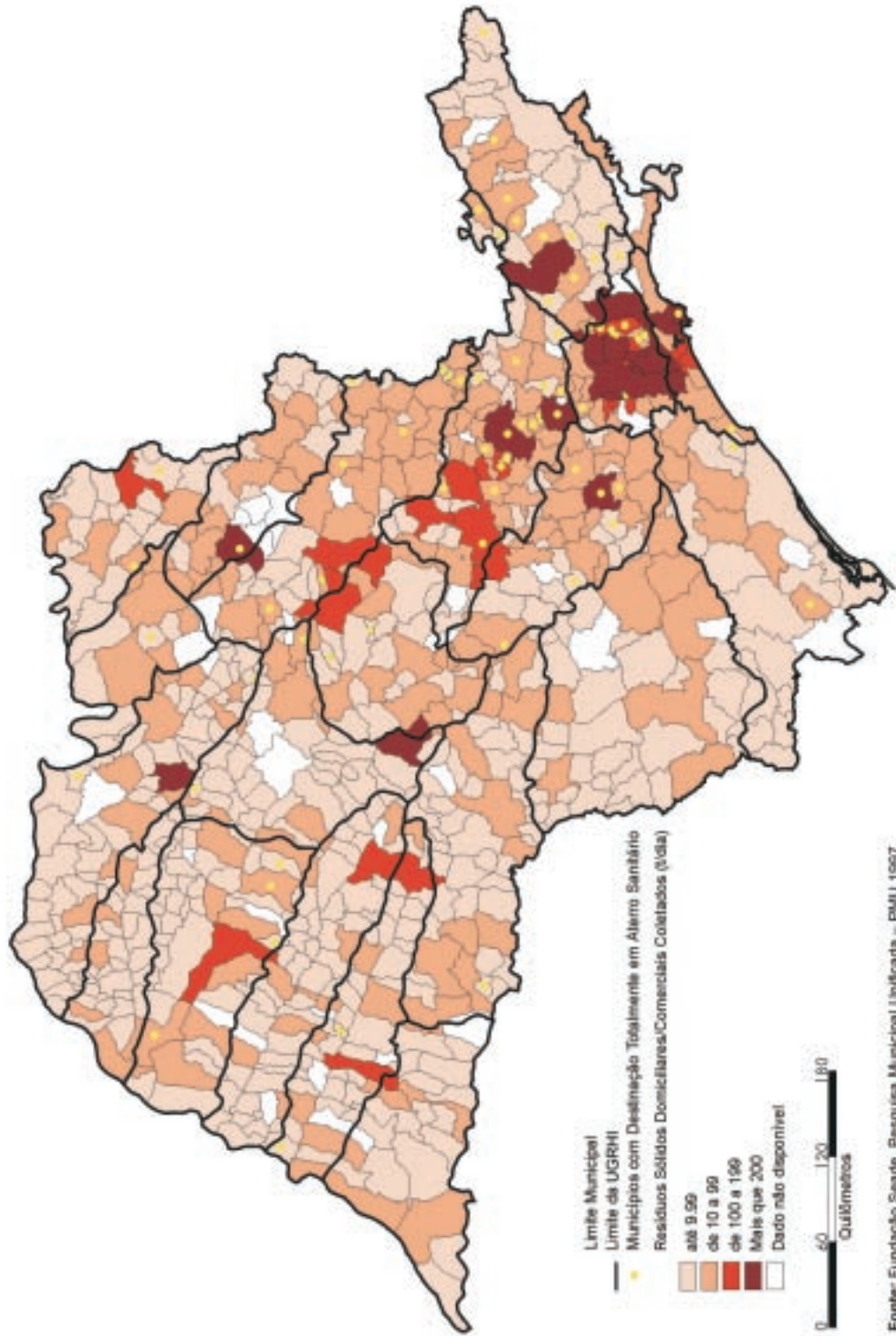
Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos	Formas de Destinação Final dos Resíduos Sólidos Domiciliares/Comerciais								Pop Repr
	A céu aberto		Aterro Sanitário		Aterro Controlado		Outras		
	População Urbana (1)	%	População Urbana (1)	%	População Urbana (1)	%	População Urbana (1)	%	
Estado de São Paulo	2985614	9,47	16627884	52,76	9009910	28,59	2861391	9,08	
1 - Mantiqueira	0	0,00	38176	89,00	4718	11,00	0	0	
2 - Paraíba do Sul	280419	22,55	843967	67,88	25287	2,03	79328	6,38	
3 - Litoral Norte	0	0,00	0	0,00	106363	93,49	7402	6,51	
4 - Pardo	114386	14,57	458688	58,42	178536	22,74	33578	4,28	
5 - Piracicaba/Capivari/Jundiaí	231236	6,43	2505444	69,65	752339	20,91	108323	3,01	
6 - Alto Tietê	93583	0,59	10194931	63,85	3764077	23,58	1913551	11,99	
7 - Baixada Santista	87521	6,63	287886	21,81	910774	69,01	33654	2,55	
8 - Sapucaí-Mirim/Grande	52760	10,11	347368	66,58	94177	18,05	10268	1,97	
9 - Mogi	245163	23,65	340327	32,83	353678	34,11	97566	9,41	
10 - Sorocaba e Médio Tietê	66886	5,52	750165	61,86	388477	32,04	7072	0,58	
11 - Ribeira de Iguape e Litoral Sul	148860	70,69	23493	11,16	38235	18,16	0	0,00	
12 - Baixo Pardo/Grande	103960	37,63	5747	2,08	166579	60,29	0	0,00	
13 - Tietê/Jacaré	164223	14,13	447810	38,52	429123	36,91	121429	10,44	
14 - Alto Paranapanema	215434	46,96	30617	6,67	198883	43,36	13782	3,00	
15 - Turvo/Grande	220083	23,17	153652	16,18	410241	43,19	165876	17,46	
16 - Tietê/Batalha	121653	32,53	73793	19,73	158459	42,37	20059	5,36	
17 - Médio Paranapanema	151514	29,50	25655	4,99	226350	44,07	110127	21,44	
18 - São José dos Dourados	39558	22,82	3391	1,96	117445	67,76	12924	7,46	
19 - Baixo Tietê	422850	71,97	83425	14,20	81121	13,81	165	0,03	
20 - Aguapéí	83060	31,13	11416	4,28	136572	51,18	35811	13,42	
21 - Peixe	44099	12,68	1126	0,32	215297	61,91	87251	25,09	
22 - Pontal do Paranapanema	98366	27,66	806	0,23	253179	71,20	3225	0,91	

Fonte: Fundação Seade, PMU 1997 e Cetesb 1998.

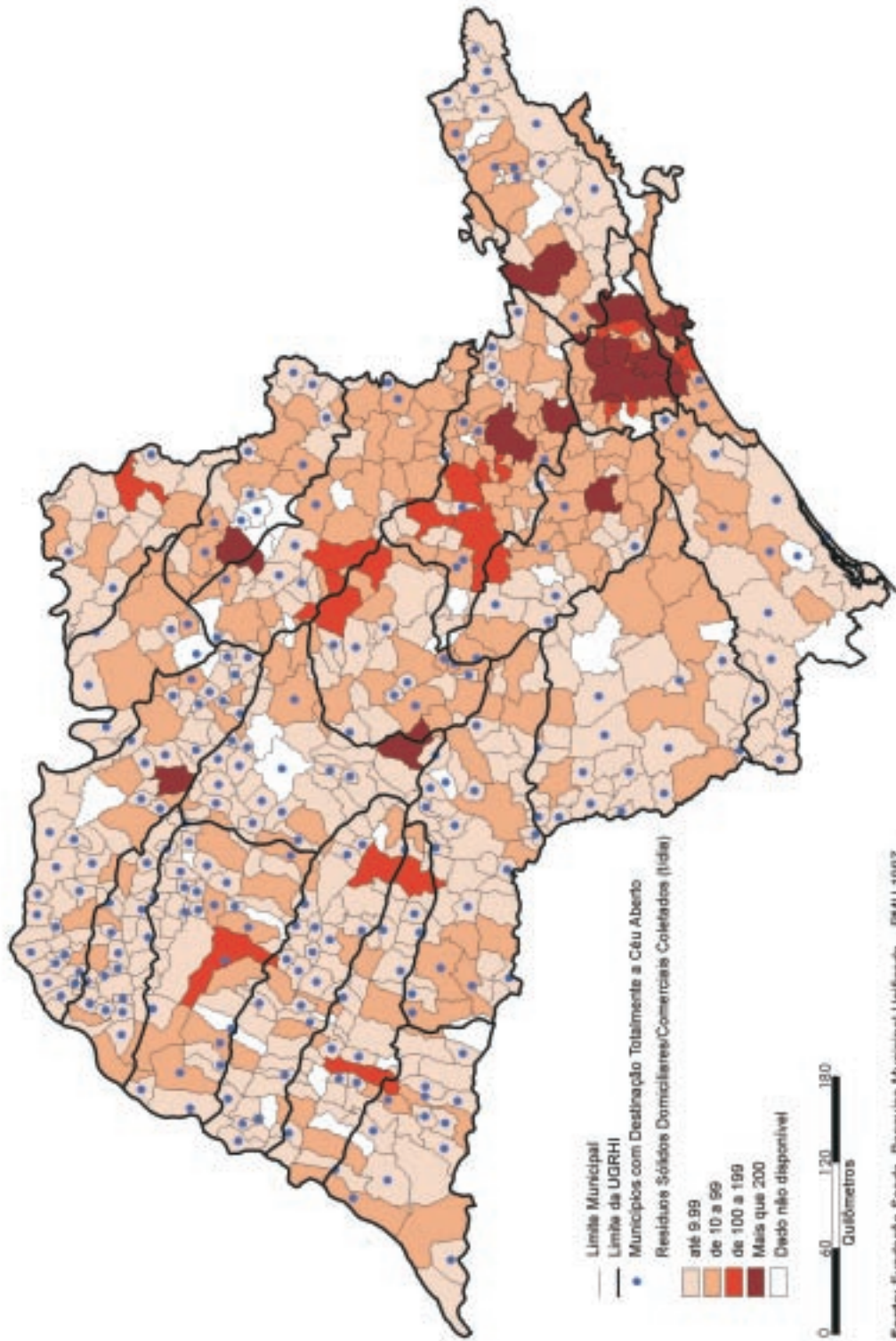
(1) Refere-se à população urbana dos municípios proporcionalmente à forma de destinação final declarada.

(2) Refere-se ao percentual da população urbana dos municípios que responderam à questão

Mapa 8
Resíduos Sólidos Coletados e Municípios com Destinação Final Totalmente em Aterros Sanitários
1997



Mapa 9
Resíduos Sólidos Coletados e Municípios com Destinação Final Totalmente a Céu Aberto
1997



Fonte: Fundação Seade. Pesquisa Municipal Unificada – PMU 1997.

Formas de Destinação dos Resíduos Industriais

A legislação estadual exige que o destino final dos resíduos industriais seja feito segundo as classes de resíduo produzido e em localização especialmente definida para isso, sendo de responsabilidade do gerador o tratamento e sua disposição final.

No Estado, os poucos aterros especializados em rejeitos industriais que existem estão localizados principalmente na região do Vale do Paraíba. Com efeito, poucas são as empresas brasileiras que possuem política ambiental, situação ainda mais crítica em pequenas empresas.

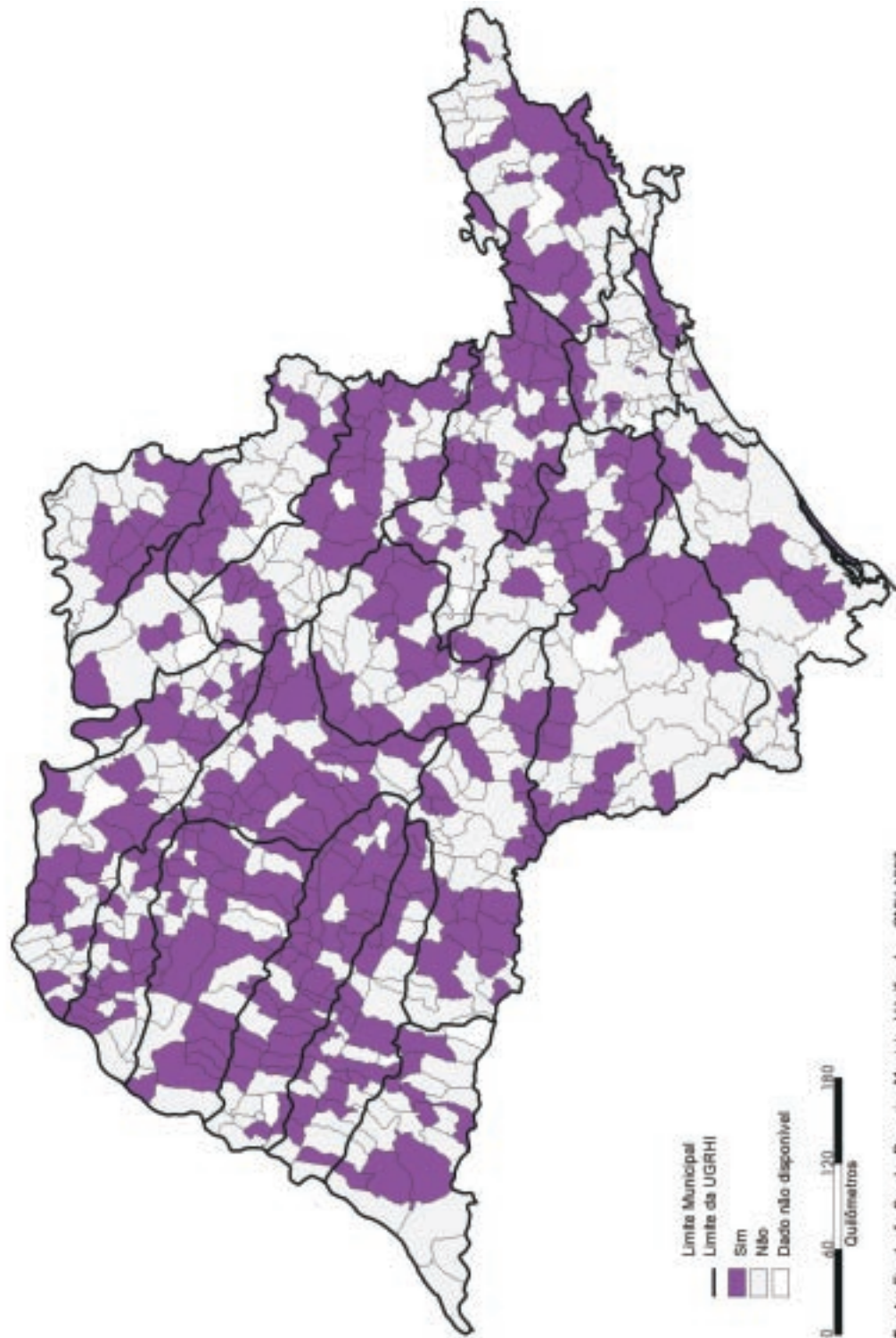
Segundo 305 prefeituras de municípios paulistas, existem em seus territórios resíduos industriais dispostos em área conjunta com lixo domiciliar e comercial. A Tabela 10 e o Mapa 10 mostram a distribuição dos mesmos regionalmente. Cerca de 25% desses municípios localizam-se nas UGRHIs mais industrializadas do Estado: Alto Tietê, Piracicaba/Capivari/Jundiaí, Paraíba do Sul, e Sorocaba e Médio Tietê. O oeste paulista também apresenta grande número de municípios com essa situação.

Tabela 10
Formas de Destinação Final dos Resíduos Industriais, segundo
Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos
1997

Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos	Nº de Municípios por Tipo de Destinação Final				Nº de Municípios		População Urbana	Popu Urb Repres (%)
	Exclusiva	Conjunta	Individual	Outras	Total	Não Responderam		
Estado de São Paulo	32	305	114	19	645	26	32.247.686	
1 - Mantiqueira	0	1	0	0	3	0	42.894	
2 - Paraíba do Sul	3	13	6	0	34	4	1.491.329	
3 - Litoral Norte	1	1	0	1	4	1	180.084	
4 - Pardo	2	9	4	1	23	2	819.542	
5 - Piracicaba/Capivari/Jundiaí	2	33	11	3	57	3	3.682.893	
6 - Alto Tietê	2	10	14	4	34	2	16.114.005	
7 - Baixada Santista	1	4	3	0	9	0	1.319.835	
8 - Sapucaí-Mirim/Grande	2	9	5	0	22	0	539.454	
9 - Mogi	1	19	5	1	38	2	1.107.579	
10 - Sorocaba e Médio Tietê	2	16	9	1	33	1	1.216.124	
11 - Ribeira de Iguape e Litoral Sul	0	7	3	1	23	1	212.984	
12 - Baixo Pardo/Grande	1	5	2	0	12	1	276.286	
13 - Tietê/Jacaré	4	16	5	1	34	0	1.162.586	
14 - Alto Paranapanema	0	15	8	0	34	1	473.269	
15 - Turvo/Grande	4	30	13	1	64	1	956.659	
16 - Tietê/Batalha	1	19	4	0	33	1	380.496	
17 - Médio Paranapanema	1	17	9	0	42	0	513.646	
18 - São José dos Dourados	0	16	0	1	25	0	173.317	
19 - Baixo Tietê	3	23	4	1	42	2	591.692	
20 - Aguapeí	0	21	1	2	32	2	279.796	
21 - Peixe	2	14	5	0	26	1	351.721	
22 - Pontal do Paranapanema	0	7	3	1	21	1	361.495	

Fonte: Fundação Seade, PMU 1997.

Mapa 10
Destinação Final Conjunta dos Resíduos Industriais com os Resíduos Domiciliares/Comerciais
1997



Fonte: Fundação Seade. Pesquisa Municipal Unificada - PMU 1997.

Destinação Final de Resíduos Sólidos com Risco de Contaminação de Cursos d'Água

Em 82 municípios do Estado existe algum tipo de disposição final de resíduos sólidos que oferece risco de contaminação de cursos d'água. Esses municípios encontram-se distribuídos em quase todas as UGRHIs (Mapa 11), sendo 21% deles nas duas UGRHIs mais populosas do Estado e, portanto, maiores produtoras de resíduos: Alto Tietê e Piracicaba/Capivari/Jundiaí. A situação mostra-se crítica quando se observa que, mesmo apresentando baixos percentuais de disposição final a céu aberto, situação mais precária, essas regiões apresentam problemas de disposição inadequada (Tabela 11).

Tabela 11

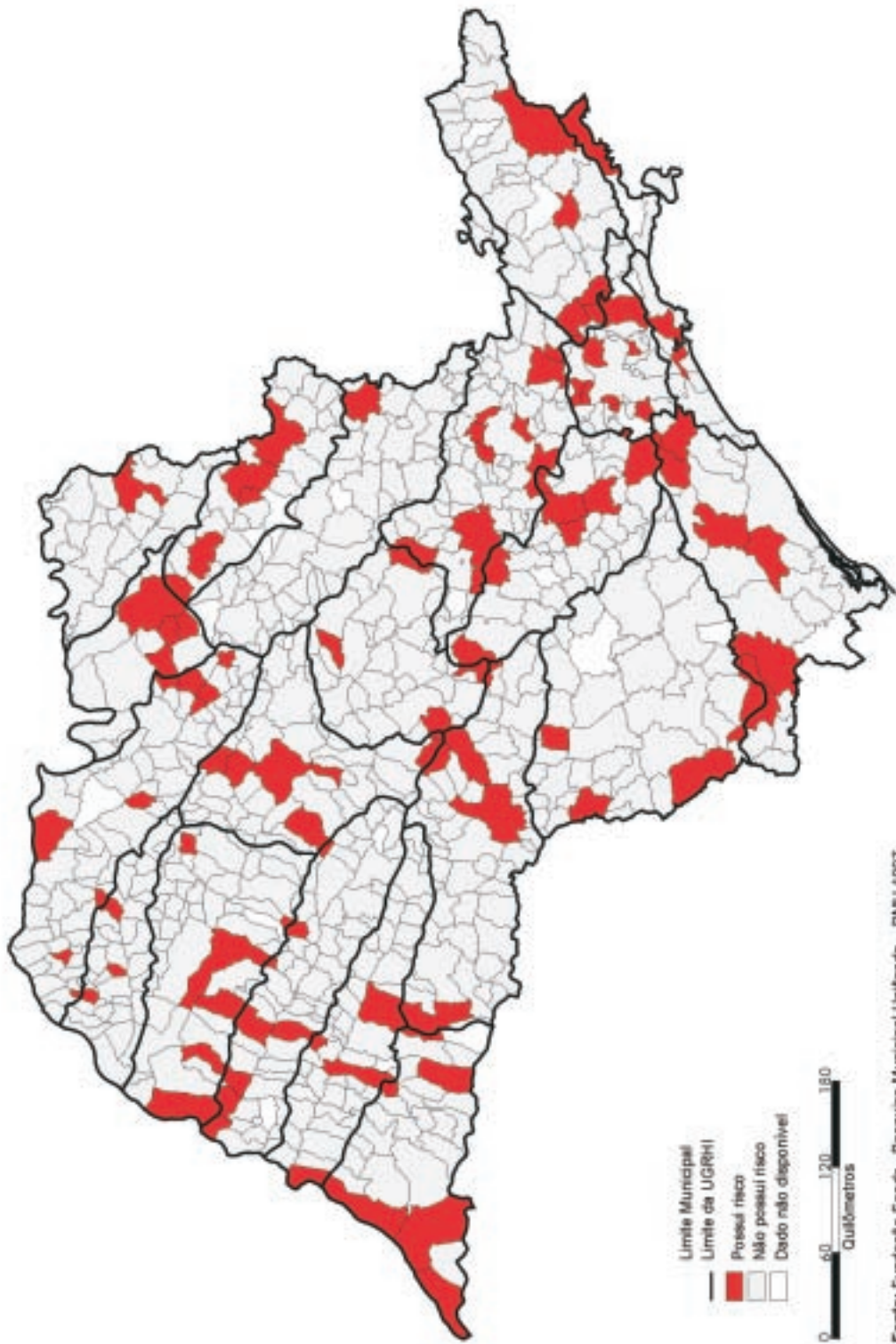
Destinação Final de Resíduos Sólidos com Risco de Contaminação de Cursos d'Água, segundo Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos 1997

Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos	Municípios com Risco de Contaminação	Total de Municípios	População Urbana	População Urbana Representada (%) (1)
Estado de São Paulo	82	645	32.247.686	97,83
1 - Mantiqueira	0	3	42.894	100,00
2 - Paraíba do Sul	4	34	1.491.329	84,35
3 - Litoral Norte	1	4	180.084	63,17
4 - Pardo	4	23	819.542	95,81
5 - Piracicaba/Capivari/Jundiaí	9	57	3.682.893	97,68
6 - Alto Tietê	8	34	16.114.005	99,08
7 - Baixada Santista	2	9	1.319.835	100,00
8 - Sapucaí-Mirim/Grande	1	22	539.454	100,00
9 - Mogi	1	38	1.107.579	93,60
10 - Sorocaba e Médio Tietê	5	33	1.216.124	99,71
11 - Ribeira de Iguape e Litoral Sul	5	23	212.984	98,88
12 - Baixo Pardo/Grande	4	12	276.286	100,00
13 - Tietê/Jacaré	4	34	1.162.586	100,00
14 - Alto Paranapanema	3	34	473.269	96,93
15 - Turvo/Grande	8	64	956.659	99,29
16 - Tietê/Batalha	6	33	380.496	98,28
17 - Médio Paranapanema	2	42	513.646	100,00
18 - São José dos Dourados	2	25	173.317	100,00
19 - Baixo Tietê	6	42	591.692	99,30
20 - Aguapeí	1	32	279.796	95,38
21 - Peixe	1	26	351.721	98,88
22 - Pontal do Paranapanema	5	21	361.495	98,36

Fonte: Fundação Seade, PMU 1997.

(1) Refere-se ao percentual da população urbana dos municípios que responderam à questão.

Mapa 11
Municípios com Risco de Contaminação de Cursos d'Água por Destinação Final de Lixo
1997



Fonte: Fundação Seade - Pesquisa Municipal Unificada - PMU 1997.

Controle Ambiental

Uma das características marcantes da questão ambiental no país, e sobremaneira no Estado de São Paulo, é a existência de um complexo aparato de legislações que procuram tanto promover a regulamentação dos usos dos recursos naturais, quanto estabelecer penalidades e sanções para seus infratores. Pode-se destacar entre essas normas jurídicas o *art. 225 da Constituição Federal de 1988*, o *Código de Águas* (Decreto nº 24.643/34), o *Código Florestal* (Decreto nº 4.771/65), a *Lei nº 6.938/81*, que constitui o *Sistema Nacional do Meio Ambiente*, a *Lei de Crimes Ambientais* (Lei nº 9.605/98) e as *Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama*, de nºs 01/86 e 237/97. Na esfera estadual destacam-se, entre outros, os *artigos 193, 196 e 197 da Constituição Estadual de 1989* e as *Resoluções da Secretaria do Meio Ambiente – SMA* nºs 01/90 e 042/94, que dispõem sobre os procedimentos de licenciamentos ambientais no Estado. Essas legislações são complementadas por outras nas três esferas do poder que criam as unidades de conservação, como os Parques, Reservas ou Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental, etc., cujos usos em seus territórios são devidamente restritos. Registra-se grande volume de autos de infração expedidos pelo Departamento Estadual de Recursos Naturais – DEPRN, da SMA. Além das infrações impostas pelo DEPRN e pela Cetesb – as desta restritas principalmente a sanções às indústrias e às demais fontes poluidoras, inclusive as difusas, como as cargas perigosas, ou os caminhões e ônibus –, o Estado instituiu um rigoroso processo de licenciamento de atividades que são consideradas potencialmente causadoras de danos ao meio ambiente (relacionadas na Resolução Conama nº 237/97). Esses licenciamentos são coordenados a partir do Sistema Estadual do Meio Ambiente, estando as atribuições distribuídas entre a própria Cetesb e a Coordenadoria de Proteção dos Recursos Naturais – CPRN, que abriga o Departamento de Avaliação de Impactos Ambientais – Daia e o DEPRN.

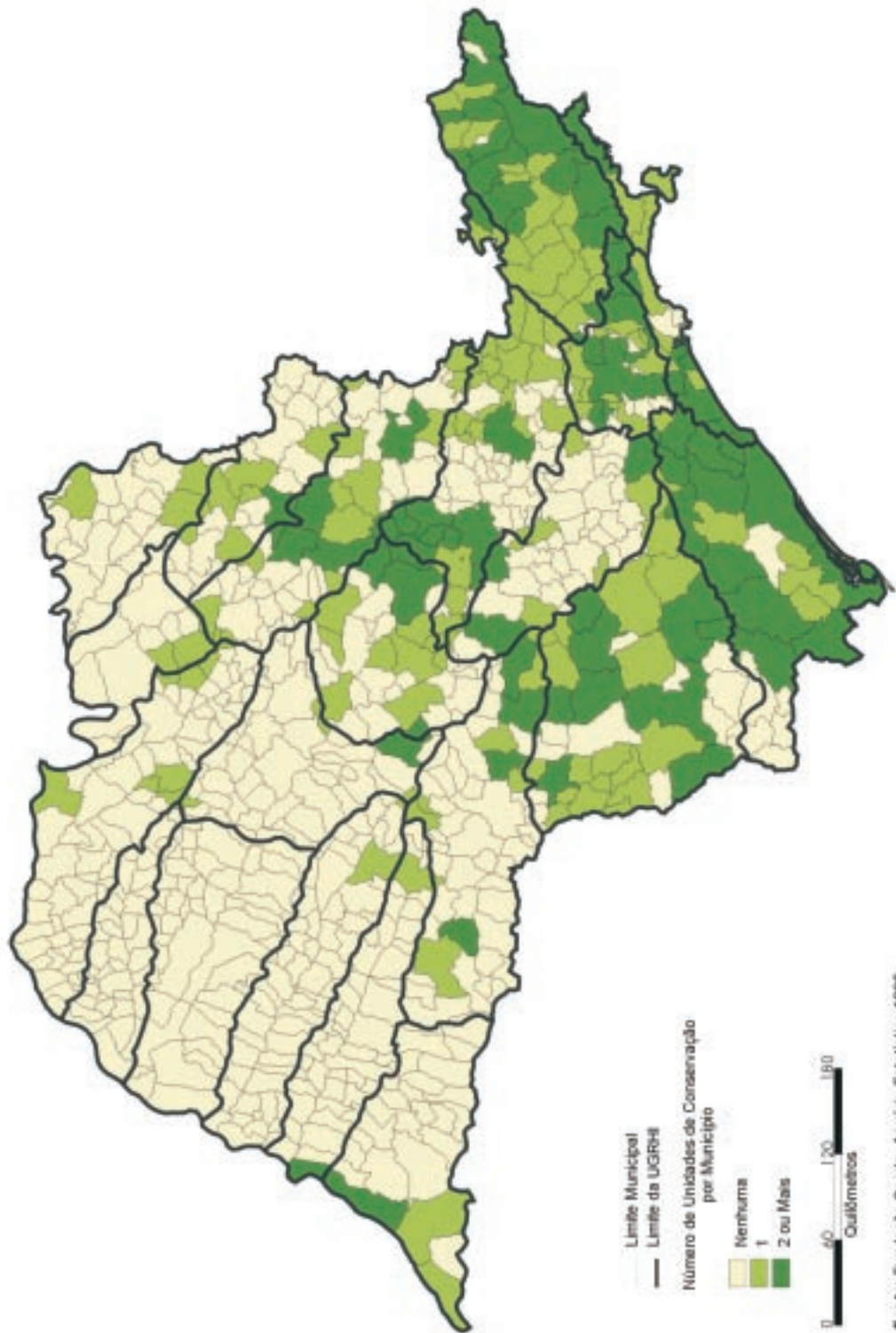
Unidades de Conservação: riscos potenciais

Para a análise de potenciais conflitos ambientais no Estado, considerou-se, de um lado, o total de unidades de conservação por municípios e, de outro, os Autos de Infração emitidos pelo DEPRN. As unidades de conservação compreendem as Áreas de Proteção Ambiental – APAs, os Parques Estaduais, os Parques Ecológicos, as Estações Ecológicas, as Reservas Biológicas, as Reservas Estaduais e as Florestas Estaduais.

No Mapa 12, que mostra a distribuição das unidades de conservação por município, nota-se a sua concentração nos municípios que compõem o complexo das serras do Mar, da Bocaina, de Paranapiacaba e Mantiqueira, no Vale do Ribeira e Alto Ribeira, onde predomina a cobertura da Mata Atlântica; nos municípios litorâneos (manguezais, restingas e Mata Atlântica); e numa faixa de municípios que localiza-se na transição entre a Depressão Periférica e o domínio das Cuestas Basálticas (caracterizada por manchas de Mata Atlântica e de cerrado). No oeste do Estado destacam-se apenas três municípios na região do Pontal do Paranapamena que possuem reservas e parques estaduais.

Cabe uma observação com relação ao município de Santos, que serve de exemplo de como a questão das unidades de conservação é delicada. Observando o Mapa 12, nota-se que em Santos não existem unidades de conservação. Isso ocorre porque os dados utilizados incluem somente as unidades que foram criadas a partir das legislações federal e estadual. Aquelas criadas por legislação municipal, como as áreas de proteção ambiental, de interesse paisagístico ou os parques municipais, não constam dessa cartografia. Porém, em Santos existe uma série de APAs municipais na porção continental, com vistas a proteger os ecossistemas de manguezais e de restingas ali existentes. Isso demonstra a ação complementar dos municípios na preservação de ecossistemas ou áreas de interesse local.

Mapa 12
Unidades de Conservação
1998



Ações Contra a Natureza e os Recursos Hídricos

A análise das ocorrências de ações sobre a natureza foi realizada a partir do levantamento do número de Autos de Infração expedidos pelo DEPRN, no período compreendido entre 1990 e 1998. Nesse período os Autos totalizaram pouco mais de 60 mil notificações, sendo a maioria (88,3%) relativa a ações sobre a vegetação, seguida das ações sobre a fauna (5,3%) e sobre os recursos hídricos (3,8%) (Tabela 12). Dentre as ações contra a vegetação, 76% (Gráfico 2) referiram-se à supressão, 14% ao comércio da flora, 7,5% ao impedimento à regeneração e apenas 2,5 à queima (que deixou de ser notificada no caso da cana-de-açúcar).

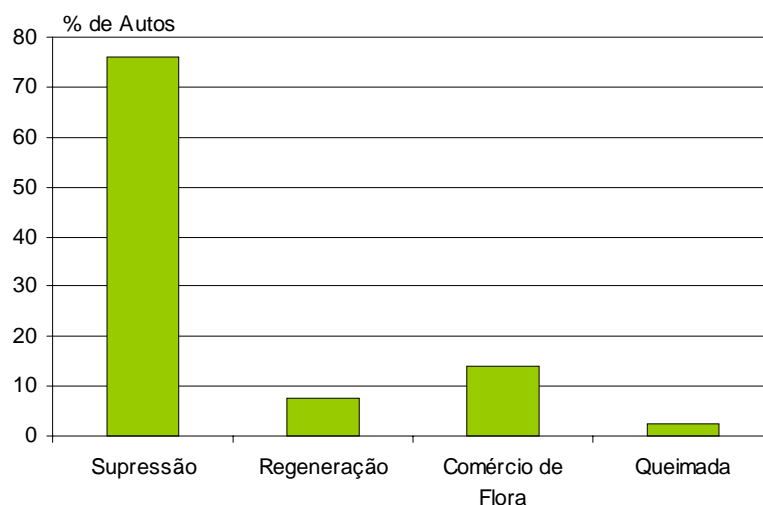
Tabela 12

Autos de Infração Aplicados pelo DEPRN, por tipo, segundo Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos 1990-1998

Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos	Em porcentagem				
	Ações na Vegetação	Ações nos Recursos Hídricos	Ações na Fauna	Outras Ações	Total
Estado de São Paulo	88,3	3,8	5,3	2,6	100,0
1 - Mantiqueira	85,2	2,8	4,1	7,9	100,0
2 - Paraíba do Sul	89,0	3,9	4,1	3,0	100,0
3 - Litoral Norte	95,4	0,5	1,6	2,5	100,0
4 - Pardo	86,5	7,6	4,3	1,6	100,0
5 - Piracicaba/Capivari/Jundiaí	84,3	5,2	7,8	2,7	100,0
6 - Alto Tietê	83,1	2,9	11,9	2,0	100,0
7 - Baixada Santista	97,4	0,1	2,1	0,4	100,0
8 - Sapucaí-Mirim/Grande	88,5	7,5	2,3	1,7	100,0
9 - Mogi	84,2	7,3	5,3	3,2	100,0
10 - Sorocaba e Médio Tietê	86,2	5,4	3,8	4,6	100,0
11 - Ribeira de Iguape e Litoral Sul	95,5	0,9	1,2	2,4	100,0
12 - Baixo Pardo/Grande	78,1	12,4	5,6	3,9	100,0
13 - Tietê/Jacaré	86,6	5,2	4,7	3,5	100,0
14 - Alto Paranapanema	87,6	3,8	4,6	4,0	100,0
15 - Turvo/Grande	85,7	7,4	4,9	2,1	100,0
16 - Tietê/Batalha	85,5	8,8	3,7	2,1	100,0
17 - Médio Paranapanema	89,0	3,4	4,4	3,2	100,0
18 - São José dos Dourados	91,5	3,2	3,6	1,7	100,0
19 - Baixo Tietê	85,1	3,7	7,1	4,0	100,0
20 - Aguapeí	82,4	3,2	10,2	4,1	100,0
21 - Peixe	86,6	4,7	5,8	2,9	100,0
22 - Pontal do Paranapanema	88,2	2,3	7,7	1,9	100,0

Fonte: DEPRN; Fundação Seade. Anuário Estatístico 1998.

Gráfico 2
Autos de Infração Aplicados pelo DEPRN sobre a Vegetação, por Tipo
Estado de São Paulo
1990-1998

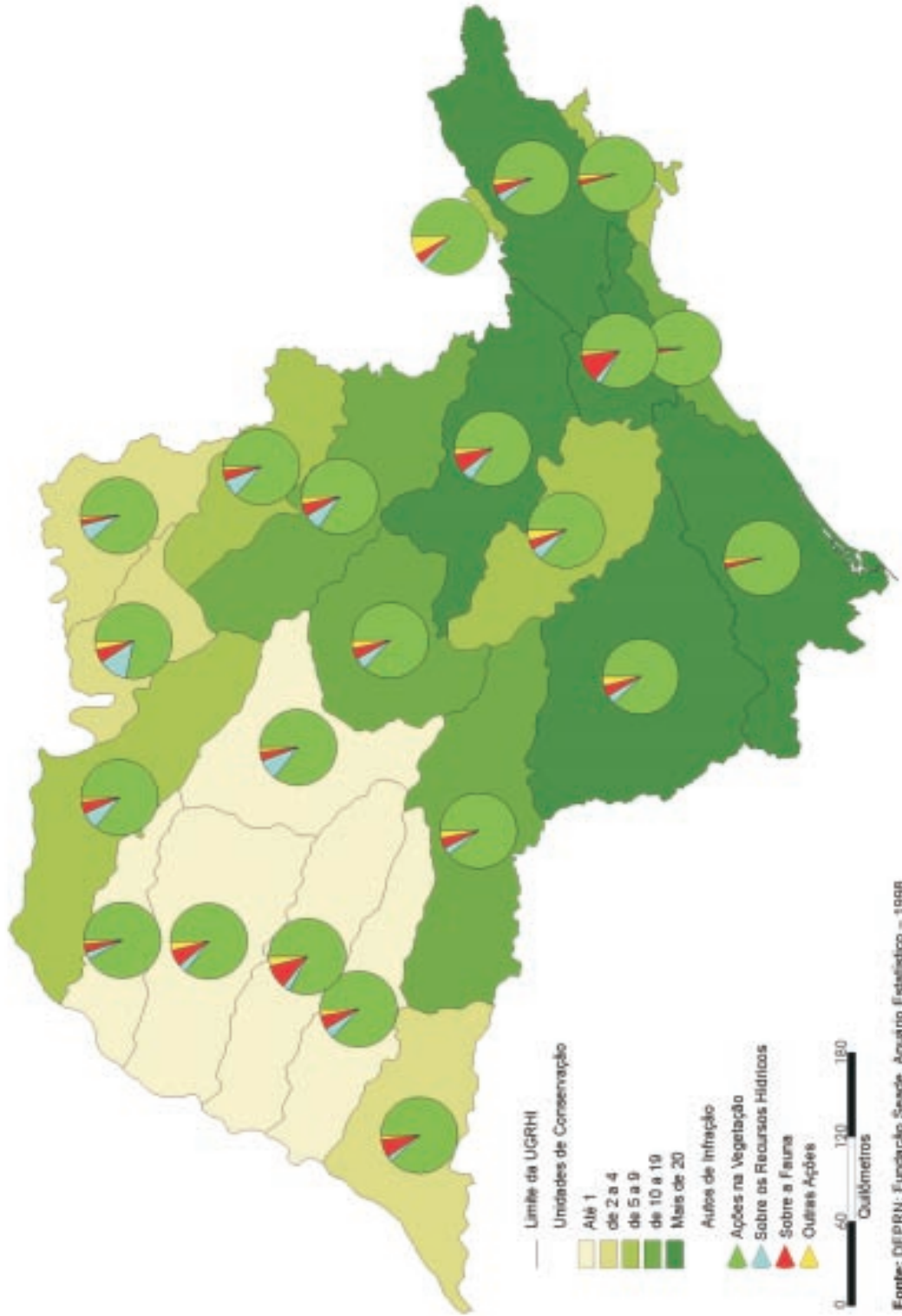


Fonte: DEPRN; Fundação Seade. Anuário Estatístico 1998.

Observando o comportamento dos Autos de Infração entre as UGRHIs, constata-se que são as unidades litorâneas as que possuem a maior porcentagem de autos contra a vegetação. Isto se explica pela grande extensão das unidades de conservação nessas regiões (Mata Atlântica, manguezais e restingas) e pela notória pressão que as atividades humanas exercem sobre elas.

Dentre as demais UGRHIs, os destaques ficam para o número relativamente grande de ações sobre os recursos hídricos na Unidade Baixo Pardo/Grande (12,4%), possivelmente causadas pelo represamento ilegal de pequenos cursos d'água, e, também, nas ações contra a fauna do Alto Tietê e Aguapeí (11,9% e 10,2%, respectivamente). Contudo, pelo Mapa 13 constata-se que os Autos de Infração sobre a vegetação são sempre em maior proporção, independentemente das concentrações dessas Unidades de Conservação na UGRHI, o que se explica pelo fato de que toda a vegetação ciliar (aquela que se localiza às margens de cursos d'água e nascentes) é considerada de preservação permanente, conforme estabelece o Código Florestal. Portanto, qualquer ação sobre ela acarretará a necessidade de licenciamento, caso contrário será caracterizada a ilegalidade da ação ensejando a aplicação de Auto de Infração pelo DEPRN.

Mapa 13
Unidades de Conservação e Autos de Infrção do DEPRN, por Tipo, segundo
Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos
1998



Fonte: DEPRN; Fundação Seade. Anuário Estatístico - 1998.

Licenciamentos Industriais, Desmembramentos de Loteamentos e Novos Loteamentos

Dentre os instrumentos de licenciamento existentes no Sistema Estadual de Meio Ambiente, destacam-se os efetuados pela Cetesb. Como mencionado, na distribuição das competências, cabem à Companhia os licenciamentos industriais (incluindo os terminais de produtos químicos, refinarias, usinas de beneficiamento de álcool, etc.) e, na aprovação de novos loteamentos e desmembramentos, responde-se ao Graprohab – Grupo de Aprovação de Projetos Habitacionais – sobre a necessidade de instalação de sistemas de tratamento dos efluentes líquidos. Observando a Tabela 13, constata-se que a maioria dos processos na Cetesb, no período entre 1990 e 1998, refere-se às solicitações de licenças de Instalação Industrial (52,1% no total do Estado), seguida das solicitações de Funcionamento Industrial (41,2%). Esses valores espelham os procedimentos para o licenciamento de indústrias (ou terminais de produtos químicos, refinarias, usinas de beneficiamento de álcool, etc.) estabelecidos pela Companhia, em que o processo inicia-se com a solicitação de uma Licença de Instalação (LI) e conclui-se com uma Licença de Funcionamento (LF). No caso de alteração no *layout* da planta industrial, ou da substituição de equipamentos, o interessado solicita licenças específicas, que podem ensejar a emissão de uma Licença Preliminar (LP). A LP também poderá ser emitida em casos de solicitações em que a Companhia julgue ser possível o funcionamento do empreendimento, até que seja analisado se ele é nocivo, ou não, ao meio ambiente. As licenças para desmembramentos e para novos loteamentos somaram, no período, apenas 3% das solicitações totais do Estado.

A distribuição dessas solicitações no território do Estado (Mapa 14) apresenta-se homogênea entre a participação das regiões que são industriais e as que não são. As maiores diferenças encontram-se no Litoral Norte (que totaliza 20% das solicitações entre as de desmembramentos e de novos loteamentos), no Pontal do Paranapanema (18,7% de solicitações de desmembramentos e de novos loteamentos) e na UGRHI da Mantiqueira (com 13,3%). No caso das unidades do Litoral Norte e da Mantiqueira, esses valores explicam-se pelos empreendimentos turísticos (loteamentos e condomínios) em regiões com alto grau de fragilidade ambiental; no Pontal do Paranapanema, por sua vez, o valor deve-se pelo surgimento de novas áreas urbanizadas a partir do início desta década, tanto pela emancipação de novos municípios, quanto pela consolidação das cidades surgidas das obras das usinas hidrelétricas de Taquaruçu e Rosana, no rio Paranapanema, e Porto Primavera, no rio Paraná (65% das solicitações de loteamentos e de novos loteamentos na região ocorreram até 1994).

Tabela 13
Licenças Concedidas pela Cetesb, por Tipo, segundo
Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos
1990-1998

Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos	Em porcentagem					Total
	Urbano		Indústria			
	Desmembramento (1)	Loteamento (2)	Instalação	Funcionamento	Funcionamento Precário (3)	
Estado de São Paulo	1,7	1,3	52,1	41,2	3,7	100,0
1 - Mantiqueira	2,2	11,1	35,6	37,8	13,3	100,0
2 - Paraíba do Sul	2,1	1,3	45,2	36,5	14,8	100,0
3 - Litoral Norte	12,3	8,2	50,7	19,2	9,6	100,0
4 - Pardo	2,2	1,8	53,6	41,6	0,8	100,0
5 - Piracicaba/Capivari/Jundiá	1,8	1,1	53,2	39,3	4,8	100,0
6 - Alto Tietê	0,3	0,1	52,8	44,9	1,9	100,0
7 - Baixada Santista	0,1	0,3	48,5	41,1	10,0	100,0
8 - Sapucaí-Mirim/Grande	3,4	2,1	51,8	39,3	3,3	100,0
9 - Mogi	5,2	3,7	52,7	37,0	1,4	100,0
10 - Sorocaba e Médio Tietê	4,6	2,1	59,4	31,3	2,6	100,0
11 - Ribeira de Iguape e Litoral Sul	0,7	1,3	57,3	29,3	11,3	100,0
12 - Baixo Pardo/Grande	3,2	4,2	45,7	41,2	5,8	100,0
13 - Tietê/Jacaré	2,9	1,4	50,7	41,0	4,0	100,0
14 - Alto Paranapanema	2,1	3,0	60,1	29,0	5,8	100,0
15 - Turvo/Grande	4,3	3,1	48,2	41,5	2,9	100,0
16 - Tietê/Batalha	5,9	6,1	47,8	36,4	3,7	100,0
17 - Médio Paranapanema	4,7	2,8	52,9	37,6	1,9	100,0
18 - São José dos Dourados	4,2	4,8	47,0	38,0	6,1	100,0
19 - Baixo Tietê	2,7	2,9	48,9	40,6	4,9	100,0
20 - Aguapeí	2,4	3,6	53,6	36,5	3,8	100,0
21 - Peixe	2,6	6,0	49,1	38,6	3,7	100,0
22 - Pontal do Paranapanema	7,3	11,4	44,2	33,2	3,9	100,0

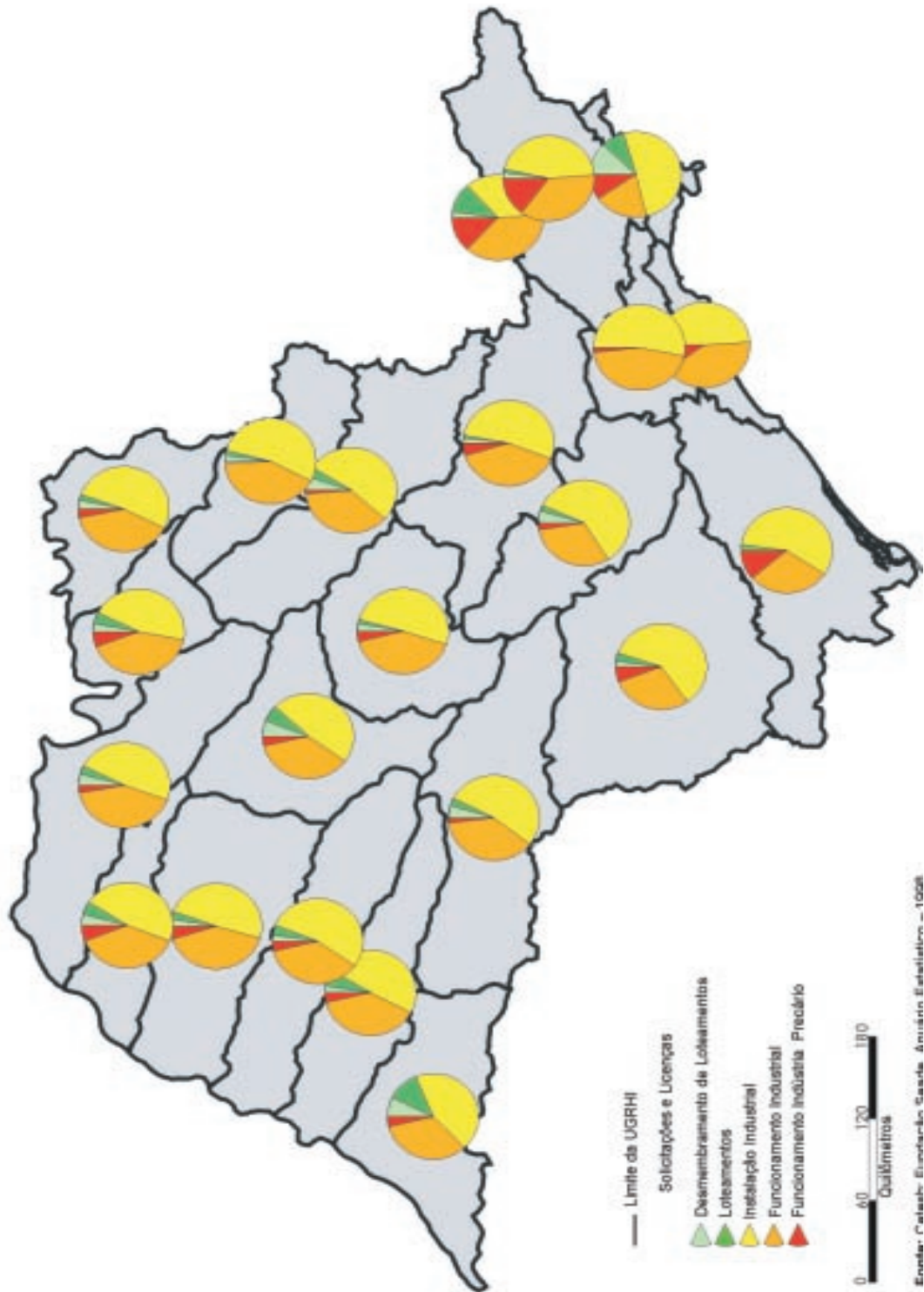
Fonte: Cetesb; Fundação Seade. Anuário Estatístico 1998.

(1) Desmembramento é a divisão de gleba em lotes destinados à edificação, com aproveitamento do sistema viário existente, desde que não implique a abertura de novas vias e logradouros públicos, em prolongamento, modificação ou ampliação dos já existentes (Lei nº 6.766/79).

(2) Loteamento é entendido como a subdivisão de gleba em lotes, destinados à edificação, com abertura de novas vias de circulação, de logradouros públicos ou prolongamento, modificação ou ampliação das vias existentes (Lei nº 6.766/79).

(3) A licença de funcionamento precário é concedida até a aferição de que determinada atividade não é nociva ao meio ambiente.

Mapa 14
Licenciamentos Efetuados pela Cetesb, por Tipo, segundo
Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos
1998



Licenciamentos Ambientais

As formas mais usuais de licenciamento de empreendimentos no Estado de São Paulo são feitas mediante apresentação de Estudos e Relatórios de Impacto Ambiental (os EIAs e RIMAs estipulados pela Resolução Conama nº 01/86) e de Relatórios Ambientais Preliminares (RAPs, instituídos no Estado a partir da Resolução SMA nº 42/94, normalizada pela Resolução Conama nº 237/97). Conforme estipula a Resolução SMA nº 42/94, toda a solicitação de licenciamento de empreendimentos deve se iniciar com a apresentação de um RAP, que, após a avaliação técnica, poderá ensejar a emissão de uma Licença Preliminar (LP), ou, considerada a complexidade do empreendimento, exigir a apresentação de um EIA-RIMA (o RAP servirá de Termo de Referência ao EIA-RIMA). Nesse caso, o EIA-RIMA será avaliado e, dependendo de sua complexidade, deverá ser apresentado em audiência pública em reunião ordinária do Consema. Julgado e aprovado, o EIA-RIMA ensejará a emissão de uma LP. Após a emissão da LP e cumpridas as exigências nela contidas, é emitida uma Licença de Instalação (LI), que permite ao empreendedor iniciar as obras. Terminadas as obras e cumpridas as exigências contidas na LI, será emitida a Licença de Operação do empreendimento (LO), que terá validade por 5 anos, renovada se o empreendimento cumprir as exigências na LO. Assim, os processos de licenciamentos na SMA implicam procedimentos complexos e variados conforme o tipo de empreendimento. Cabe ressaltar que um RAP não é aprovado, mas passa por um processo de constante complementação conforme sucedem-se as fases de licenciamento.

Observando a Tabela 14, constata-se que a maioria (88%) dos processos que tramitaram (de 1995 até 1998) eram de RAPs, sendo que deles 23,3% possuíam licenças concedidas no período (obtiveram pelo menos a LP) e outros 64,7% estavam em análise (ou seja, foram protocolados, mas não obtiveram qualquer licença). Os 12% restantes correspondiam aos EIA-RIMAs julgados pelo Consema (que no mínimo receberam a LP). Essa informação mostra, de um lado, que os procedimentos implementados pela Resolução nº 42/94 deram resultados ao permitir a agilização nos processos de licenciamento (do total de processos protocolados que obtiveram pelo menos a LP, 66% foram por meio de RAP, ou seja, não necessitaram de EIA-RIMA).

Considerando os processos tramitados por meio de RAPs, constata-se que 70% (Tabela 15) eram de empreendimentos vinculados a obras de infra-estrutura urbana, sendo 45,5% de saneamento básico, 15,3% de tratamento de lixo e 9,7% de loteamentos e parque temáticos. Os demais empreendimentos eram 10,8% de obras de complexos industriais e agroindustriais e 5,1% de linhas de transmissão. Tais dados ilustram o grande fenômeno de urbanização do Estado, onde obras de infra-estrutura tornam-se de extrema relevância.

Um fato de destaque que pode ser observado no Mapa 15 é a concentração dos licenciamentos nas regiões mais dinâmicas do Estado. As manchas mais escuras do mapa, que representam as UGRHIs com mais de 5% dos licenciamentos no total do Estado, estão nas unidades Piracicaba/Capivari/Jundiaí (que abrigava 24% dos processos de licenciamento), Alto Tietê (18% dos processos) e Baixada Santista, com 9%.

Tabela 14

**Processos de Relatórios de Análise Preliminar (RAPs)
com Licenças Concedidas e em Análise e EIA-RIMA Julgados, segundo
Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos
1995-1998**

Unidades de Gerenciamento de Recursos Minerais	Relatórios de Análise Preliminar (RAPs)			Em porcentagem	
	Com Licença Concedida (1)	Em Análise (2)	Total	EIA-RIMAs	Total Geral (RAPs e EIA RIMAs)
Estado de São Paulo	23,3	64,7	88,0	12,0	100,0
1 - Mantiqueira	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0
2 - Paraíba do Sul	25,0	68,8	93,8	6,3	100,0
3 - Litoral Norte	30,8	61,5	92,3	7,7	100,0
4 - Pardo	0,0	87,5	87,5	12,5	100,0
5 - Piracicaba/ Capivari/Jundiaí	28,9	57,9	86,8	13,2	100,0
6 - Alto Tietê	21,4	64,3	85,7	14,3	100,0
7 - Baixada Santista	13,8	86,2	100,0	0,0	100,0
8 - Sapucaí-Mirim/ Grande	14,3	71,4	85,7	14,3	100,0
9 - Mogi	14,3	50,0	64,3	35,7	100,0
10 - Sorocaba e Médio Tietê	33,3	47,6	81,0	19,0	100,0
11 - Ribeira de Iguape e Litoral Sul	50,0	37,5	87,5	12,5	100,0
12 - Baixo Pardo/Grande	0,0	100,0	100,0	0,0	100,0
13 - Tietê/Jacaré	33,3	66,7	100,0	0,0	100,0
14 - Alto Paranapanema	36,4	54,5	90,9	9,1	100,0
15 - Turvo/Grande	33,3	66,7	100,0	0,0	100,0
16 - Tietê/Batalha	0,0	100,0	100,0	0,0	100,0
17 - Médio Paranapanema	11,1	77,8	88,9	11,1	100,0
18 - São José dos Dourados	0,0	100,0	100,0	0,0	100,0
19 - Baixo Tietê	18,2	72,7	90,9	9,1	100,0
20 - Aguapeí	33,3	66,7	100,0	0,0	100,0
21 - Peixe	0,0	100,0	100,0	0,0	100,0
22 - Pontal do Paranapanema Integrado (Mais de uma UGRHI)	40,0	40,0	80,0	20,0	100,0

Fonte: SMA; Fundação Seade. Anuário Estatístico 1998.

(1) Relatórios Ambientais Preliminares que obtiveram Licenças Prévias ou de Instalação.

(2) Relatórios Ambientais Preliminares que ainda estavam sob análise sem a obtenção de qualquer licença.

Tabela 15

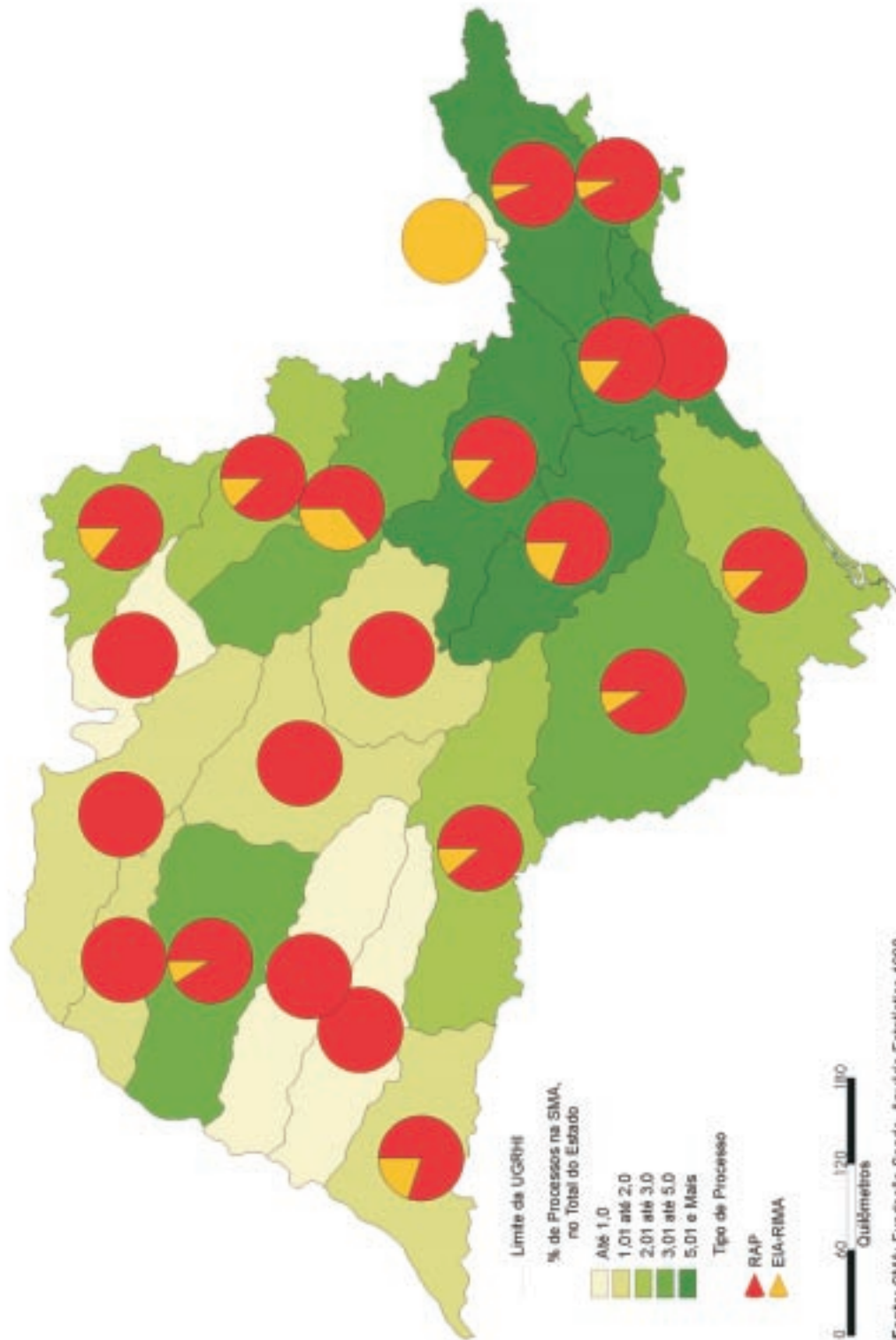
**Processos de Relatório Ambiental Preliminar (RAP),
segundo Atividades
Estado de São Paulo
1995-97**

Atividades	Em porcentagem
	Total
Total	100,0
Sistema de Abastecimento de Água, Coleta e Tratamento de Esgoto	45,5
Aterro Sanitário, Processo de Destinação de Resíduos Tóxicos	15,3
Complexos Industriais e Agroindustriais	10,8
Projetos Urbanísticos (Lotes Residenciais e Parques Temáticos)	9,7
Linhas de Transmissão	5,1
Outros (1)	13,6

Fonte: SMA; Fundação Seade. Anuário Estatístico 1998.

(1) Dutos, Portos e Terminais, Desassoreamento e Crematório, Rodovias, Usinas de Geração de Eletricidade, Obras Hidráulicas para a Exploração de Recursos Hídricos e Aeroportos.

Mapa 15
Licenciamentos Efetuados pela Secretaria do Meio Ambiente, por Tipo, segundo Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos 1998

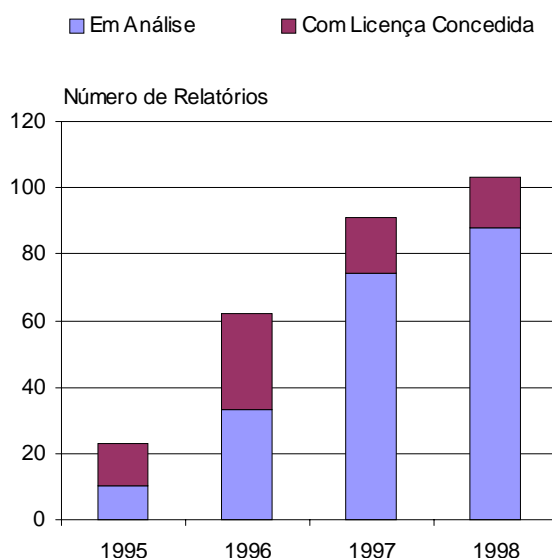


A preferência pelo licenciamento por meio dos RAPs é praticamente homogênea entre as UGRHIs no Estado, independentemente do número de unidades de conservação nelas existentes. Com exceção da Unidade da Mantiqueira, onde 100% dos licenciamentos foram por EIA-RIMA (com apenas um único processo de empreendimento privado), nos demais, a maioria foi por meio de RAPs.

A natureza dos empreendimentos que têm seus processos avaliados por RAPs ou EIA-RIMAs varia, sendo que a maioria entre os primeiros (RAPs) é de origem privada (84%), e, entre os segundos (EIA-RIMAs) de origem pública. Isso se repete de forma geral entre as UGRHIs no Estado, porém em algumas esse quadro inverte-se, como nas unidades Mantiqueira e Mogi (Mapa 16). Vale destacar o equilíbrio entre os tipos de empreendimentos encontrado na Unidade do Piracicaba/Capivari/Jundiá, provavelmente por se tratar de uma das regiões mais dinâmicas do Estado, que estaria abrigando uma grande diversidade de obras. A ocorrência de um número maior de licenciamentos de empreendimentos públicos por meio de EIA-RIMAs pode ser explicada pelo fato de que, geralmente, esses empreendimentos são de grande porte, implicando impactos mais intensos.

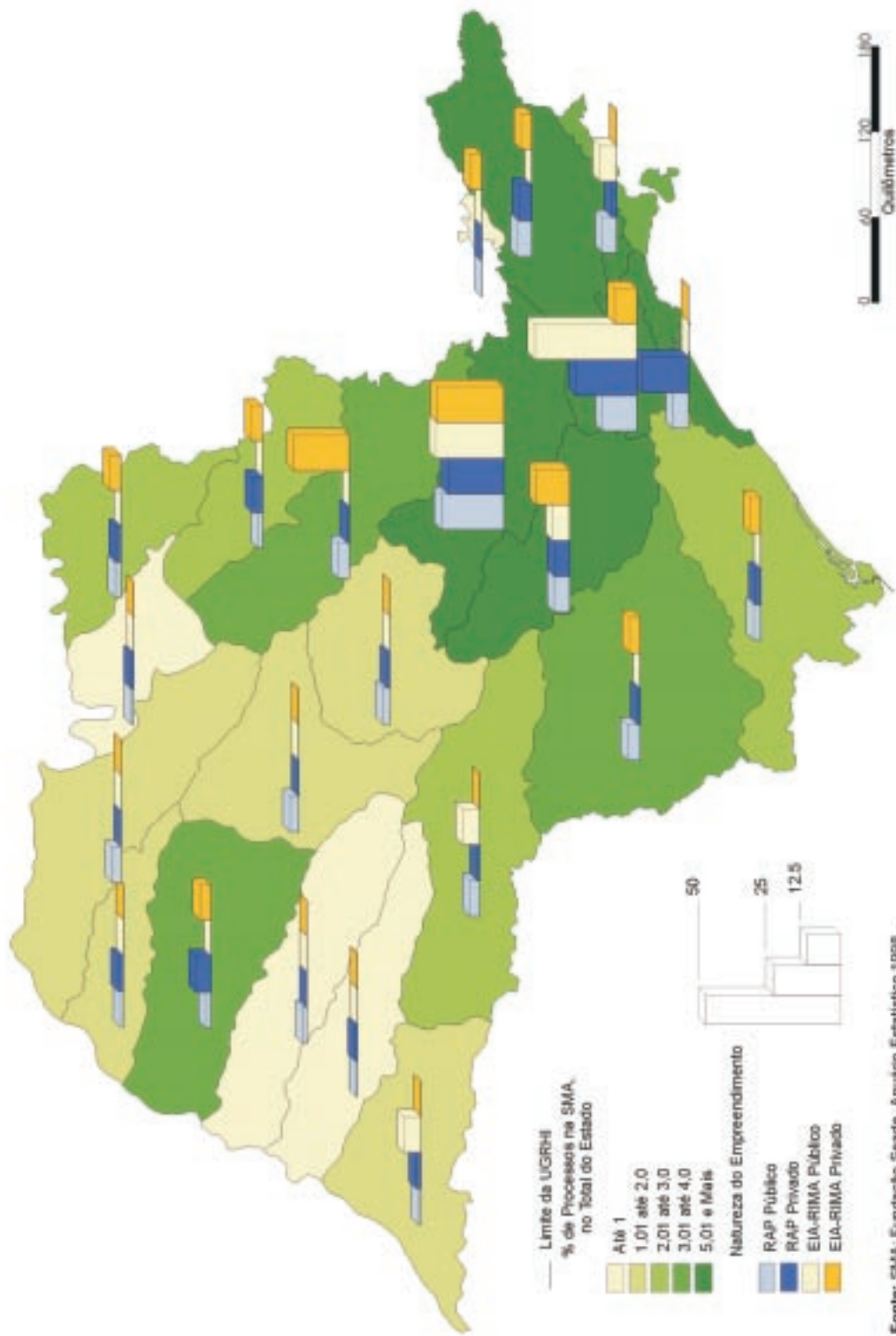
Chama a atenção na análise sobre o processo de licenciamento ambiental a grande quantidade de RAPs com licenças concedidas em detrimento dos sob análise. Isso se torna ainda mais relevante quando se observa que, com o passar dos anos, há um aumento da relação entre aqueles que estão em análise e as licenças concedidas. No Gráfico 3, nota-se esse fato de forma clara. O número médio de processos com licenças concedidas, em cada um dos quatro anos, variou pouco (em torno de 14 processos), com exceção do ano de 1996, quando esse número foi de 29 processos. Outro fato de destaque é que o incremento no volume de novos relatórios (que corresponde aos sob análise), havido entre 1996 e 1997, não foi acompanhado de um incremento nas outras fases do licenciamento. Esses dados demonstram que, de um lado, o maior número de novos processos indica a existência de uma dinâmica de crescimento econômico no Estado, consubstanciada em novos empreendimentos, e, de outro, que a introdução do RAP, como instrumento de licenciamento, mostrou-se um interessante caminho para os empreendedores.

Gráfico 3
Situação dos Relatórios Ambientais Preliminares na SMA
Estado de São Paulo
1995 - 1998



Fonte: SMA; Fundação Seade. Anuário Estatístico 1998.

Mapa 16
Processos de Licenciamento na Secretaria do Meio Ambiente, por Tipo e Natureza do Empreendimento, segundo Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos 1998



Fonte: SMA, Fundação Seade. Anuário Estatístico 1998.

Recursos Minerais

Desde a década de 70, a participação da produção mineral do Estado de São Paulo, no cenário nacional, tem oscilado entre 10% e 13% dos recursos produzidos, sendo apenas sobrepujado pelos Estados de Minas Gerais, tradicional centro de produção de minerais metálicos do país; da Bahia e, mais recentemente, do Rio de Janeiro, produtor de recursos energéticos.⁷

Contudo, a quase totalidade da produção paulista se constitui de minerais não-metálicos, que, embora sirvam como matérias-primas de múltiplas demandas, em sua maior parte têm se destinado à indústria da construção civil e afins (Tabela 16).

Essa tendência vem se mantendo desde os anos 70 com um crescimento da produção e da oferta de minerais não-metálicos, devido à acelerada expansão urbana observada no Estado. Associada a essa expansão, e em decorrência da baixa densidade econômica dos bens minerais destinados à construção civil, pode-se observar um significativo aumento de pedidos de pesquisa e lavra desses bens minerais nos arredores dos maiores centros urbanos do Estado. Adicionalmente, essa situação é potencializada pelo fato de que o baixo valor e o grande volume desses recursos transformam um transporte a grandes distâncias em um significativo incremento no preço final do produto, gerando a necessidade, portanto, na medida do possível, de exploração desses recursos (brita, areia, argila, etc.) nas proximidades dos centros consumidores.

No Estado de São Paulo, a produção de minerais metálicos tem sido pouco expressiva, com algum destaque para a extração e a comercialização de chumbo e prata, do Vale do Ribeira. Os minerais energéticos – à exceção de gás com potencialidade comprovada na Bacia de Santos – e as pedras preciosas não são produzidos no Estado em volumes significativos.

A mais diversificada província mineral do Estado está localizada na UGRHI 11 (Ribeira de Iguape e Litoral Sul), de elevado potencial tanto na área de minerais metálicos como dos não-metálicos (Tabela 17).

Dos agrupamentos de bens minerais do Estado, a UGRHI 11 apresenta as maiores produções dos minerais metálicos (grupo do cobre e do ferro) e das rochas carbonáticas (grupo M). Com relação aos minerais não-metálicos – muito embora ali ocorra a maior frequência numérica dos bens minerais do grupo dos materiais de construção e demais matérias-primas industriais (grupo N) –, a produção é relativamente diminuta quando comparada à da UGRHI Alto Tietê, que engloba a Região Metropolitana de São Paulo, e a Piracicaba/Capivari/Jundiá, a qual está vinculada à região de Campinas.

As 390 ocorrências minerais da UGRHI 11 estão distribuídas ao longo de todo o Vale do Ribeira, com destaque para Iporanga, que contém várias regiões de minerais metálicos nobres como ouro, prata, chumbo, cobre e manganês. Apatita (fosfatos) são explorados em Jacupiranga-Cajati, além de argila e dolomita em Juquiá, e calcário, mármore e vários outros minerais metálicos. No Estado de São Paulo, a UGRHI 11 é a que apresenta melhores condições, em relação aos recursos minerais, para a expansão da indústria da mineração, seja por suas condições geológicas favoráveis, seja pela sua relativa proximidade aos centros consumidores do Estado. Porém, essa expansão é dificultada pela inexistência de um sistema viário adequado e, principalmente, pelo conflito entre as áreas potencialmente produtoras e as áreas de conservação ambiental. Algumas

7. DNPM. *Anuário Mineral Brasileiro*. DNPM, 1990.

Tabela 16
Destino Setorial da Produção Mineral
Estado de São Paulo
1979

Minerais	Destino da Produção Mineral																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	1
Água mineral	-	-	-	-	-	-	-	-	87,1	-	-	-	-	12,9	-	-	-	
Ardósia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	
Areia para construção	96,6	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Areia industrial	0,8	-	0,5	80,5	18,2	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Areia para aterro	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Arenito	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Argila cerâmica	0,2	-	99,7	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	
Argila comum	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Argila para outros fins	-	3,4	65,7	2,3	-	-	-	0,2	-	-	-	23,4	-	-	-	-	0,4	
Argila refratária	-	-	62,2	27,2	-	-	-	-	-	-	-	9,5	-	-	-	-	-	
Bauxita	-	-	-	0,8	-	-	-	-	-	-	61,7	-	-	-	-	-	37,5	
Brita granulada	98,9	1,1	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pedra marroada	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cal virgem e hidratada	89,4	-	0,4	8,8	-	-	-	1,3	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	
Calcário britado	5,1	70,5	-	10,1	0,1	0,8	-	*	*	*	-	-	13,4	-	*	*	-	
Calcário para corretivo	*	-	-	-	-	15,5	-	4,5	-	-	-	-	80	-	-	-	-	
Calcário marroado	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Calcário ornamental	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cascalho	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Caulim	-	1,5	56,5	-	8,1	4,1	7,9	0,1	4,1	-	-	-	-	-	-	-	-	
Concentrado de apatita	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Concentrado de Pb e Ag	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Dolomita para metalurgia	-	-	-	64,9	-	35,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Dolomita para outros fins	17,8	-	13,7	14,6	39	-	3,4	11,5	-	-	-	-	-	-	-	-
Feldspato	-	-	95,8	-	4,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Filito e leucofilito	60,6	0,7	35,4	-	-	0,1	1,5	-	1,7	-	-	-	-	-	-	-
Filtros e vasos cerâmicos	-	-	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Granito ornamental	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Granito em paralelepípedos	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Limonita	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Magnetita	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mármore	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Massa asfáltica	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mica	-	-	89,6	-	-	-	-	-	-	4,2	3,1	-	-	-	-	-
Quartzito para construção	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quartzito para outros fins	-	-	39,6	36,8	-	-	-	-	-	19,2	4,4	-	-	-	-	-
Quartzo	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rocha fosfatada	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Siltito britado	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Talco	15,8	-	-	-	-	84,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Talco de primeira	-	-	45,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Talco de segunda	-	-	65	-	-	16,1	16,1	1,7	54,4	1,1	-	-	-	-	-	-
Talco de terceira	-	-	6,7	-	-	2,7	90,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Telhas e manilhas cerâmicas	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tijolos comuns	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tijolos refratários	-	-	2,5	-	-	-	-	-	-	19,5	78	-	-	-	-	-
Xisto argiloso	-	-	-	-	-	10	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zircônio	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: IPT 1981.

Notas:

1- Construção Civil	5- Vidros	8- Tintas e Vernizes	11- Isolantes e Abrasivos	14- Medicinal	17- Indústria Química	20- Borrachas Plásticas
2- Cimento	6- Fertilizantes	9- Alimentos	12- Refratários	15- Fabricação de Cal	18- Diversos	21- Eletroeletrônicos
3- Cerâmica	7- Inseticidas	10- Farmácia	13- Agricultura	16- Beneficiamento	19- Ornamentos	22- Papel e Celulose
4- Metalurgia						

lavras de minerais metálicos e usinas de beneficiamento de chumbo têm sido desativadas na última década, fruto do exaurimento das jazidas e também pela perda do valor competitivo do minério do Ribeira, comparativamente a minérios provenientes de outros Estados (Minas Gerais e Bahia) e de outros países.

A região calcária dos vales dos rios Piracicaba e Tietê (Formação Irati), em sua faixa contínua que vai desde Rio Claro até Itapetininga, passando por Piracicaba, Tatuí e Angatuba, é responsável pelo fornecimento do calcário usado como corretivo de solo para a agricultura. Esse pólo de produção limítrofe ao rio Tietê pode vir a ser desenvolvido nas próximas décadas, a partir da utilização da Hidrovia do Tietê, como eixo de transporte do corretivo de solo para a região agrícola do noroeste do Estado.

As características geológicas das UGRHIs situadas mais a noroeste do Estado são desfavoráveis a ocorrências de grandes concentrações de bens minerais. O principal constitui-se dos basaltos, que dão origem ao mais rico tipo de solo do Estado (terra roxa), mas que se prestam apenas como materiais da indústria da construção (brita), explorados localmente (pedreiras). As areias provenientes da cobertura superficial (arenito Botucatu) dão origem a um solo arenoso de granulção uniforme, utilizado na indústria de construção e, também, como areias especiais na indústria da fundição.

A potencialidade dos recursos minerais do grupo dos combustíveis fósseis (grupo L), de inexpressiva produção no Estado, está localizada na UGRHI 2 (Paraíba do Sul), onde as ocorrências de turfa e folheto pirobetuminoso ainda hoje carecem de uma melhor avaliação com relação à sua potencialidade. A oferta de gás pelo gasoduto Brasil/Bolívia, para aproveitamento industrial, deve inviabilizar o futuro aproveitamento econômico desses recursos, pois, além das questões econômicas, seu aproveitamento implicaria o equacionamento de questões ambientais.

A UGRHI do Alto Tietê, em especial a RMSP, apresenta, desde longa data, a maior produção de minérios não-metálicos relacionados diretamente com a indústria da construção civil. As explorações mais significativas referem-se às argilas, areias e britas (granitos), e em menor expressão às argilas refratárias, ao quartzito, talco e feldspato para outros fins industriais.

A intensificação da demanda por esses bens minerais nas duas últimas décadas, na bacia do Alto Tietê, tem ocasionado um aumento de danos ao meio ambiente, impostos pelas atividades de mineração. Essa degradação ambiental é evidenciada por um aumento das intervenções do Estado, especialmente após a promulgação da Resolução Conama nº 1/86, decorrentes de crimes ambientais como a disposição de rejeitos e estéreis em locais impróprios, inclusive em áreas de mananciais, bem como focos de erosão e conseqüente assoreamento de vales e canais fluviais.

Tabela 17
Ocorrências de Bens Minerais, segundo
Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos
1989

Em porcentagem

Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos	Ocorrências Minerais Cadastradas (1)		Grupos de Bens Minerais (%)													
	N ^{abs}	%	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	
	Abs.															
Estado de São Paulo	1.304	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
1- Mantiqueira	8	0,61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,6	0,6
2- Paraíba do Sul	69	5,29	1,4	-	-	6,9	4,5	-	-	8,6	-	3,5	36	3,9	5,7	
3- Litoral Norte	21	1,61	1,4	14,8	-	-	-	-	-	2,9	7,7	-	-	-	1,3	
4 - Pardo	47	3,6	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3	6,3	
5 - Piracicaba/ Capivari/Jundiá	121	9,28	0,7	1,9	9,1	3,9	31,8	-	-	-	15,4	-	16	-	12,9	
6 - Alto Tietê	194	14,88	21,4	20,3	27,3	44,6	9,1	-	-	57,1	30,7	3,5	-	6,5	9,4	
7 - Baixada Santista	26	1,99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,1	3,7	
8 - Sapucaí-Mirim/Grande	14	1,07	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	1,5	
9 - Mogi	94	7,21	-	1,9	-	13,6	18,2	-	-	11,4	-	6,9	-	0,6	9,7	
10 - Sorocaba e Médio Tietê	98	7,52	1,4	5,5	54,5	3,9	13,7	20	-	-	23,1	-	28	12,3	7	
11 - Ribeira de Iguape e Litoral Sul	390	29,91	63,8	53,7	9,1	26,2	18,2	60	-	20	15,4	68,9	-	45,6	19	
12 - Baixo Pardo/Grande	2	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	
13 - Tietê/Jacaré	38	2,91	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,3	
14 - Alto Paranapanema	72	5,52	7,8	1,9	-	0,9	4,5	20	-	-	7,7	-	20	20,1	2,7	
15 - Turvo/Grande	6	0,46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,2	-	-	0,1	
16 - Tietê/Batalha	3	0,23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	
17 - Médio Paranapanema	19	1,47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,7	
18 - São José dos Dourados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
19 - Baixo Tietê	58	4,45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,1	
20 - Aguapeí	6	0,46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8	
21 - Peixe	4	0,31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	
22 - Pontal do Paranapanema	14	1,07	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,8	

Fonte: IPT 1981 e DNPM 1989.

(1) Refere-se aos Dados do IPT/1981 e do Anuário Mineral, 1990.

Nota:

Grupos de Bens Minerais

A- Grupo de cobre, chumbo, zinco, ouro, prata e arsenopirita.

B- Grupo de ferro, níquel e titânio.

C- Grupo de estanho, tungstênio, molibdênio e tântalo.

D- Grupo de lítio, berílio, mica, quartzo, feldspato, caulim e turmalina.

E- Grupo do fosfato, zircônio, urânio, tório, nióbio, terras raras e vanádio.

F- Grupo da barita, fluorita e corindon.

G- Diamante.

H- Grupo da bauxita e manganês.

I- Pirita.

J- Grupo do talco, amianto e grafita.

L- Grupo dos combustíveis fósseis: turfa, linhito, carvão e arenito asfáltico.

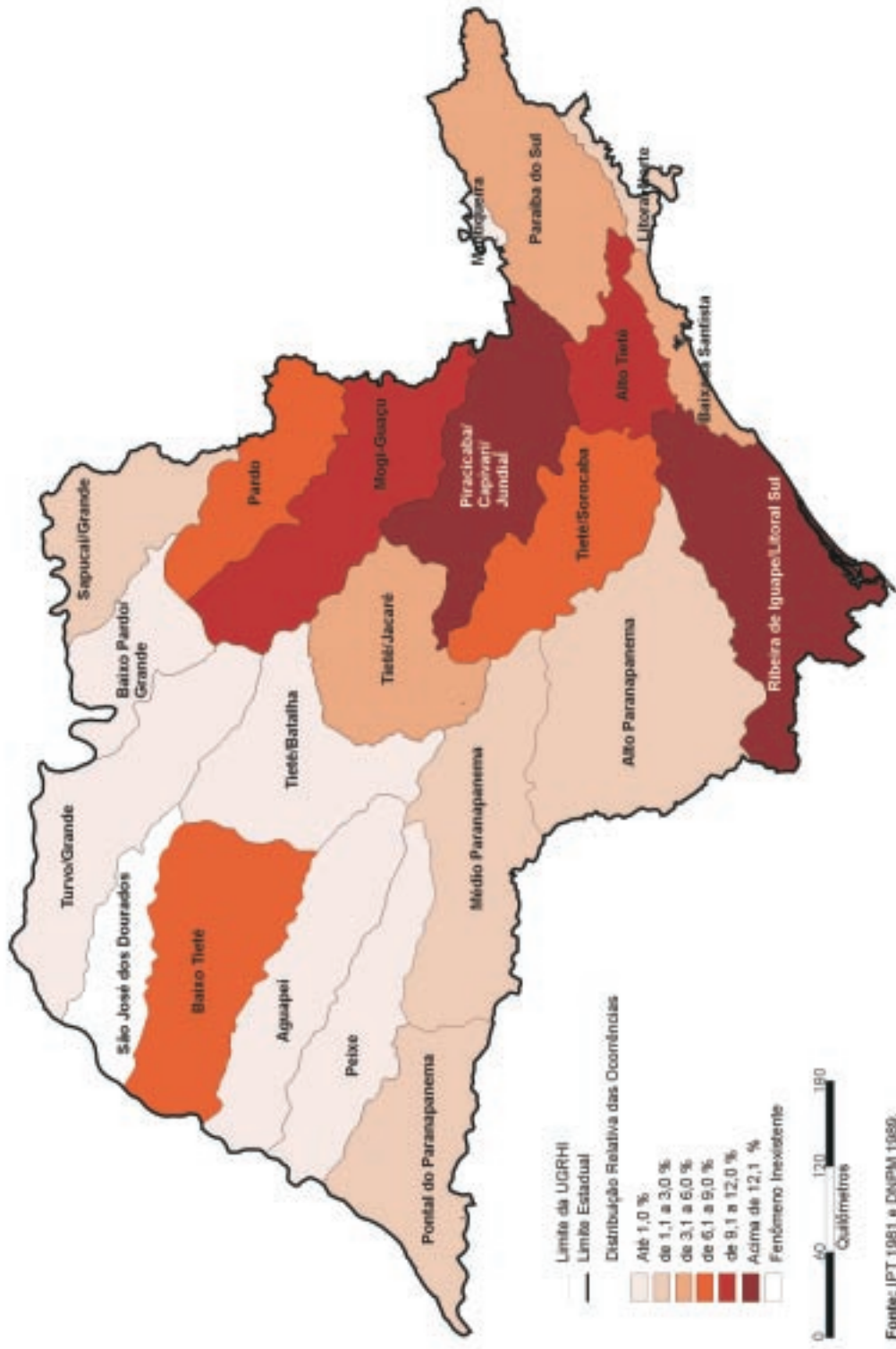
M- Grupo das rochas carbonáticas: calcário, dolomito, mármore, calcita e travertino.

N- Grupo dos materiais de construção e demais matérias-primas industriais: ardósia, areia, argila, arenito ornamental, brita, cascalho, filito, granada, granito ornamental, ocre, quartzito, resina natural, saibro tremolita, vermiculita, varvito.

Normalmente, a extração mineral no Estado tem gerado a remoção da cobertura vegetal associada a cortes do relevo, práticas que, realizadas sem nenhuma precaução ou técnica, têm exposto essas áreas aos efeitos climáticos causadores de processos erosivos pronunciados.

Informações consolidadas sobre os volumes de minérios, por bem mineral, produzidos pelo Estado de São Paulo, remetem-se apenas a 1979 (IPT, 1991). Porém, o processo de urbanização do Estado tem requerido um aumento de produção e demanda de bens minerais, especialmente de minerais não-metálicos para a indústria da construção civil. Esse incremento de demanda tem gerado o desenvolvimento de lavras mais distantes dos centros consumidores, com o conseqüente aumento do preço do insumo pelo incremento do transporte e, principalmente, expandido os problemas ambientais advindos do processo de mineração para áreas ao redor dos grandes centros urbanos (RMSP, região de Campinas), anteriormente preservadas ou utilizadas para outras finalidades (Mapa 17). Essas tendências, apenas inferidas, precisam ser quantificadas para que projeções da problemática ambiental associada à indústria da mineração, nas próximas décadas, possam permitir o planejamento e a ordenação espacial do Estado, com destaque para as áreas de desenvolvimento urbano acentuado.

Mapa 17
Ocorrência de Bens Minerais Destinados à Indústria da Construção Civil e Demais Matérias-Primas Industriais, segundo Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos - 1989



Tendências e Desafios

Os dados apresentados neste caderno delineiam alguns desafios a serem enfrentados nos próximos anos pelo Estado de São Paulo diante da diversidade inter-regional, a despeito da crescente urbanização estadual e da disseminação do desenvolvimento econômico nas diferentes regiões paulistas.

A complexidade do processo de transformação das realidades urbanas crescentemente ameaçadas por riscos socioambientais necessita de políticas públicas que criem condições para uma gestão ambiental e práticas compromissadas com a qualidade de vida que não acarretem problemas aos sistemas ecológicos. Para tanto, é fundamental a informação e o debate público sobre o tema, como forma de contribuir para a reflexão e a conscientização, bem como a valorização da participação dos cidadãos e o fortalecimento de uma visão de co-responsabilidade.

O desenvolvimento sustentável consiste, conforme formulação da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN, 1991), no processo que melhora as condições das comunidades humanas e, ao mesmo tempo, respeita os limites da capacidade de carga dos ecossistemas.⁸

A opção de trabalhar informações mais diretamente ligadas ao meio ambiente urbano possibilitou levantar aspectos importantes da questão dos recursos naturais e meio ambiente, sem ter pretendido esgotar a questão.

Vale destacar que a amplitude da temática ambiental e sua relação com outras áreas pode propiciar inúmeras abordagens, todas com importantes desdobramentos para a orientação de políticas públicas. A seguir, encontram-se pontuados alguns dos principais desafios que se destacam nas análises realizadas.

Na questão dos resíduos sólidos, uma meta a ser atingida continua sendo a melhoria das condições de destinação final por meio do controle das disposições finais existentes e da fiscalização das disposições clandestinas. Medidas mitigadoras passam pela interdição dos lixões – responsáveis pela poluição do ar, dos solos e das águas e pelo agravamento dos problemas de saúde pública – e pela recuperação dos mesmos. Por sua vez, a necessidade da minimização da quantidade de resíduos a ser aterrada aponta para a reciclagem e a prevenção da geração de resíduos como principais soluções.

Quanto às questões que envolvem as formas de controle ambiental, um dos desafios a ser enfrentado diz respeito à tramitação dos processos de licenciamento ambiental. O aumento no número de novas demandas, a complexidade dos projetos e a tramitação dos processos entre os órgãos que compõem o Sistema Estadual do Meio Ambiente e o Ibama são fatores aventados que dificultam a superação da atual situação.

Dentre os bens minerais, o grupo dos não-metálicos utilizados diretamente pela indústria da construção civil, juntamente com o mineral água, são aqueles que se apresentam como o maior desafio para as próximas décadas no Estado de São Paulo. O baixo valor econômico de bens como areias, argilas e britas, úteis à construção civil, associado a uma maior demanda nas regiões que apresentam um maior desenvolvimento urbano, tem gerado problemas ambientais no entorno dos grandes centros urbanos do Estado, às vezes com danos irreversíveis ao solo e aos recursos hídricos.

A RMSP, na UGRHI Alto Tietê, e a aglomeração urbana de Campinas (UGRHI Piracicaba/Capivari/Jundiaí) são as regiões do Estado que mais fortemente têm apresentado problemas de

8. SACHS, Ignacy. *Estratégias de transição para o século XXI*. Desenvolvimento e Meio Ambiente, 1993.

degradação ambiental vinculados à indústria de mineração para a construção civil. As alternativas de aproveitamento desses recursos de fontes distantes dos centros urbanos – mantidos os atuais procedimentos técnicos de exploração dos bens minerais úteis para a indústria da construção civil – apenas irão transferir as questões ambientais para outras regiões do Estado, como também, devido ao custo do transporte, aumentar significativamente o valor de mercado desses recursos minerais.

Finalmente, os dados aqui expostos dão conta de expressivos ganhos das políticas de saneamento no que concerne à saúde pública. No entanto, as metas de saneamento ambiental, associadas principalmente à ampliação da cobertura de tratamento de águas residuárias, continuam a constituir um desafio importante. O enfrentamento das questões relativas aos recursos hídricos e ao saneamento básico passam por:

- efetiva implantação do sistema estadual de gerenciamento de recursos hídricos, a partir de planos de bacia hidrográfica aprovados pelos comitês de bacia;
- integralização do Fehidro com recursos provenientes da cobrança pelo uso da água;
- controle integrado (Estado e municípios) de uso e ocupação do solo nas bacias mais densamente povoadas da parte leste do Estado, a partir das entidades de gestão das áreas de proteção a mananciais nos termos da Lei nº 9.866/97;
- controle de uso do solo agrícola nas bacias sujeitas à poluição por agrotóxicos;
- prioridade ao tratamento de esgoto sanitário nos grandes complexos urbanos das bacias industriais;
- gestão da demanda urbana de água, com prioridade para as bacias mais adensadas da parte leste do Estado;
- reordenamento institucional nas áreas conurbadas – RMs, aglomerações urbanas, microrregiões – de maneira a abrigar soluções integradas para problemas comuns de drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos.