



Diário Oficial

Estado de São Paulo

Geraldo Alckmin - Governador

PODER
Executivo

SEÇÃO I

Palácio dos Bandeirantes Av. Morumbi 4.500 Morumbi São Paulo CEP 05650-905 tel: 3745.3344

Volume 114 • Número 108 • São Paulo, terça-feira, 8 de junho de 2004

www.imprensaoficial.com.br

Imprensa Oficial

RELATÓRIO DE QUALIDADE AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

**Lei nº 9509/97
2003**

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e
Educação Ambiental

APRESENTAÇÃO

A Secretaria de Estado do Meio Ambiente tem a satisfação de publicar o Relatório de Qualidade Ambiental do Estado de São Paulo - 2003, fruto da coletânea de informações geradas por diversos órgãos do Estado.

Ao se falar em qualidade ambiental, subentende-se a garantia da qualidade de vida e a preservação dos ecossistemas, num compromisso estabelecido entre todos os segmentos da sociedade. A gestão dos recursos naturais de forma consciente reveste-se, a cada dia, de maior importância, sendo fator essencial para a nossa sobrevivência a sua manutenção. Compreende a garantia dos diversos usos dos recursos hídricos, mantidas suas características qualitativas e quantitativas, a preservação das propriedades do solo, a manutenção da fauna e da flora e condições atmosféricas adequadas à saúde, integradas ao desenvolvimento das atividades socioeconômicas.

Esse primeiro relatório apresenta um Quadro conciso da situação ambiental no Estado que, além de cumprir uma determinação legal, passa a servir de referência para o planejamento das ações a serem empreendidas e a aferição dos resultados daquelas já implementadas nos últimos anos. Ainda, deve subsidiar a elaboração do decreto regulamentador da Lei Estadual 9.505/97, que dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, estabelecendo os padrões para obtenção de dados e formatação do relatório a partir do próximo ano.

José Goldemberg
Secretário de Estado do Meio Ambiente

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

RECURSOS HÍDRICOS

1. Disponibilidade dos Recursos Hídricos
2. Aspectos Qualitativos dos Recursos Hídricos
3. Fontes Poluidoras
4. Saneamento Básico
5. Impactos Sobre a Saúde Pública
6. Demandas e Usos dos Recursos Hídricos
7. Ações Desenvolvidas na Área de Recursos Hídricos

SOLO

1. Resíduos Sólidos
2. Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo
3. Ações Desenvolvidas na Área de Solos

AR E ATMOSFERA

1. Fontes de Poluição do Ar
2. Monitoramento da Qualidade do Ar
3. Aspectos Sazonais da Poluição do Ar
4. Avaliação da Qualidade do Ar
5. Gerenciamento da qualidade do ar e das emissões atmosféricas
6. Ações Desenvolvidas na Área de Ar e Atmosfera

BIODIVERSIDADE

1. Principais Biomas do Estado de São Paulo
2. Cobertura Vegetal
3. Quadro Geral da Fauna
4. Unidades de Conservação e Áreas Especialmente Protegidas
5. Ações Desenvolvidas na Área de Biodiversidade

CONTROLE AMBIENTAL

1. Licenciamento Ambiental
2. Acidentes Ambientais com Produtos Químicos no Estado de São Paulo
3. Gerenciamento de Áreas Contaminadas
4. Ações Desenvolvidas na Área de Controle Ambiental

PLANEJAMENTO AMBIENTAL PARA O ESTADO DE SÃO PAULO

1. Síntese dos Programas e Ações do PPA
2. Área de Desenvolvimento da Infra-Estrutura
3. Área de Desenvolvimento Econômico

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INTRODUÇÃO

A Lei 9.509/97, que dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, ao definir a forma de atuação do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental - SEAQUA, estabelece em seu Artigo 16 que:

“Os órgãos e entidades da administração direta, indireta e fundacional do Estado, cujas atividades estejam relacionadas às de proteção da qualidade ambiental ou àquelas de disciplinamento e controle do uso dos recursos ambientais, bem como os órgãos e entidades estaduais responsáveis pela execução de programas e projetos e pelo controle e fiscalização de atividades capazes de provocar degradação ambiental, prestarão ao CONSEMA informações sobre seus planos de ação e programas em execução, consubstanciados em relatórios anuais, sem prejuízo de relatórios parciais para atendimento de solicitações específicas.

§ 1º - A Secretaria de Estado do Meio Ambiente publicará no Diário Oficial do Estado até o dia 31 de março de cada ano a consolidação dos relatórios mencionados neste artigo em um “Relatório Anual da Qualidade Ambiental” no Estado de São Paulo, do qual contarão, também, as avaliações e recomendações, notadamente, quanto a revisão de prioridades, programas e ações, recursos financeiros, tecnologias e participação comunitária no âmbito do SEAQUA.

§ 2º - O Relatório Anual, referido no parágrafo anterior deverá ser enviado ao CONSEMA, para as providências de sua alçada e apreciação.”

Nesse sentido, para cumprir a determinação legal e elaborar pela primeira vez o relatório, com o título de “Relatório de Qualidade Ambiental do Estado de São Paulo - 2003”, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente, através da Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental, estabeleceu um procedimento para coleta do material necessário à sua formatação. Inicialmente, por meio de questionários, realizou um levantamento expedito junto aos seus órgãos subordinados para obtenção das informações e dados disponíveis sobre a qualidade ambiental no período 1997-2002 e, junto às demais Secretarias de Estado, quanto às ações desenvolvidas por cada uma delas que mantenham inter-relação com a área de meio ambiente. Foram enviadas informações das seguintes secretarias de Estado e órgãos da Secretaria de Estado do Meio Ambiente:

- Secretarias de Estado

- Administração Penitenciária
- Agricultura e Abastecimento
- Assistência e Desenvolvimento Social
- Economia e Planejamento
- Educação
- Emprego e Relações do Trabalho
- Energia, Recursos Hídricos e Saneamento
- Fazenda
- Habitação
- Justiça e Defesa da Cidadania
- Saúde
- Transportes
- Transportes Metropolitanos

- SMA

- Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - Cetesb
- Fundação para a Conservação e a Produção Florestal no Estado de São Paulo - Fundação Florestal
 - Instituto de Botânica
 - Instituto Florestal
 - Instituto Geológico

O material recebido, resultado de um primeiro passo no sentido de reunir as informações pertinentes, foi compilado e trabalhado, de forma a melhor apresentar um histórico da situação ambiental do Estado de São Paulo nos últimos anos, considerando os meios água, ar e solo, e a proteção, recuperação e conservação dos recursos naturais. Na seqüência foram agregados, como ações empreendidas na área ambiental, os programas e projetos desenvolvidos recentemente ou em desenvolvimento pelas várias instituições.

Finalmente, são apresentadas as ações a serem implementadas pelo Governo do Estado de São Paulo, conforme definido pelo Plano Plurianual 2004-2007, destacando as áreas de transportes, saneamento, energia e recursos naturais, as quais estão mais diretamente associadas às interferências e impactos sobre a saúde pública e o meio ambiente, objeto deste documento.

Por constituir a primeira edição do Relatório, buscou-se apresentar um Quadro evolutivo das condições ambientais em São Paulo a partir do conjunto de informações colhidas junto aos órgãos estaduais de Governo, numa forma ainda não global. Para o próximo ano, essas informações deverão ser ampliadas e, também, serem agregadas contribuições advindas de outras instituições do setor público, de pesquisa e da sociedade civil, que tenham participação efetiva nas ações desenvolvidas para a melhoria e proteção do meio ambiente.

Imprensa Oficial

Hubert Alquéres
Diretor-Presidente

Luiz Carlos Frigerio
Diretor Vice-Presidente

Teiji Tomioka
Diretor Industrial

Alexandre Alves Schneider
Diretor Financeiro e Administrativo

Imprensa Oficial do Estado S.A. Imesp
CNPJ 48.066.047/0001-84
IE 109.675.410.118

Sede e administração
Rua da Mooca, 1.921 São Paulo SP
CEP 03103-902
t 6099.9800 f 6692.3503

www.imprensaoficial.com.br
e-mail: imprensaoficial@imprensaoficial.com.br

Filiais Capital

- Junta Comercial t/f 11-3825.6101
R. Barra Funda, 836 - Rampa
- Poupatempo Sé t 11-3117.7020 f 11-3117.7019
Praça do Carmo s/nº

Filiais Interior

- Araçatuba t/f 18-3623.0310
Rua 1º de Maio s/nº - Jd. Bandeirantes
- Campinas t/f 19-3213.3473
Av. Brasil, 2.340 - Jd. Chapadão
- Marília t/f 14-422.3784
Av. Rio Branco, 803
- Presidente Prudente t/f 18-221.3128
Av. Manoel Goulart, 2.109
- Ribeirão Preto t/f 16-610.2045
Av. 9 de Julho, 378
- S. José do Rio Preto t/f 17-234.3868
Rua Machado de Assis, 224 - Santa Cruz
- Sorocaba t/f 15-233.7798
Rua 7 de Setembro, 287 - 5º andar - sala 51

Diário Oficial

Estado de São Paulo

Executivo
Seção I

Núcleo de Redação
Chefe de Núcleo – Teresa Cristina Miranda

redacao@imprensaoficial.com.br

www.imprensaoficial.com.br
e-mail: imprensaoficial@imprensaoficial.com.br

RECURSOS HÍDRICOS

A água é um recurso natural essencial à vida, ao desenvolvimento econômico e ao bem estar social, conforme seus diferentes usos. Embora abundante no território nacional, já apresenta sua qualidade comprometida, principalmente próximo aos grandes centros urbanos. Hoje, constitui objeto de disputa, tanto mais acirrada quanto maior a escassez e os interesses conflitantes. Neste sentido, o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SIGRH foi criado para integrar o gerenciamento da quantidade com o da qualidade da água, e tratá-lo de forma regional, adotando como unidades de planejamento 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHs, em que as questões e decisões são discutidas e encaminhadas pelo poder público e pela sociedade civil, por meio de 21 Comitês de Bacias Hidrográficas - CBHs (Figura 1).



Figura 1. Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos no Estado de São Paulo.

O Estado de São Paulo, por ter sua capital nas cabeceiras de rios e às margens de reservatórios utilizados como mananciais de abastecimento público, apresenta um Quadro bastante complexo no que se refere à disponibilidade e demanda de água, bem como na sua qualidade. A intensa atividade industrial e as conurbações urbanas complementam a complexidade da problemática estadual. Na sequência apresenta-se uma análise da situação hídrica no Estado, tanto quantitativa quanto qualitativa.

1. DISPONIBILIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS

No Estado de São Paulo, a disponibilidade de água superficial varia entre 892 m³/s (vazão mínima) e 3.456 m³/s, para atendimento a uma demanda de 352,29 m³/s, dos quais 110 m³/s são destinados a abastecimento público, 93 m³/s a uso industrial e 143 m³/s para irrigação. Na forma de efluentes domésticos e industriais, 124,17 m³/s retornam aos cursos d'água. Em determinadas regiões do Estado, principalmente nos períodos de estiagem, essa disponibilidade nem sempre é compatível com a demanda, em especial na Bacia do Alto Tietê, onde se localiza a Região Metropolitana de São Paulo. Pela Figura 2, que apresenta o balanço entre disponibilidade e demanda de água, para condições de vazão mínima, nota-se saldo positivo para todas as UGRHs, com exceção da do Alto Tietê que apresenta um déficit da ordem de 60 m³/s. Por outro lado, na região da UGRH Ribeira de Iguape/Litoral Sul há um superávit de aproximadamente 200 m³/s.

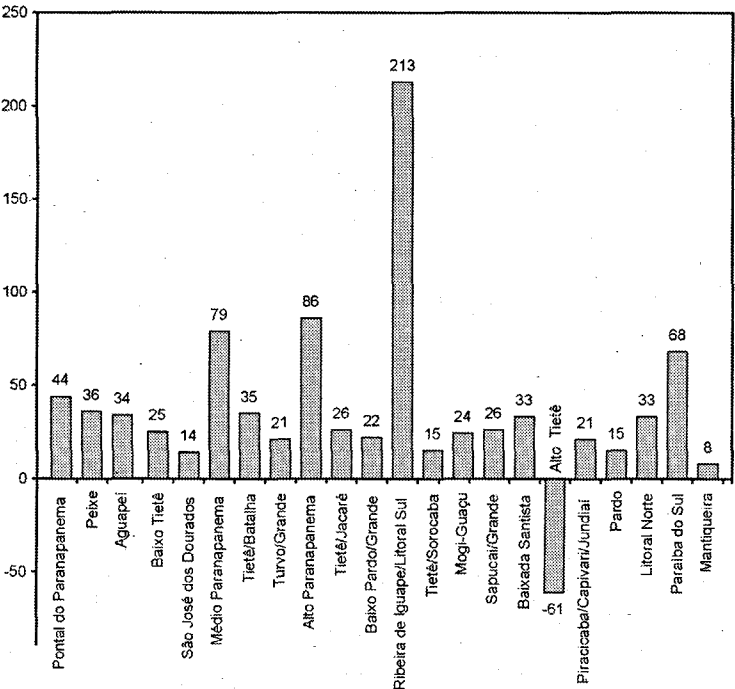


Figura 2. Balanço hídrico por UGRH, para condições críticas de vazão (Q7,10). Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo, 2000.

Com relação aos recursos hídricos subterrâneos, dos 59,75 m³/s captados, cerca de 20 m³/s destinam-se ao abastecimento público em áreas urbanas, sendo que 220 municípios do Estado de São Paulo utilizam-se exclusivamente de mananciais subterrâneos. A Figura 3, na sequência, mostra as condições de criticidade relativas à disponibilidade de recursos hídricos superficiais e subterrâneos nas diversas regiões do Estado. A região de São José dos Campos, por exemplo, apresenta alguns problemas com relação às águas subterrâneas, decorrentes do seu uso intensivo em várias atividades, enquanto na Bacia do Itapetininga essa criticidade está restrita ao seu uso na irrigação.

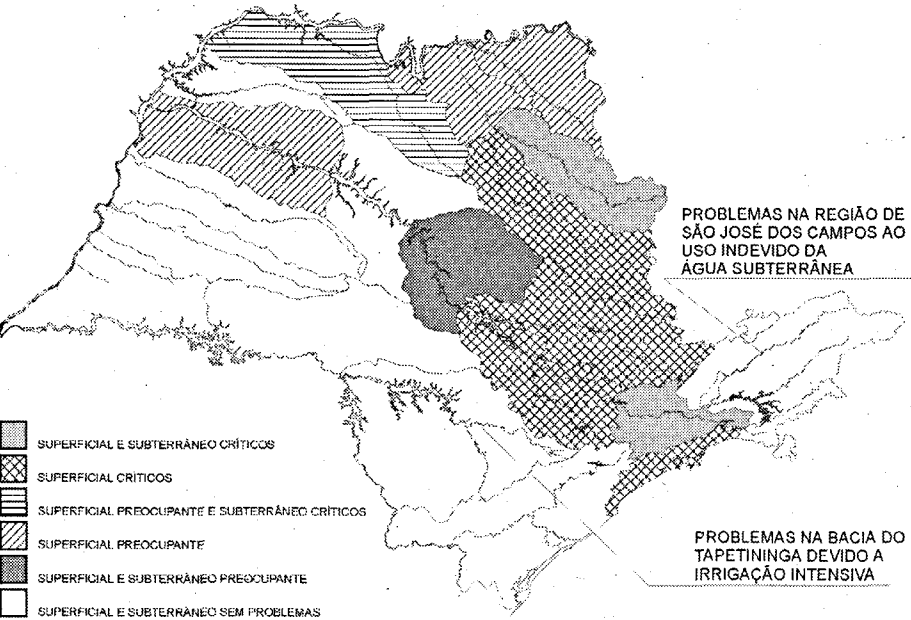


Figura 3. Criticidade dos recursos hídricos no Estado de São Paulo; Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo, 2000.

Especificamente na Região Metropolitana de São Paulo, a demanda é bastante expressiva para seu atendimento pelos oito sistemas produtores de água, cujas capacidades de produção de água potável e respectivas populações por eles abastecidas são mostradas no Quadro 1.

Quadro 1. Produção de água na RMSP.

SISTEMA PRODUTOR	DISPONIBILIDADE MANANCIAL (m³/s)	CAPACIDADE ETAs (m³/s)	POPULAÇÃO ABASTECIDA (habitantes)
Cantareira	31,3	33	8.900.000
Alto Tietê	9,8	10	2.000.000
Rio Grande	4,8	4,2	1.200.000
Guarapiranga	14	14	3.400.000
Rio Claro	4	4	1.000.000
Alto Cotia	1,2	1,3	380.000
Baixo Cotia	0,9	1,1	200.000
Ribeirão da Estiva	0,1	0,1	20.000
	66,1	67,7	17.100.000

Fonte: Sabesp, 2004.

Como o atendimento à demanda ainda apresenta deficiências, tanto em termos atuais como futuros, estudos apontam para a necessidade de aumento da disponibilidade hídrica em 39,5 m³/s e do potencial de produção de água potável em 28,7 m³/s, conforme as sete alternativas dispostas no Quadro 2.

Quadro 2. Produção de água na RMSP.

	AUMENTO DE DISPONIBILIDADE (m³/s)	POTENCIAL DE PRODUÇÃO (m³/s)
Rio Juquiá		4,7
Rio São Lourenço		20,0
Rio Capivari-Monos		4,0
Transferência Tietê-Jundiá	4,5	
Transferência Taquacetuba (Guarapiranga)	4,0	
Aproveitamento da várzea do Alto Tietê	1,7	
Ampliação do Rio Grande	0,6	

Fonte: Sabesp, 2004.

2. ASPECTOS QUALITATIVOS DOS RECURSOS HÍDRICOS

2.1. Qualidade das Águas Superficiais Interiores

Para avaliação da qualidade das águas interiores dispõe-se, atualmente, de uma rede de monitoramento composta por 154 pontos, distribuídos nos principais rios e reservatórios do Estado de São Paulo, nos quais são coletadas amostras periódicas para determinação de parâmetros físico-químicos, microbiológicos e hidrobiológicos.

De modo a divulgar para a sociedade em geral os resultados obtidos, foram desenvolvidos índices que expressam a qualidade das águas de acordo com os usos a que se destinam. Por cerca de vinte anos a Cetesb utilizou o IQA - Índice de Qualidade das Águas, que avalia a qualidade a partir de nove parâmetros: temperatura da água, pH, oxigênio dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, fósforo total, nitrogênio total, coliformes termotolerantes, resíduo total e turbidez. Recentemente, este índice foi substituído por dois outros índices, aos quais passam a integrar substâncias tóxicas e metais pesados. São eles:

IAP - Índice de Qualidade da Água Bruta para Fins de Abastecimento Público: é a agregação dos resultados do IQA com o Índice de Substâncias Tóxicas (metais, mutagenicidade e potencial de formação de trihalometanos) e parâmetros que afetam a qualidade organoléptica da água (metais e fenóis); e

IVA - Índice de Proteção da Vida Aquática: considera a presença de contaminantes, medida pelo teste de toxicidade à vida aquática, e dois parâmetros essenciais para a biota, pH e oxigênio dissolvido. Representa não só as características ecotoxicológicas, como também o estado trófico dos corpos d'água.

A partir da série histórica disponível para avaliação da qualidade das águas interiores no Estado de São Paulo, contemplando apenas o IQA, é apresentada na Figura 4 uma análise do período 1998-2002. Pelo cálculo do valor médio de IQA para cada ponto, foi feita a distribuição por classes, ocorrendo uma prevalência da classe "Boa para abastecimento público após tratamento convencional" em 81 dos 147 pontos monitorados naquele período.

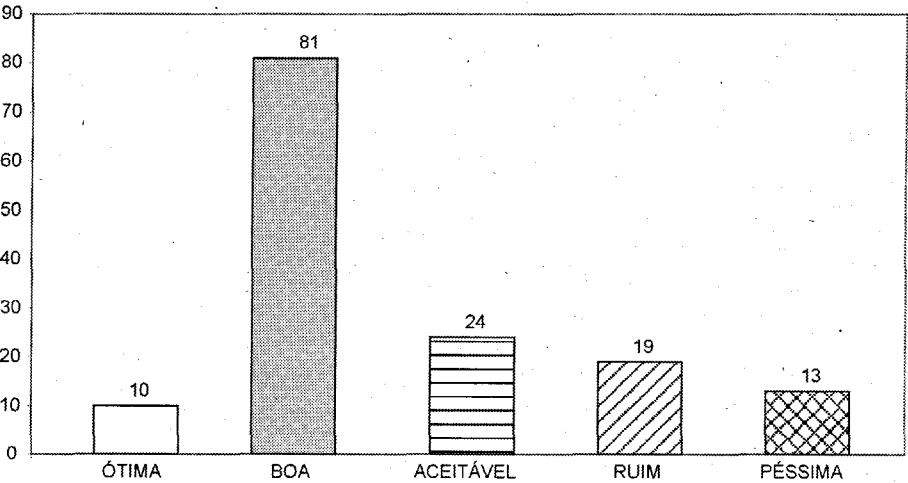


Figura 4. Distribuição dos pontos monitorados por classe do IQA, no período 1998-2002. Fonte: Cetesb.

Ao fazer a análise por UGRH, no mesmo período, considerando as porcentagens de valores em cada uma das cinco categorias de classificação, observa-se que a maioria dos pontos monitorados enquadrou-se nas classes Boa e Aceitável. O maior comprometimento da qualidade das águas se dá nas UGRHs Piracicaba/Capivari/Jundiá, Alto Tietê, Tietê/Sorocaba e Turvo/Grande, onde estão concentrados os maiores centros urbanos e atividades industriais (Figura 5).

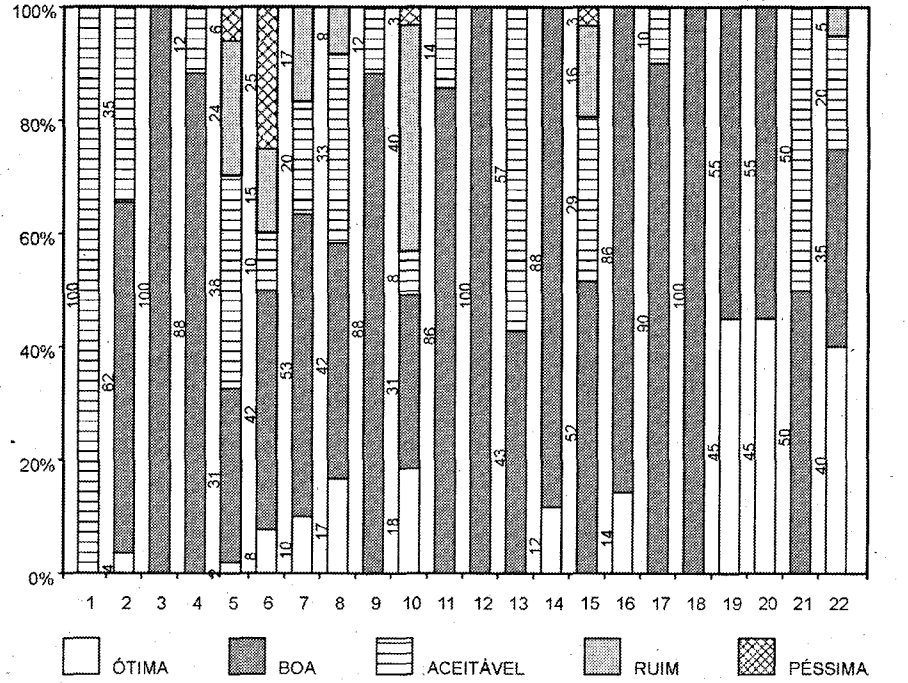


Figura 5. Porcentagem de valores de IQA em cada classe, por UGRH, no período 1998-2002. Fonte: Cetesb.

Considerando-se os cursos d'água mais comprometidos, em função do IQA, foi elaborado o **Quadro 3** a seguir, onde se pode observar, em mais detalhes, a situação identificada para as várias UGRHs. Um estudo de tendências, realizado a partir dos resultados obtidos nos 10 anos anteriores ao período considerado (1999-2001), tem mostrado uma situação estável, sem tendência de melhora ou piora.

Quadro 3. Classificação das UGRHs segundo o IQA.

QUALIDADE	1999	2000	2001
PÉSSIMA	Piracicaba / Capivari / Jundiá, Alto Tietê e Tietê / Sorocaba	Piracicaba / Capivari / Jundiá, Alto Tietê e Tietê / Sorocaba	Piracicaba / Capivari / Jundiá, Alto Tietê e Tietê / Sorocaba e Turvo / Grande
RUIM	Piracicaba do Sul, Piracicaba / Capivari / Jundiá, Alto Tietê, Baixada Santista, Sapucaí / Grande, Tietê / Sorocaba, Tietê / Jacaré, Turvo / Grande, Tietê / Batalha, Peixe e Pontal do Paranapanema	Piracicaba do Sul, Piracicaba / Capivari / Jundiá, Alto Tietê, Baixada Santista, Sapucaí / Grande, Tietê / Sorocaba e Turvo / Grande,	Piracicaba do Sul, Piracicaba / Capivari / Jundiá, Alto Tietê, Baixada Santista, Sapucaí / Grande, Tietê / Sorocaba, Ribeira de Iguape, Turvo / Grande e Pontal do Paranapanema
	Maiona dos pontos variação entre Aceitável e Ótima	Maioria dos pontos variação entre Aceitável e Ótima	Maioria dos pontos variação entre Aceitável e Ótima

Fonte: Cetesb.

2.2. Qualidade das Águas Superficiais Litorâneas

Em 2002, a rede estabelecida para avaliar as condições de balneabilidade das praias dispunha de 146 pontos distribuídos em 124 praias do litoral paulista. São avaliados, ainda, 600 córregos que afluem a essas praias, interferindo diretamente na sua qualidade. Essa avaliação é feita a partir de indicadores de contaminação fecal, cujos resultados das análises semanais permitem a classificação das praias como próprias e impróprias para banho. O conjunto de análises semanais conduz a uma qualificação anual, na qual é feito o enquadramento das praias nas categorias Ótima, Boa, Regular e Má.

No período de 1999 a 2002, como mostra a **Figura 6**, foi verificada uma melhora das condições de balneabilidade ao longo do tempo, com incremento das porcentagens de praias com classificação Boa, atingindo 39% em 2002.

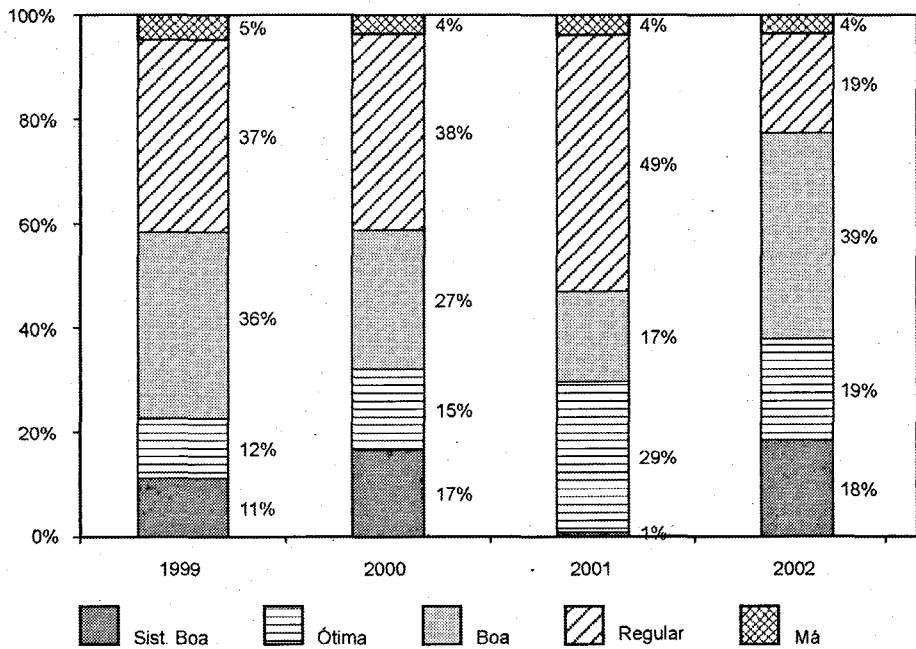


Figura 6. Distribuição percentual das praias monitoradas no litoral paulista por classe, no período 1999-2002. Fonte: Cetesb.

Ao introduzir o ano de 1998, a análise do total de informações coletadas mostra que a maioria (46%) das praias do litoral paulista enquadraram-se na categoria Regular, enquanto apenas 7% mantiveram a classificação Má (**Figura 7**).

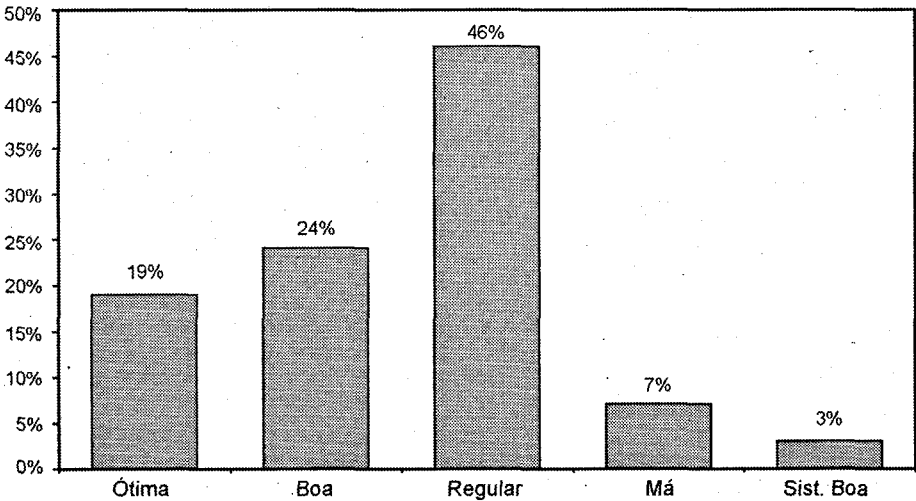
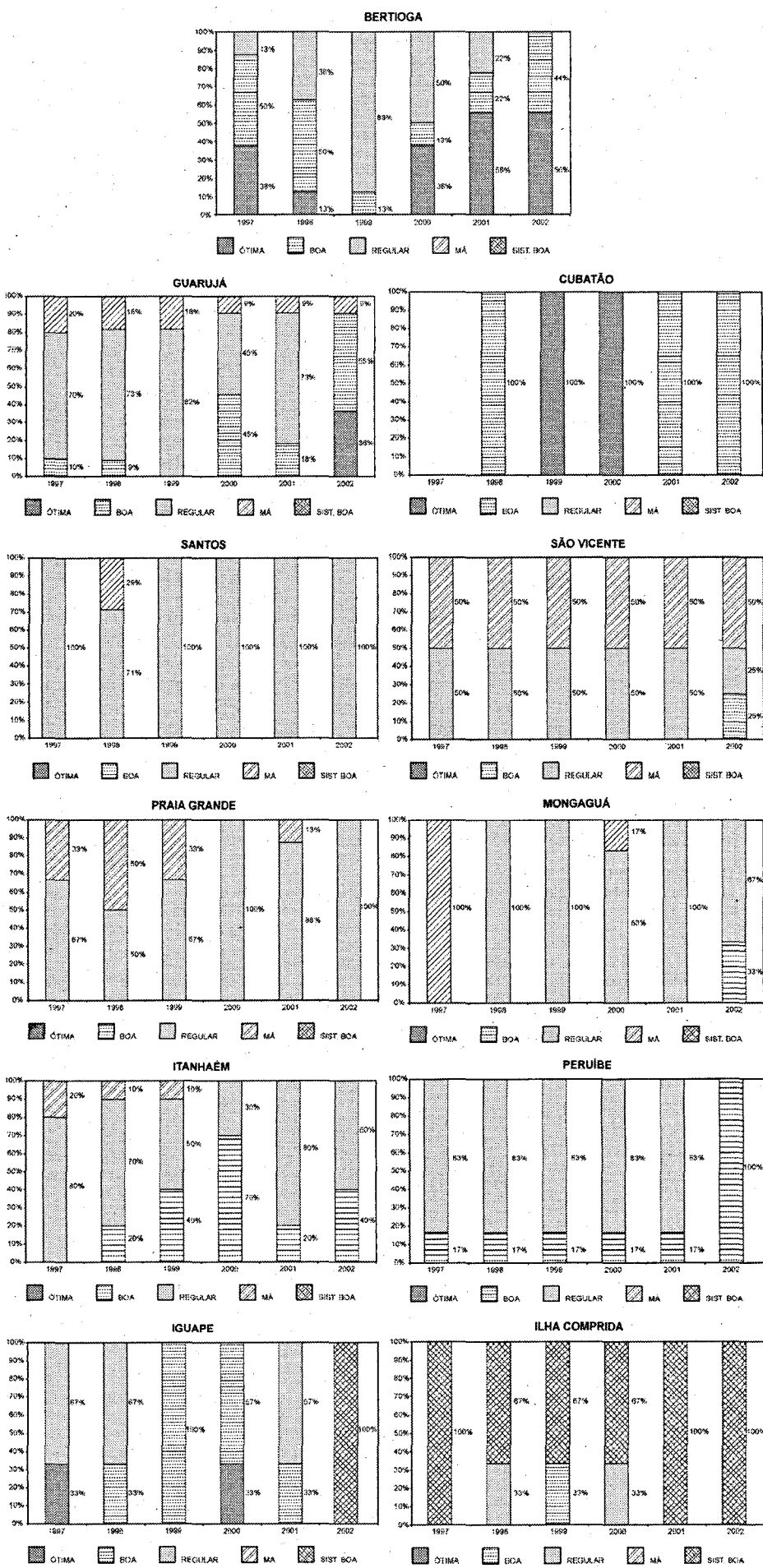
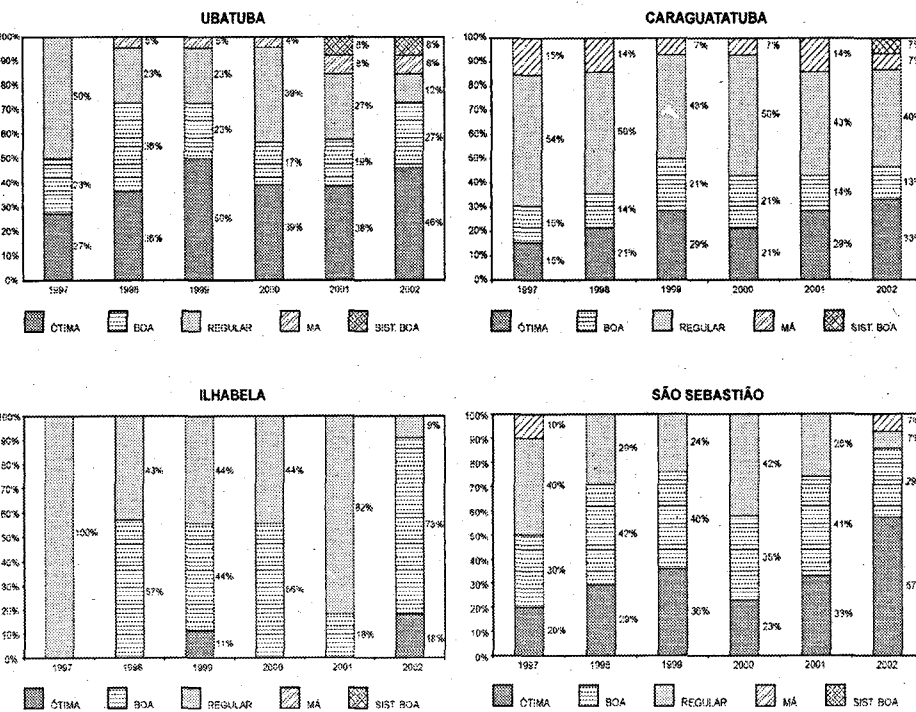


Figura 7. Condições de balneabilidade no Litoral Paulista a partir do total de dados compilados no período 1998-2002. Fonte: Cetesb.

Na sequência, é apresentada a evolução da qualidade das praias em cada um dos 14 municípios litorâneos e em Cubatão, onde são feitas as amostragens semanais, considerando-se agora o período de 1997 a 2002, no qual destaca-se a melhora observada nas praias da Baixada Santista, fruto de investimentos em saneamento básico na região.



2.3. Qualidade das Águas Subterrâneas

O monitoramento da qualidade das águas subterrâneas no Estado de São Paulo é realizado a partir de uma rede abrangendo 136 poços tubulares de abastecimento público, os quais são avaliados com frequência semestral. Os resultados têm demonstrado que a maioria dos aquíferos apresenta certa homogeneidade em relação aos parâmetros determinados. No **Quadro 4** constam as variações mais expressivas em termos de concentrações elevadas e não atendimento aos padrões estabelecidos pela legislação.

Quadro 4. Principais destaques do monitoramento das águas subterrâneas de aquíferos do Estado de São Paulo.

AQUÍFERO	LOCALIZAÇÃO DOS POÇOS	CONCENTRAÇÕES ELEVADAS
BAURU		
ADAMANTINA	- região de São José do Rio Preto	- cromo total
SANTO ANASTÁCIO	- Nova Independência - Sud Menucci, Mariópolis, Aparecida do Oeste	- nitrato (indícios de contaminação) - cromo total
ITARARÉ	- Capela do Alto e Cesário Lange - Capela do Alto, Cesário Lange e Iperó - Cesário Lange e Iperó - Toda a região	- fluoreto - sólidos dissolvidos totais - sulfatos - condutividade elétrica, sódio e cloreto (irrigação comprometida)
TAUBATÉ	- São José dos Campos	- ferro - manganês (maiores concentrações, apenas 1 acima do padrão)
SERRA GERAL	- Pederneira	- nitrato
CRISTALINO	- Tuiuti Ibiúna	- coliformes totais - cálcio, dureza total, sólidos dissolvidos totais, resíduo seco, condutividade elétrica, fluoreto e sulfato
GUARANI	- Toda a região (mais de 5.700 análises)	- aumento gradativo das concentrações de sódio a partir da zona de recarga do aquífero em direção às suas porções mais confinadas - maioria dos metais analisados abaixo dos limites de detecção dos métodos analíticos

Fonte: Cetesb.

Complementarmente à avaliação da qualidade dos aquíferos, e objetivando diagnosticar a contaminação de poços tubulares, entre os anos de 1998 e 2000, foi efetuada uma avaliação específica para cada poço que já havia apresentado indícios de contaminação em levantamentos anteriores. Entre os contaminantes inorgânicos considerados nocivos à saúde, foram selecionados nitrato, cromo total e presença de coliformes fecais, por serem indicativos de contaminação antrópica, principalmente em aquíferos livres localizados em áreas desprovidas de sistemas eficientes de coleta e tratamento de esgotos. Os resultados são apresentados no **Quadro 5**.

Quadro 5. Contaminação de poços tubulares profundos no Estado de São Paulo - Período 1998-2000.

MUNICÍPIO	AQUÍFERO
INDÍCIOS DE CONTAMINAÇÃO POR NITRATO	
Avai	Marília
Botucatu (*)	Guarani
Cajobi (*)	Adamantina
Clementina (*)	Adamantina
Jales (*)	Adamantina e Santo Anastácio
Monte Castelo	Santo Anastácio/Caiuá
Nova Independência (*)	Santo Anastácio
Orlândia (*)	Guarani
Parapuã	Adamantina
Paulínia	Itararé
Pompéia	Marília e Adamantina
Presidente Alves	Adamantina
Ribeirão Bonito	Guarani
Santa Mercedes	Adamantina
CONTAMINAÇÃO POR NITRATO	
Andradina	Santo Anastácio/Caiuá
General Salgado	Adamantina e Santo Anastácio
Indiana	Adamantina e Santo Anastácio
Inúbia Paulista	Adamantina e Santo Anastácio
Muritinga do Sul	Adamantina e Santo Anastácio
Tupã	Adamantina e Santo Anastácio
CONTAMINAÇÃO POR CROMO TOTAL	
Alfredo Marcondes	Adamantina/Santo Anastácio
Aparecida do Oeste	Santo Anastácio
Caiabu	Adamantina/Santo Anastácio
Dirce Reis	Adamantina/Santo Anastácio
Fernando Prestes	Adamantina/Serra Geral
Flórida Paulista	Adamantina
Guzolândia	Adamantina/Santo Anastácio
Jales	Adamantina/Santo Anastácio
Mariópolis	Santo Anastácio
Marinópolis	Adamantina
Mirassol	Adamantina
Novais	Adamantina
Pirapozinho	Adamantina/Santo Anastácio
Potirendaba	Adamantina
São João Das Pontes	Adamantina
São José Rio Preto	Adamantina
Sud Mennucci	Santo Anastácio
Valparaíso	Adamantina/Santo Anastácio

(*) poços com índices de contaminação no levantamento realizado no período 1990-1997
Fonte: Cetesb.

Desse conjunto de informações, pode-se observar que os aquíferos Adamantina e Santo Anastácio concentram o maior contingente de municípios cujos poços apresentaram índices de contaminação ou efetiva contaminação. Ao serem comparados com resultados obtidos em 1997, detecta-se um aumento no número de poços contaminados por nitrato e por cromo. Essa constatação requer restrições ao consumo dessas águas sem o devido tratamento, bem como a implementação de ações para controle das fontes poluidoras.

No mesmo período, considerando as cerca de 2.300 análises bacteriológicas realizadas, apenas no Aquífero Taubaté não foi detectada a presença de coliformes totais e/ou fecais. Nos demais, foi constatada em 4,7% a 8,7% do número de amostras coletadas em cada um dos aquíferos.

Finalmente, os aquíferos, quanto à sua poluição, foram objeto de trabalho específico para caracterizá-los em termos de vulnerabilidade, cadastro de carga contaminante, mapeamento e classificação de áreas de risco. Como resultado, foram determinadas seis áreas críticas, a saber: RMSP, Vale do Paraíba, Região Metropolitana de Campinas, regiões de Bauru, Ribeirão Preto e Franca. Dentre as atividades de elevado potencial poluidor, enquadram-se química, mecânica, metalurgia e curtumes.

3. FONTES POLUIDORAS

O maior impacto sobre a qualidade das águas superficiais é causado pela disposição de efluentes líquidos, sejam de origem doméstica ou industrial, enquanto a disposição de resíduos no solo constitui fator primordial de contaminação das águas subterrâneas. Segundo os dados mais recentes coletados pela Cetesb, apresentados na Figura 8, houve uma redução de 24% na carga industrial gerada no Estado de São Paulo no período de 1992 a 1997, o que denota esforços por parte da agência ambiental e dos empreendedores no sentido de minimizarem a geração de efluentes, com ênfase na prevenção à poluição e mecanismos de produção mais limpa. Enquanto isso, a carga remanescente, que é aquela efetivamente lançada nos cursos d'água, representa apenas 4% do total gerado.

Já, a carga de origem doméstica gerada entre 1992 e 2000 sofreu um incremento de 9%, ou 158 t/dia, das quais apenas 26% foram tratados. Esses dados refletem a expressividade do lançamento de esgotos domésticos sem tratamento para a degradação dos corpos d'água.

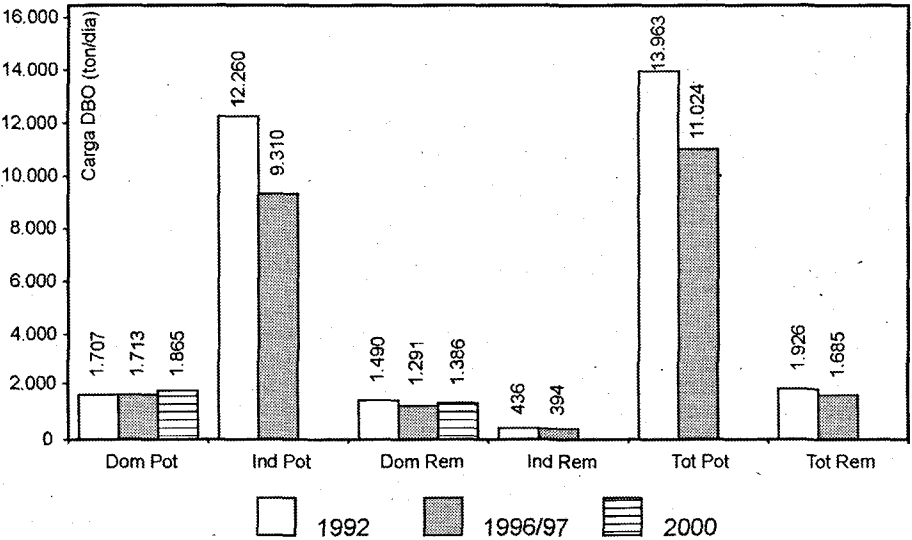


Figura 8. Cargas orgânicas domésticas e industriais, potenciais e remanescentes, no período 1992-2000. Fonte: Cetesb.

4. SANEAMENTO BÁSICO

Entende-se por saneamento básico um conjunto de medidas e obras para proteção da saúde pública, bem como para manutenção e conservação do meio ambiente. Relaciona-se à captação e abastecimento de água, ao tratamento e disposição de esgotos, e ao gerenciamento de resíduos sólidos, mas neste capítulo abordaremos apenas as questões referentes aos dois primeiros tópicos.

Uma boa infra-estrutura de saneamento é primordial e reveste-se de extrema importância. No caso do Estado de São Paulo, a grande maioria da população é atendida por rede de abastecimento de água potável, com índice médio de 97%, mantidos índices superiores a 80% em todas as UGRHs. Entretanto, o índice médio de perdas no abastecimento de água é de 38%, bastante elevado, com variações entre 12 e 47% nas diferentes UGRHs, conforme mostra a Figura 9.

A cada 1,5 bilhão de metros cúbicos de água consumidos por ano, são gerados 900 milhões de metros cúbicos de esgoto. A Figura 10 mostra que o atendimento por rede de esgotos para a maior parte das UGRHs é superior a 75%, com exceção das UGRHs 1 - Mantiqueira, 3 - Litoral Norte, 7 - Baixada Santista e 11 - Ribeira de Iguaçu/Litoral Sul, que apresentam índices de 45%, 14%, 55% e 48%, respectivamente. Isto se deve ao fato da região litorânea, por suas características geográficas, apresentar dificuldades para implantação de redes de esgoto, dependendo de sistemas de pequeno porte ou soluções individuais. Como valor médio para o Estado tem-se um índice de 79% dos esgotos coletados, sendo apenas 25% destes submetidos a algum tipo de tratamento.

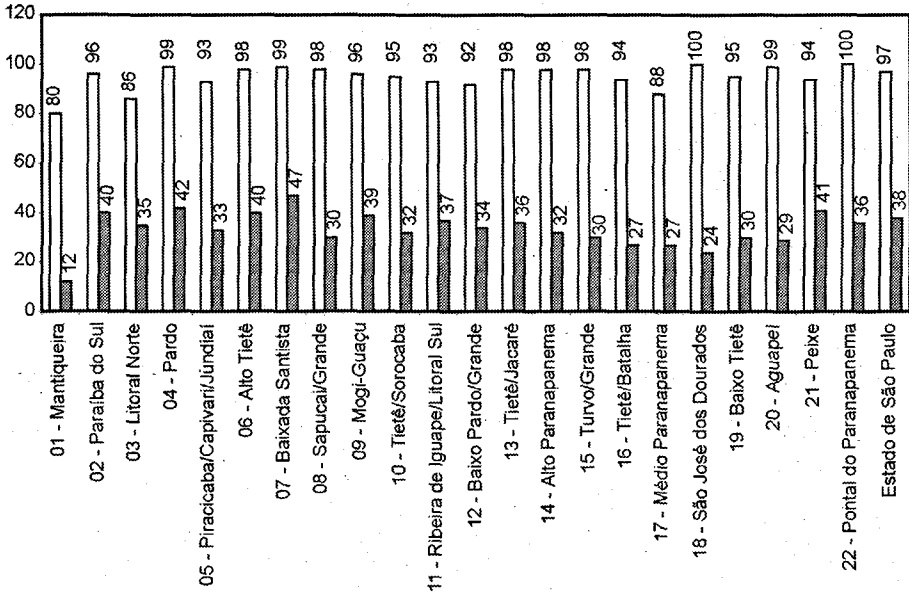


Figura 9. Abastecimento de água no Estado de São Paulo. Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo, 2000.

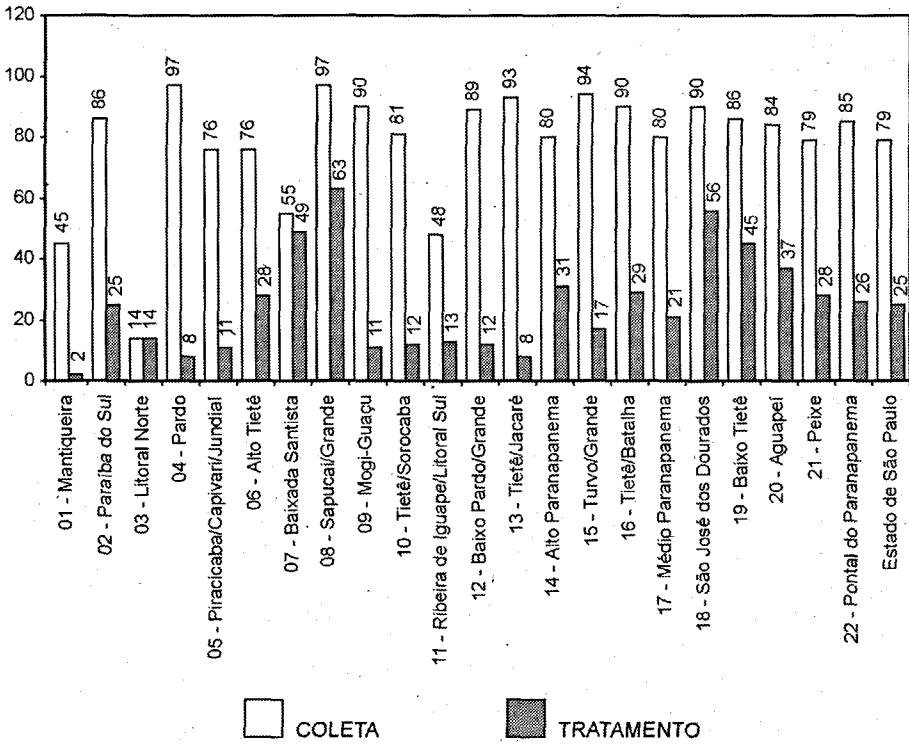


Figura 10. Esgotamento sanitário no Estado de São Paulo. Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo, 2000.

A falta de tratamento dos esgotos coletados ainda é um dos principais agravantes das condições de saneamento básico a que a população está exposta. Comparando-se o período entre 1992 e 2001 (Figura 11), observa-se uma melhora expressiva no número de municípios que dispõem de alguma parcela de tratamento (variação de 176 para 383 municípios), embora 262 municípios ainda não contassem com nenhum tipo de tratamento em 2001.

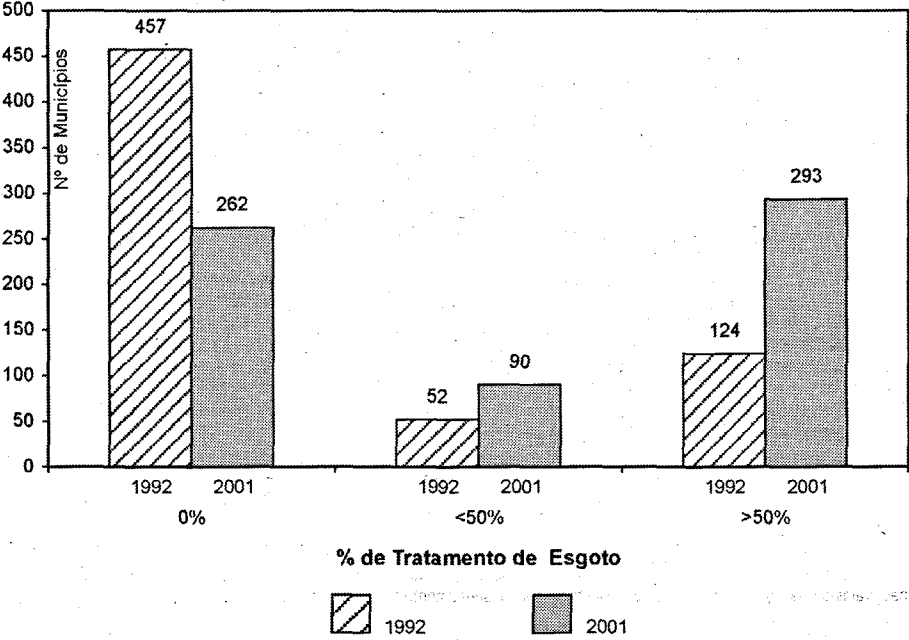


Figura 11. Evolução dos municípios paulistas quanto a tratamento de esgotos no período 1992-2001. Fonte: Informações Básicas para o Planejamento Ambiental, SMA.

No Estado de São Paulo, a Sabesp opera serviços de abastecimento de água e tratamento de esgotos em 366 dos 645 municípios, ou seja, 56,7%, enquanto os demais são operados pelas próprias prefeituras municipais. Para atendimento a 25 milhões de pessoas, com 100% de índice de tratamento de água, 78% de índice de esgotos coletados e 62% de índice de esgotos tratados, a SABESP dispunha, em outubro de 2003, da infra-estrutura de saneamento básico apresentada no Quadro 6 para atendimento ao conjunto de municípios por ela operados.

Apesar de toda essa estrutura, as dimensões e contingente populacional do Estado ainda ocasionam um Quadro de comprometimento dos aspectos quantitativos e qualitativos dos recursos hídricos. Principalmente em relação à Região Metropolitana de São Paulo, com destaque para a qualidade das águas em decorrência do lançamento de efluentes domésticos e industriais, algumas ações vêm sendo implementadas, com vistas a minimizar os impactos causados aos corpos d'água. Dentre elas, destacam-se:

Projeto de Despoluição do Rio Tietê

Tem por objetivo a recuperação do rio ao longo da cidade de São Paulo, evitando que os efluentes industriais e residenciais cheguem até o seu leito sem o devido tratamento.

Partindo do fato que, em 1990, apenas 24% dos esgotos coletados na Região Metropolitana de São Paulo eram tratados, o Governo do Estado de São Paulo deu início a esse Projeto, com vistas a ampliar a infra-estrutura de saneamento básico e de controle da poluição industrial. Suas metas foram distribuídas em duas etapas de execução, como mostra o Quadro 7, estando em execução a segunda etapa com previsão de término para 2005.

Programa de Despoluição das Cabeceiras do Tietê

Várias ações e obras vêm sendo implementadas objetivando o controle da utilização dos recursos hídricos, e contemplam desde a ampliação da calha do Tietê, à limpeza e desassoreamento dos principais rios e a retificação, canalização e urbanização de córregos, até a coleta, tratamento e disposição de resíduos sólidos e ações de educação ambiental.

Reabilitação do Sistema Cantareira

A construção de barragens e reservatórios do Sistema Cantareira, que produz 33.000 l/s para abastecimento de 9 milhões de pessoas na RMSP, gerou áreas desmatadas e sem cobertura vegetal, as quais provocam a erosão e o assoreamento dos corpos d'água. Desde 1994, essas áreas degradadas vêm sendo reabilitadas com o plantio de 500.000 árvores e construção de viveiro de mudas e laboratório de sementes. São desenvolvidas, ainda, ações de educação ambiental junto às escolas e foi implantada uma estação hidrometeorológica automática.

Quadro 6. Infra-estrutura da Sabesp em saneamento básico.

Água	
Produção de Água Tratada	90.000 litros por segundo
Ligações de água	5,3 milhões
Estações de Tratamento de água	193
Reservatórios	1954
Capacidade do armazenamento de água (reservatórios)	2,6 bilhões de litros
Poços	1046
Adutoras	4.861 quilômetros
Redes de distribuição de água	51.563 quilômetros
Ligações de água	5,3 milhões

Esgoto	
Estações de tratamento de esgotos	420
Capacidade de tratamento de esgotos	35.100 litros por segundo
Redes coletoras de esgotos	33.781 quilômetros
Emissários e interceptores	1.572 quilômetros
Ligações de esgotos	3,9 milhões

Fonte: Sabesp.

Quadro 7. Metas do Projeto Tietê.

	Primeira Etapa (1992 - 1998)	Segunda Etapa (2002 - 2005)
Investimento	US\$ 1,1 Bilhão	US\$400 Milhões
Coleta de Esgoto - Extensão	250.000 Famílias	400.000 Famílias
População Urbana Atendida	79%	82%
Tratamento de Esgotos	65%	
Efluentes Industriais	1.250 Indústrias	290 Indústrias
Etes	São Miguel, Parque Novo Mundo, ABC, Ampliação Barueri	
Ligações Domiciliares	250000	290 Indústrias
Redes Coletoras	1.600 KM	290000
Coletores - Tronco	315 KM	960 KM
Interceptores	87 KM	141 KM
Programa de Educação Ambiental Monitoramento da Qualidade da Água da Bacia do Alto Tietê e Afluentes das Etes		

Fonte: Sabesp.

Programa Saneamento Ambiental da Bacia do Guarapiranga

A ocupação desordenada e irregular da Bacia do Guarapiranga compromete a qualidade da água e demanda medidas, às vezes até urgentes, para reverter este processo de degradação. Buscando o equacionamento deste problema, o Governo do Estado, com participação da Prefeitura do Município de São Paulo, colaboração das prefeituras da Serra e Embu-Guaçu, e apoio do Banco Mundial instituiu, em 1992, o Programa de Saneamento Ambiental da Bacia do Guarapiranga.

Esse Programa buscou estabelecer ações e instrumentos para melhorar a qualidade de vida dos milhares de moradores da bacia, inicialmente qualificando as áreas mais ocupadas e insalubres e protegendo as áreas não ocupadas. Foram também desenvolvidos novos mecanismos para a gestão integrada da bacia, dentro de padrões ambientalmente sustentáveis.

Baseou-se em duas linhas de ações: corretivas e preventivas. As ações corretivas direcionam-se a reduzir os efeitos da degradação e abrangem a implantação de serviços de água e esgoto, coleta e disposição de lixo e recuperação urbana. Complementarmente, as ações preventivas destinam-se a reordenar o uso do solo por meio de estudos voltados a promover a ocupação da área em padrões ambientalmente adequados.

As ações de saneamento básico consistiram na implantação de:

- 390 km de redes coletoras, coletores-tronco e emissários;
- 26.700 novas ligações domiciliares de esgoto com atendimento a 125.000 habitantes;
- 8.050 ligações domiciliares em redes existentes, totalizando atendimento a 37.000 pessoas;
- 2 estações de tratamento de esgotos em Embu-Guaçu;
- 20 estações elevatórias de esgoto com sistema de controle automatizado e centralizado;
- 1 sistema de remoção de nutrientes no Córrego Guavirutuba;
- melhoria e aperfeiçoamento tecnológico no tratamento das águas destinadas a abastecimento; e
- monitoramento sistemático da qualidade das águas do reservatório Guarapiranga.

Para gestão do manancial Guarapiranga foi elaborada sua lei específica, em consonância com a lei 9866/97 que dispõe sobre a nova política de proteção aos mananciais do Estado de São Paulo, a qual define metas de qualidade de água para o corpo central do reservatório e suas bacias contribuintes em função do uso e ocupação do solo. Essa questão é ainda melhor discutida mais adiante.

Plano de Conservação do Sistema Cotia

O Sistema Cotia compreende dois sub-sistemas:

1. Alto Cotia - inserido em 10.000 ha de Mata Atlântica e dispõe de água de excelente qualidade. Entretanto, estão associadas ameaças à área representadas pelo desenvolvimento de pesca e caça predatórias e de atividades imobiliárias inadequadas; e
2. Baixo Cotia - um dos mananciais mais degradados do Estado de São Paulo, apresenta urbanização e industrialização locais desordenadas.

Orientado a gerenciar essas questões, foi desenvolvido o Plano de Conservação do Sistema Cotia, contemplando metas de ampliação da coleta e reversão de esgotos domésticos e efluentes industriais; incremento da produção de água tratada; minimização dos impactos negativos sobre a qualidade da água e a saúde da população; e realização de estudos para implantação de sistema de reuso indireto do efluente tratado na ETE Barueri.

5. IMPACTOS SOBRE A SAÚDE PÚBLICA

As funções da água como um dos elementos fundamentais para a existência do homem, por meio da sua utilização no abastecimento público, nas atividades industriais e agropecuárias, na preservação da vida aquática, na recreação e no transporte, entre outros, demonstram sua importância vital.

O comprometimento dos recursos hídricos disponíveis para consumo humano, recreação e múltiplas atividades, pela contaminação ao longo dos anos, aumenta consideravelmente o risco de incidência de doenças de transmissão e origem hídricas. A carência de saneamento exerce grande influência sobre a saúde da população, principalmente no seu primeiro ano de vida, com reflexos nas taxas de mortalidade infantil no Estado de São Paulo.

Segundo dados da Organização Mundial de Saúde, 80% das doenças ocorrentes nos países em desenvolvimento são ocasionadas pela contaminação da água. Sabe-se também que, a cada ano, 15 milhões de crianças de 0 a 5 anos morrem direta ou indiretamente pela falta ou deficiência dos sistemas de abastecimento de água e/ou de coleta e tratamento de esgotos.

Para análise dos impactos da qualidade dos serviços de saneamento junto à saúde da população é importante o conhecimento das taxas de mortalidade infantil decorrentes de doenças de veiculação hídrica. Índices do triênio 1995-97 (Figura 12) mostram redução da taxa de mortalidade infantil de 1,18 para 0,61 no Estado. Regionalmente, houve um decréscimo sensível em todas as UGRHs, com exceção às do Tietê/Batalha, Ribeira de Iguape/Litoral Sul e Pardo, que praticamente se mantiveram nos mesmos patamares.

Além disso, várias doenças podem estar associadas à água, sejam em decorrência de sua contaminação por excretas humanas ou de outros animais, sejam pela presença de substâncias químicas nocivas à saúde humana. Tradicionalmente, essas doenças são classificadas em dois grupos:

- doenças de transmissão hídrica, aquelas em que a água atua como veículo do agente infeccioso, ou seja, os microorganismos patogênicos atingem a água através das excretas de pessoas ou animais infectados, causando problemas principalmente no aparelho intestinal do homem.
- doenças de origem hídrica, aquelas causadas por determinadas substâncias químicas, orgânicas ou inorgânicas, presentes na água em concentrações inadequadas, geralmente em concentrações superiores às especificadas nos padrões estabelecidos para as águas destinadas ao consumo humano.

Em São Paulo, os óbitos decorrentes das principais doenças atribuídas a fatores ambientais, dentre as quais incluem-se as de veiculação hídrica, são apresentados para o ano de 1997 no Quadro 8, relacionando-os por UGRHI. Somente nos 57 municípios que compõem a UGRHI 05 - Piracicaba/Capivari/Jundiaí, houve incidência de óbitos por doenças de veiculação hídrica em 33 deles, num total de 91 casos de infecções intestinais.

6. DEMANDAS E USOS DOS RECURSOS HÍDRICOS

6.1. Outorga de Uso

A outorga de uso dos recursos hídricos, originada no Código de Águas de 1934 e complementada pela Lei Federal 9.433/97, no Estado de São Paulo está sob responsabilidade do Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE, cabendo-lhe administrar e outorgar a utilização das águas de seu domínio. Seus registros apontavam, em 1999, 21.800 pontos cadastrados, correspondendo à outorga de direitos de uso para 1.615 captações, 1.130 poços, 1.555 lançamentos de efluentes, casos esses em que não existe derivação de água, além de obras hidráulicas, serviços, extração de minério e outros usos. Entretanto, segundo o próprio DAEE, como o cadastro ainda não abrange todos os usuários das águas, é estimada a existência de mais de 30.000 poços, 23.900 irrigantes, um número elevado de aqüicultores e várias captações e lançamentos de serviços públicos não levantados.

Ainda não é estabelecida no Estado a competência para outorga de direito de uso dos recursos hídricos baseada nos seus aspectos qualitativos.

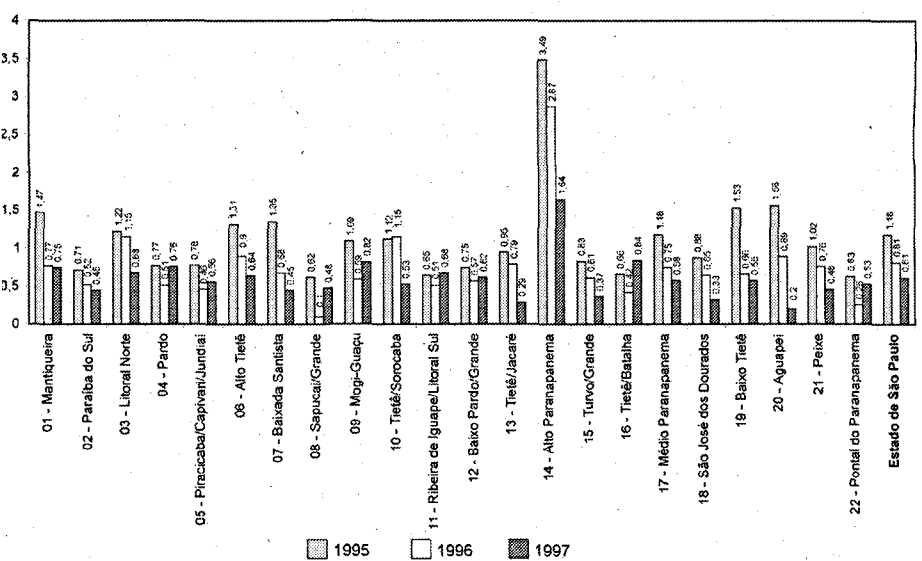


Figura 12. Taxas de mortalidade infantil no Estado de São Paulo por doenças de veiculação hídrica, no período 1995-1997. Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo, 2000.

Quadro 8. Incidência de óbitos por doenças de origem hídrica no Estado de São Paulo, em 1997.

UGRH	Nº de Municípios	Nº de Municípios com Incidência de Óbitos por Veiculação Hídrica	Gastroenterites	Óbitos por Tipo de Doença		
				Parasitoses	Dermatites	Agentes Químicos
1	3	2	2	0	0	0
2	34	12	33	1	0	0
3	4	4	3	2	0	0
4	23	11	31	2	1	3
5	57	33	91	4	4	3
6	34	33	378	99	6	8
7	9	8	42	8	0	2
8	22	7	13	1	0	0
9	38	22	42	2	0	2
10	33	13	35	2	0	0
11	23	10	17	3	0	0
12	12	6	12	0	0	0
13	35	18	29	3	2	4
14	34	18	41	0	1	3
15	64	15	28	1	0	0
16	33	9	16	0	0	0
17	41	15	16	2	0	2
18	25	5	4	0	0	1
19	42	11	13	0	1	0
20	32	6	12	0	0	1
21	26	4	4	2	0	0
22	21	6	10	1	0	2
Total	645	268	872	133	15	31

Fonte: Fundação Seade, 1997.

6.2. Demanda Global no Estado de São Paulo

O Estado necessita de 352,29 m³/s de água superficial para atender às mais variadas demandas, como mostram as figuras 13 e 14, sendo o uso para irrigação responsável pela maior parcela, representada por 41% do volume captado, quase que totalmente no Interior do Estado. Nas regiões metropolitanas e litoral predominam os usos doméstico e industrial, consumindo cerca de 200 m³/s. Do total captado, 124,17 m³/s retornam aos cursos d'água como efluentes.

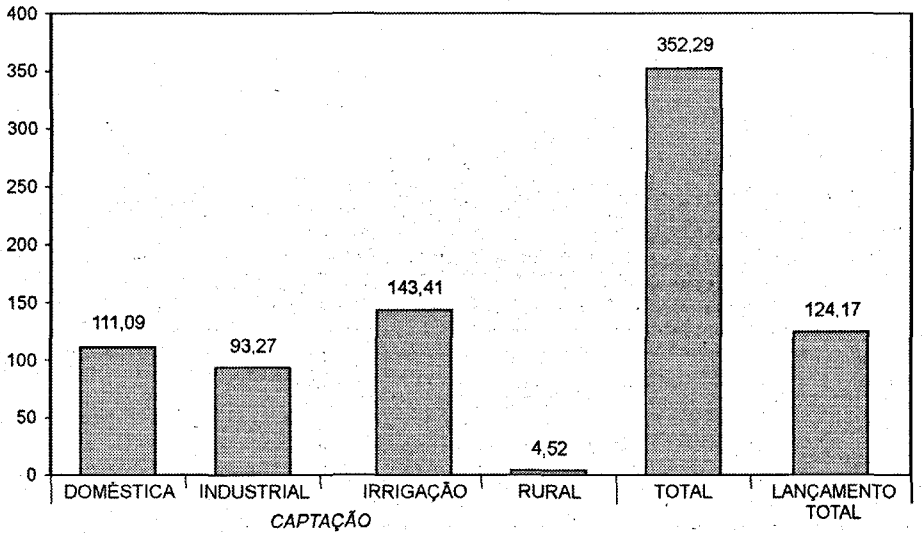


Figura 13. Demanda global superficial de recursos hídricos no Estado de São Paulo, em m³/s. Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, 2000.

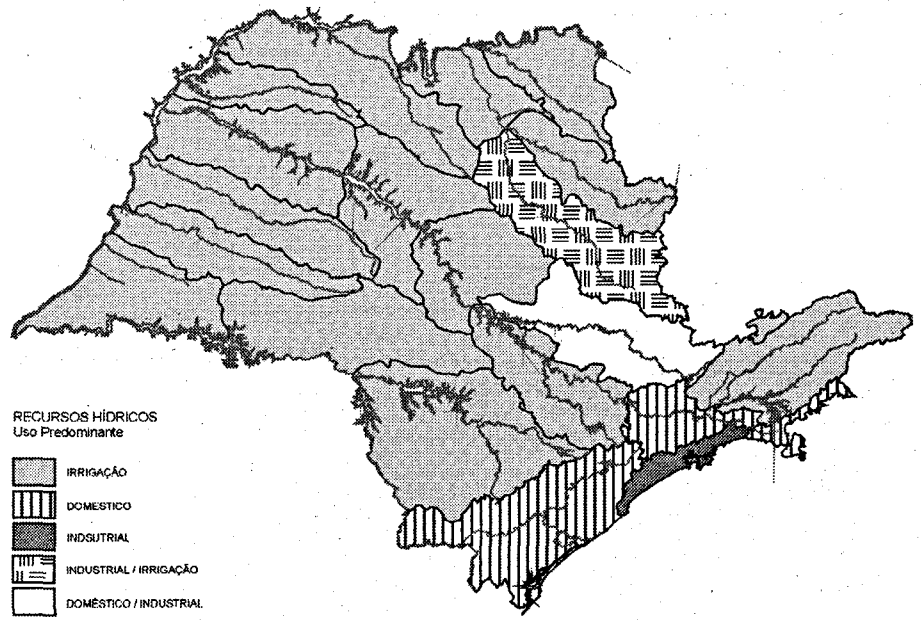


Figura 14. Usos da água superficial no Estado de São Paulo. Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, 2000.

A estimativa da demanda por tipo de uso, no caso das águas subterrâneas, é bem mais difícil. Os dados cadastrados disponíveis não permitem, por enquanto, uma melhor avaliação do tipo de usuário e do volume realmente utilizado. Todavia, estima-se que são extraídos, no Estado de São Paulo, cerca de 60 m³/s de água subterrânea, dos quais 20 m³/s são utilizados no abastecimento público. Comparado às águas superficiais, o volume captado em poços corresponde a aproximadamente 17% do retirado em rios e ribeirões, e representa apenas 18% da água superficial utilizada para abastecimento público, como apresenta a Figura 15.

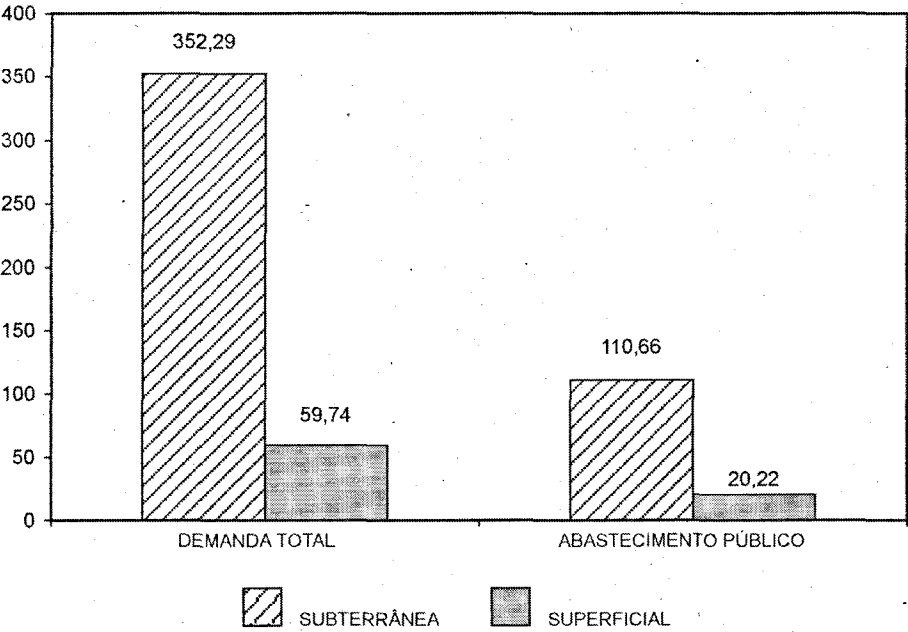


Figura 15. Água captada e uso para abastecimento público no Estado de São Paulo, em m³/s. Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, 2000.

A concentração de maiores demandas nas regiões metropolitanas chama a atenção para a escassez de água, a qual motiva a importação e a exportação de vazões entre bacias, de modo a atender a estas demandas criadas, como mostra o **Quadro 9** a seguir. Ressalte-se a relação entre o abastecimento público da RMSP, através do Sistema Cantareira, e a UGRHI do Piracicaba/Capivari/Jundiaí, da qual são extraídos 31 m³/s (média de 28,5 m³/s no período 1996-1998), e que atualmente são absolutamente necessários para suprir a demanda local.

Quadro 9. Importação e exportação de água entre UGRHIs

DA UGRHI	PARA A UGRHI	SISTEMA	OBJETIVO
05 - Piracicaba / Capivari / Jundiaí	06 - Alto Tietê	Cantareira	abastecimento da RMPS 31 m³/s
06 - Alto Tietê	10 - Tietê/Sorocaba	Abastecimento de Vargem Grande Paulista	rio Cotia - 131,08 m³/h
06 - Alto Tietê	07 - Baixada Santista	Billings / UH Henry Borden	turbinamento médio de cerca de 25,7 m³/s, sendo 22,5 m³/s do Alto Tietê e 3,2 m³/s do reservatório Pedras
07 - Baixada Santista	06 - Alto Tietê	- Guarapiranga - Alto Tietê/Rio Claro	rio Capivari - 1,0 m³/s rio Guaratuba - 0,5 m³/s
09 - Mogi-Guaçu	15 - Turvo / Grande	Abastecimento de Monte Alto	córrego da Estiva - 21,6 m³/h
11 - Ribeira do Iguape (lado paranaense)	Baixada Paranaense	Capivari/Cachoeira	geração de energia na UH Parigot de Souza - reversão de cerca de 16 m³/s
16 - Tietê / Batalha	13 - Tietê / Jacaré	Abastecimento de Bauru	rio Batalha - 1.728 m³/h
17 - Médio Paranapanema	10 - Tietê / Sorocaba	Abastecimento de Botucatu	rio Pardo - 1.134,04 m³/h
18 - São José dos Dourados	15 - Turvo / Grande	Abastecimento de Mirassol	rio S. José dos Dourados 57,6 m³/h
18 - São José dos Dourados ou 19 - Baixo Tietê	18 - São José dos Dourados 19 - Baixo Tietê	Canal Pereira Barreto	- sentido de escoamento é função da afluência de água aos reservatórios - utilizado para navegação, interliga os reservatórios de Ilha Solteira, no rio Paraná e Três Irmãos, no rio Tietê

Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, 2000.

Em menor escala, destacam-se pelo volume de água transferido:

- a reversão de cerca de 22,5 m³/s da UGRHI Alto Tietê para a UGRHI Baixada Santista para geração de energia através do Sistema Billings/Henry Borden, com um turbinamento médio aproximado de 25,7 m³/s; e
- a transferência de vazões entre as UGRHIs Baixo Tietê e São José dos Dourados, nos dois sentidos, dependendo da afluência de água aos reservatórios, através do Canal de Pereira Barreto utilizado para a navegação e que interliga os reservatórios de Ilha Solteira e Três Irmãos, representando transferências médias do Baixo Tietê para o São José dos Dourados de 137,67 m³/s e 185,08 m³/s, em 1996 e 1997, respectivamente.

Outro destaque de reversão de água que não se dá dentro do Estado de São Paulo, mas sofre sua influência, é o desvio de cerca de 16 m³/s no lado paranaense da UGRHI do Ribeira de Iguape para a Baixada Paranaense pelo Sistema Capivari/Cachoeira, para geração de energia na Usina Hidroelétrica Parigot de Souza.

6.3. Uso dos Recursos Hídricos Superficiais

O gerenciamento dos recursos hídricos visa a compatibilização dos seus vários usos com as necessidades dos diversos usuários, em associação com a manutenção de padrões de qualidade compatíveis com essas necessidades.

Os recursos hídricos podem ser classificados em várias categorias de uso, as quais dependem dos critérios de classificação estabelecidos. Por exemplo, pode-se adotar como critério a derivação que, quase sempre, implica em maior possibilidade de conflitos entre usos, resultando freqüentemente no retorno das águas com perdas consuntivas e alteração da qualidade. Entende-se uso consuntivo da água como a perda entre o que é derivado e o que retorna ao curso d'água. Assim, os usos da água podem se classificar em:

Sem derivação	Com derivação
- diluição, transporte e assimilação de esgotos	- abastecimento urbano
- preservação da fauna e da flora	- abastecimento industrial
- pecuária	- abastecimento rural
- geração hidrelétrica	- irrigação
- recreação e lazer	- aquicultura
- navegação fluvial	

Segundo a Norma DAEE 717/96, por uso de recurso hídrico entende-se a atividade humana que de qualquer modo altere as condições naturais das águas superficiais ou subterrâneas. Essa norma, portanto, estabelece as seguintes classificações dos usos dos recursos hídricos:

- captações: industrial, urbana, irrigação, rural, mineração, geração de energia, recreação, paisagismo, comércio, serviços, outros;
- lançamentos;
- obras hidráulicas: barramentos, poços profundos, canalizações, retificações e proteção de leitos, travessias aéreas, subterrâneas ou intermediárias;
- serviços: desassoreamento, limpeza de margens e proteção de leito; e
- extração de minérios Classe II.

A melhor forma de caracterizar os usos consuntivos da água é manter um cadastro dos usuários, permanente e com atualização periódica. No Estado de São Paulo ainda não se dispõe de um cadastro de irrigantes e, embora existam cadastros permanentes dos usos doméstico e industrial, estes não são atualizados com a freqüência desejada.

Na seqüência, serão caracterizados os principais usos da água no Estado, os quais aqui classificaremos como: doméstico, industrial, na irrigação, rural, aproveitamentos hidráulicos, geração hidroelétrica, navegação e turismo, recreação e lazer.

6.3.1. Uso Doméstico

Por uso doméstico da água entende-se toda a água captada que vise, predominantemente, ao consumo humano de núcleos urbanos (sede, distritos, bairros, vilas, loteamentos, condomínios etc.). Estas captações podem ser públicas ou privadas, quando se referem a usos particulares da água para abastecimento.

As informações sobre o uso urbano da água, segundo o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo de 2000, são precárias e dispersas. Também o cadastro de captações, mantido pelo DAEE para o sistema de outorga do uso das águas públicas ou privadas, deve ser tomado com reserva, já que suas informações não têm sido atualizadas devidamente.

O uso doméstico das águas superficiais restringe-se praticamente ao uso público ligado aos sistemas de abastecimento, como pode ser observado no **Quadro 10**. A participação do uso doméstico privado é bem pequena, estando mais voltada à utilização das águas subterrâneas.

Da demanda urbana estimada, da ordem de 111 m³/s, cerca de 57% (63 m³/s) retornam aos cursos d'água pelas redes coletoras, como esgotos, na maior parte lançados sem qualquer tipo de tratamento, comprometendo a qualidade dos recursos hídricos. Mais da metade da água utilizada concentra-se na bacia do Alto Tietê.

Quadro 10. Uso doméstico dos recursos hídricos no Estado de São Paulo

UGRHI	DEMANDA (m³/s)			LANÇAMENTO (m³/s)
	PÚBLICA	PRIVADA	TOTAL	TOTAL
01 - Mantiqueira	0,37	0,01	0,38	0,16
02 - Paraíba do Sul	3,35	-	3,35	3,54
03 - Litoral Norte	2,33	0,16	2,49	0,09
04 - Pardo	0,97	-	0,97	2,20
05 - Piracicaba/Capivari/Jundiaí	14,68	-	14,68	5,60
06 - Alto Tietê	61,11	-	61,11	32,40
07 - Baixada Santista	9,18	-	9,18	1,75
08 - Sapucaí/Grande	1,27	-	1,27	1,18
09 - Mogi-Guaçu	4,28	-	4,28	3,01
10 - Tietê /Sorocaba	2,57	-	2,57	2,27
11 - Ribeira de Iguape/Litoral Sul	1,01	-	1,01	0,44
12 - Baixo Pardo/Grande	0,65	-	0,65	0,54
13 - Tietê/Jacaré	1,99	-	1,99	2,42
14 - Alto Paranapanema	1,51	-	1,51	1,15
15 - Turvo/Grande	0,80	-	0,80	1,68
16 - Tietê/Batalha	0,25	-	0,25	0,66
17 - Médio Paranapanema	1,03	-	1,03	0,65
18 - São José dos Dourados	0,19	-	0,19	0,43
19 - Baixo Tietê	1,43	-	1,43	1,78
20 - Aguapeí	0,30	-	0,30	0,07
21 - Peixe	0,82	-	0,82	0,07
22 - Pontal do Paranapanema	0,56	0,27	0,83	0,58
Estado de São Paulo	110,66	0,43	111,09	62,66

Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, 2000.

6.3.2. Uso Industrial

São aqui apresentadas, na **Figura 16**, as informações mais recentes do cadastro do DAEE referentes aos volumes de águas superficiais captados e aos lançamentos de efluentes das principais indústrias, para o período 1993/98. As que se abastecem na rede pública, em geral, estão incluídas no uso urbano.

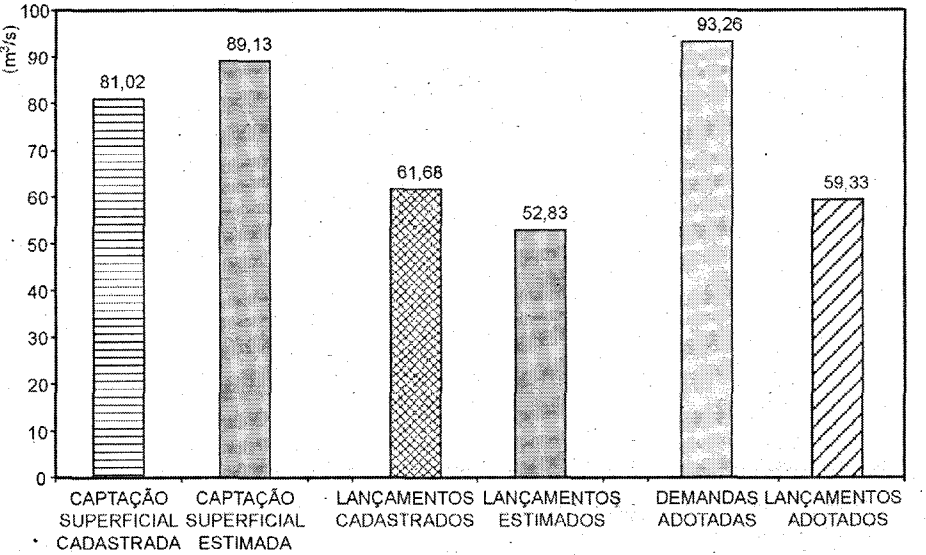


Figura 16. Uso industrial dos recursos hídricos no Estado de São Paulo. Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, 2000.

Com demandas na ordem de 93 m³/s, as captações próprias das indústrias representam cerca de 85 m³/s e, na Bacia do Alto Tietê, 7,99 m³/s vêm da rede pública. Desse total demandado, 59,33 m³/s (63%) retornam aos cursos d'água na forma de efluentes industriais.

A maior parte das indústrias concentra-se nas bacias do Alto Tietê, Piracicaba/Capivari/Jundiaí, Tietê/Sorocaba, Mogi-Guaçu, Baixada Santista, Pardo e Paraíba do Sul. Nas bacias do Alto Tietê, Baixada Santista e Paraíba do Sul predominam as atividades do setor químico, celulose, mecânica e metalúrgica; nas do Tietê/Sorocaba e Piracicaba/ Capivari/Jundiaí, particularmente nesta última, há uma distribuição equivalente entre usinas de açúcar e álcool e indústrias químicas, petroquímicas e de celulose.

O número significativo de usinas de açúcar e álcool, grandes usuárias da água, encontrado na região dos rios Mogi e Pardo e nas bacias do São José dos Dourados, Tietê/Jacaré, Aguapeí e Médio Paranapanema, é responsável por mais da metade das demandas de águas superficiais.

6.3.3. Uso na Irrigação

Pelos dados da **Figura 17**, onde é apresentada a evolução das áreas irrigadas no período de 1970 a 1995, verifica-se que a área irrigada no Estado de São Paulo quintuplicou nos últimos 25 anos. Na década de 70/80 houve um crescimento anual da área irrigada de 7%; no decênio compreendido entre 1985/96 a evolução foi da ordem de 4,4% ao ano e, no período total dos 25 anos compreendidos entre 1970 e 1995, o crescimento anual médio foi de 6,5%.

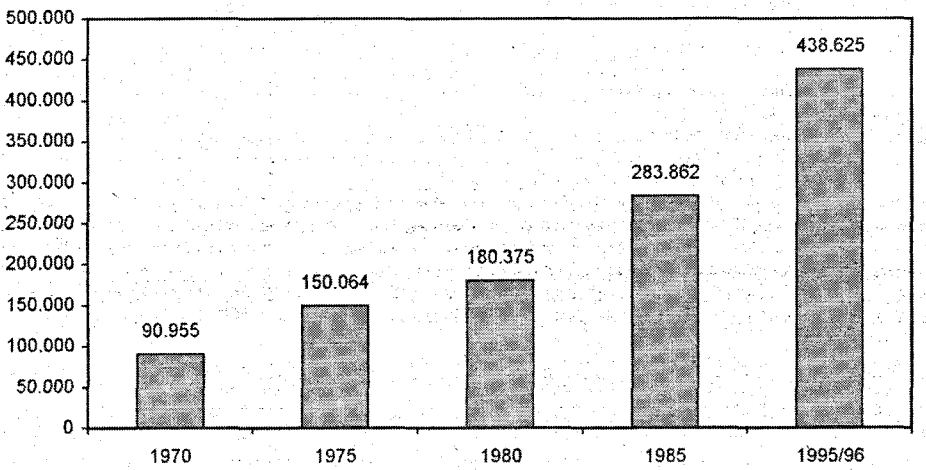


Figura 17. Evolução da área irrigada no Estado de São Paulo (em ha). Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, 2000.

Como as exigências de água para as plantações variam em função de uma série de fatores e, como as quantidades de água fornecidas pela chuva também são variáveis, a necessidade de água para a irrigação é extremamente diferente sazonal e regionalmente, passando por grandes picos ou chegando a anular-se circunstancialmente no Estado. Outros componentes importantes na determinação da quantidade de água utilizada no uso agrícola são o método de irrigação adotado e sua eficiência na aplicação da água.

Tendo em vista a gama de variáveis e a insuficiência e desatualização dos dados, não representando as quantidades efetivamente utilizadas pelos irrigantes, o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo 2000 considerou uma dotação de 0,327 l/s/ha para todas as UGRHIs. Aplicando-a sobre a área irrigada de 1995/96, totalizou uma demanda em torno de 143m³/s necessária para a irrigação. Comparando a vazão estimada e a efetivamente cadastrada na Divisão de Outorgas do DAEE, da ordem de 2,94m³/s, fica evidente que expressiva maioria dos usuários de recursos hídricos na agricultura irrigada não solicita outorgas para desenvolvimento de suas atividades.

6.3.4. Uso Rural
Considera-se de uso rural toda a água utilizada nas atividades rurais, exceto na irrigação. O uso principal é representado pela aquicultura, que é a produção, o processamento e a comercialização de organismos biológicos contidos no sistema aquático, com predomínio da piscicultura sobre as demais. No cadastro do DAEE foram levantados dados sobre a aquicultura e outros usos rurais, como a pecuária, ainda que em menor escala e frequência. A Figura 18 mostra os valores obtidos para captação superficial e lançamento de efluentes, não estando incluída a parcela oriunda das habitações rurais.

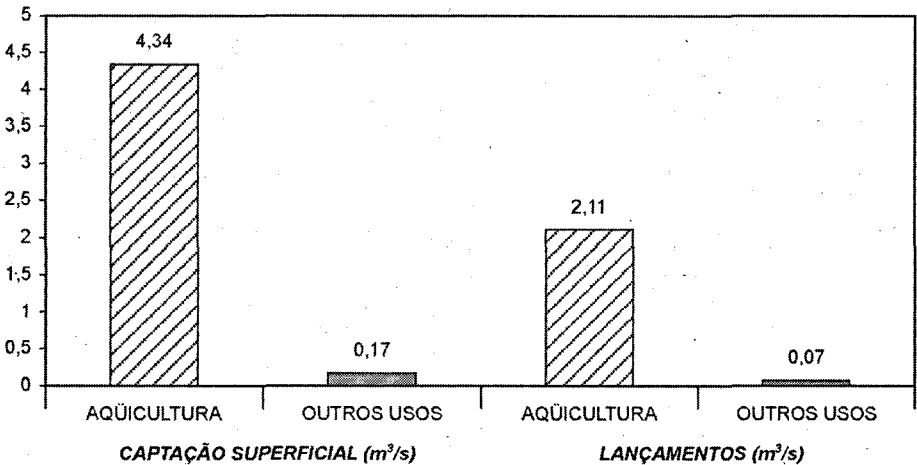


Figura 18. Uso rural dos recursos hídricos no Estado de São Paulo. Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, 2000.

6.3.5. Uso como Aproveitamento Hidráulico
O Estado de São Paulo totaliza 73 aproveitamentos hidráulicos, compreendendo barragens, estações elevatórias, usinas hidroelétricas e reservatórios. Dados obtidos do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, 2000, mostram que a maior incidência de obras hidráulicas ocorre na UGRHI do Alto Tietê, (21 obras ou 29% do total do Estado), seguida das UGRHIs Ribeira de Iguape/Litoral Sul (9 obras, 12% do total) e Piracicaba/Capivari/Jundiaí (5 obras, 7% do total). Os reservatórios de regularização formados pelas obras cadastradas são responsáveis pela inundação de cerca de 10.000 km² do território paulista e dos estados vizinhos, representando cerca de 4% da área do Estado de São Paulo. Em termos de volume útil, são mais de 62 bilhões de metros cúbicos de água que podem ser armazenados, o que corresponde a uma vazão aproximada de 2.000 m³/s, se liberados em um ano. Quanto à área inundada pelas obras hidráulicas, considerando que esteja totalmente inserida na UGRHI em que se localiza a obra, merecem destaque São José dos Dourados, Baixo Tietê e Pontal do Paranapanema, representando 59% da área total inundada. Em termos de volume útil de armazenamento, essas três UGRHIs também se sobressaem, com cerca de 51% do volume total armazenado.

6.3.6. Geração Hidrelétrica
Principal centro consumidor de energia elétrica do País, o Estado de São Paulo responde por aproximadamente 55% do consumo da Região Sudeste e 40% do consumo nacional. Com a conclusão das usinas hidrelétricas de Porto Primavera, Rosana, Taquarugê e Três Irmãos, encerrou-se o ciclo de construção dos grandes aproveitamentos hidrelétricos. A capacidade hidrelétrica atual instalada, dentro e nos limites do território paulista, considerando a potência total das usinas recentemente inauguradas, é de 18.078 MW. Adicionando-se a esse número a capacidade desativada de 14 MW, o Estado teria um potencial de 18.092 MW. Entre as usinas desativadas destacam-se as de Salesópolis (2 MW), no rio Tietê, Jacaré (2 MW), no rio Jacaré-Pepira e Feixos (1 MW) no rio Camanducaia, constituindo as demais aproveitamentos de menor porte. Dentre as usinas em operação destacam-se, pela capacidade instalada, as apresentadas na Figura 19.

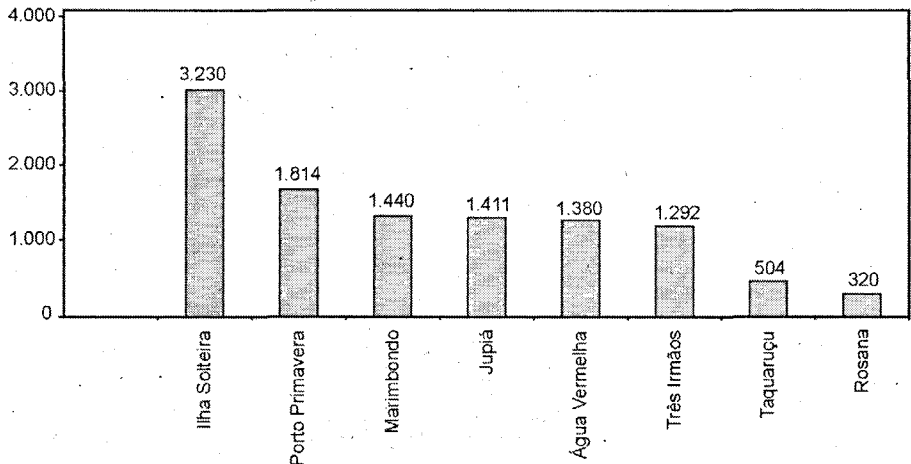


Figura 19. Principais usinas hidrelétricas do Estado de São Paulo em função da capacidade instalada, em MW. Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, 2000.

Das usinas pertencentes a autoprodutores, com um total de 384 MW instalados, a Companhia Brasileira de Alumínio (CBA) participa com 322,6 MW em suas oito usinas, ou seja, 84% do total instalado. Destaca-se, ainda, a usina de Itatinga, da Companhia Docas do Estado de São Paulo (Codesp), com potência instalada de 15 MW. Quanto à capacidade instalada de geração destacam-se as UGRHIs Pontal do Paranapanema (3.279 MW), São José dos Dourados (3.230 MW) e Baixo Tietê (3.006 MW), representando juntas cerca de 53% do potencial instalado. Estima-se em cerca de 2.600 MW o potencial hidrelétrico remanescente no Estado, formado em sua grande parte por aproveitamentos de médio (10 a 50 MW) e pequeno portes (menores de 10 MW), com exceção de Batatal, Funil e Tijuco Alto, no rio Ribeira de Iguape, e de Igarapava, no rio Grande, com potências superiores a 50 MW.

6.3.7. Navegação
O Estado de São Paulo dispõe, em seus limites territoriais, de uma rede hidroviária potencial de 4.166 km, com parte significativa integrando o Plano Nacional de Viação. O Quadro 11 apresenta os rios com potencial para navegação no território paulista, indicando os trechos navegáveis e respectivas extensões, por UGRHI.

6.3.8. Turismo, Recreação e Lazer
Numa região em que se encontram poucas áreas delineadas para proporcionar entretenimento e contato com a natureza, os lagos constituem um potencial de lazer para muitas comunidades, principalmente aqueles destinados à captação para abastecimento público e geração de energia hidroelétrica. Entretanto, ao se desenvolver um projeto de recreação e lazer junto a represas, é necessário disciplinar esse tipo de uso, especialmente nos reservatórios destinados ao abastecimento público, que deverão ser protegidos. Inclusive, essas áreas podem propiciar a preservação do meio ambiente. No litoral paulista, a Baixada Santista e o Litoral Norte se sobressaem como locais de maior atração, e para onde afluem grandes contingentes de turistas durante o verão e em feriados prolongados.

6.4. Uso dos Recursos Hídricos Subterrâneos
Os recursos hídricos subterrâneos constituem a maior reserva de água doce do planeta e, no Brasil, atingem reservas de cerca de 112 trilhões de metros cúbicos e disponibilidade de 5.000 m³/habitante/ano. Em São Paulo são extraídos 60 m³/s, ou 17% da disponibilidade estimada, mas há um aumento gradativo da sua utilização para abastecimento público, principalmente pelo comprometimento dos recursos hídricos superficiais. Constituem a alternativa de abastecimento futuro de água para o desenvolvimento dos municípios de médio e grande porte no Estado. Dentre os que são totalmente abastecidos por águas subterrâneas, predominam os municípios pequenos, notadamente aqueles localizados no oeste e norte paulistas. Atribui-se este Quadro, sobretudo, ao baixo custo de exploração, e à grande disponibilidade de água subterrânea de boa qualidade. Em 13 UGRHIs (4, 8, 9, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22), o recurso hídrico subterrâneo é a fonte prioritária para abastecimento público. O seu gerenciamento, nestas regiões, deve priorizar políticas de proteção e prevenção da poluição, a fim de manter a qualidade para consumo humano, além de estudos de balanço hídrico para garantir a manutenção da recarga dos aquíferos e a disponibilidade hídrica. A Figura 20 mostra a evolução anual das outorgas expedidas no Estado de São Paulo para exploração de águas subterrâneas, observando-se, entre 1995 e 1999, uma demanda expressivamente crescente por este tipo de manancial hídrico. Especialmente nas cidades pequenas e médias, o abastecimento é facilmente atendido por poços ou outras obras de captação, com prazos de execução mais curtos e de menor custo. Além disso, os mananciais subterrâneos são naturalmente melhor protegidos dos agentes poluidores; e a água captada quase sempre dispensa tratamento, o que viabiliza sobremaneira a sua utilização. Dados apresentados no Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, 2000, estimam a existência de 33.570 poços atualmente em atividade no Estado de São Paulo, os quais exploram uma vazão total de 59,75 m³/s, revelando extensa utilização da água subterrânea, notadamente no abastecimento público, com consumo de aproximadamente 20 m³/s. Esse total representa apenas 17,63% do total disponível, da ordem de 336,10 m³/s. Atualmente, 72% dos municípios do Estado (462) são total ou parcialmente abastecidos por águas subterrâneas, atendendo a uma população aproximada de 5.500.000 habitantes, sendo 67% (308) destes abastecidos exclusivamente por água subterrânea. Embora predominem os municípios com menos de 10.000 habitantes, cidades como Ribeirão Preto, Matão, Tupã, Andradina, Sertãozinho, Cajamar e Lins situam-se entre eles.

UGRHI	RIO	TRECHO	EXTENSÃO (km)
02 - Paraíba do Sul	Paraíba	São José dos Campos até Cruzeiro.	170
04 - Pardo	Pardo	Foz do rio Mogi até São José do Rio Pardo	180
05 - Piracicaba /Capivari / Jundiaí	Piracicaba	Foz até Paulínia.	193
06 - Alto Tietê	Tietê	Barragem de Rasgão até Mogi das Cruzes.	133
08 - Sapucaí / Grande	Grande	UH Porto Colômbia até Rifaina.	170
09 - Mogi-Guaçu	Mogi-Guaçu	Foz até Mogi-Guaçu.	240
10 - Tietê / Sorocaba	Tietê	Usina Barra Bonita até Barragem de Rasgão.	330
11 - Ribeira de Iguape / Litoral Sul	Ribeira	Foz até divisa do Estado.	330
12 - Baixo Pardo / Grande	Pardo	Foz até foz do rio Mogi.	100
	Grande	UH Marimbondo até UH Porto Colômbia.	130
13 - Tietê / Jacaré	Tietê	Usina Ibitinga até Usina Barra Bonita.	140
14 Alto Paranapanema	Paranapanema	Usina Xavantes até Itapetininga.	310
15 - Turvo / Grande	Grande	Foz até UH Marimbondo.	240
16 - Tietê / Batalha	Tietê	Usina Promissão até Usina Ibitinga.	130
17 - Médio Paranapanema	Paranapanema	Foz do rio Capivara até Usina Xavantes.	190
18 - São José dos Dourados	Paraná	Ilha Solteira até foz do rio Grande.	70
	São José dos Dourados	Foz até Canal de Pereira Barreto.	40
19 - Baixo Tietê	Tietê	Foz até Usina Promissão.	240
	Paraná	Castilho até Ilha Solteira.	70
20 - Aguapêi	Paraná	Panorama até Castilho.	60
21 - Peixe	Peixe	Foz até Marília.	250
	Paraná	Presidente Epitácio até Panorama.	60
22 - Pontal do Paranapanema	Paranapanema	Foz até foz do rio Capivara.	260
	Paraná	Usina Porto Primavera até Presidente Epitácio.	130
Estado de São Paulo			4.166

Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, 2000.

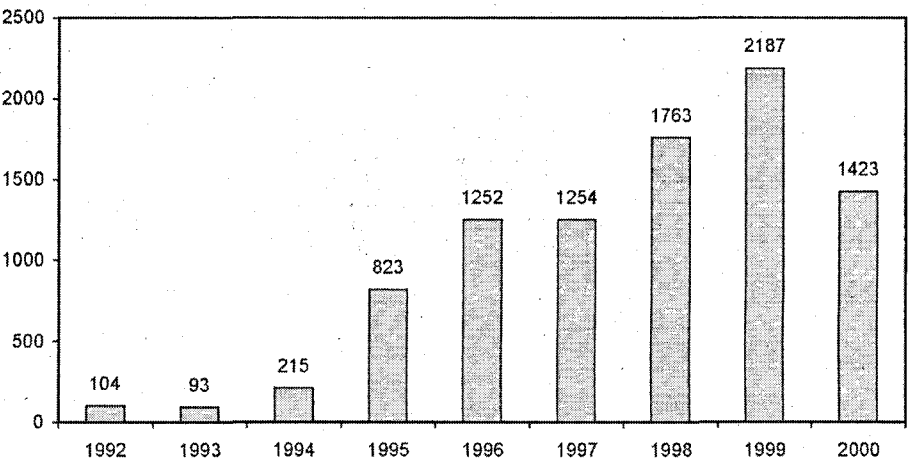


Figura 20. Evolução das outorgas totais expedidas por ano em águas subterrâneas Fontes: Dae, 2000 e Hager, 2000.

As informações disponíveis não permitem estabelecer uma divisão segura dos quase 40 m³/s de águas subterrâneas extraídos e destinados aos demais usos, como no abastecimento público. No Alto Tietê, no entanto, cerca de 43% dos poços destinam-se ao uso industrial e deles são extraídos, no mínimo, 2 m³/s.

7. AÇÕES DESENVOLVIDAS NA ÁREA DE RECURSOS HÍDRICOS
- 7.1. PROGRAMA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (PNMA II) COMPONENTES DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E GESTÃO DE ATIVOS AMBIENTAIS

O Programa Nacional do Meio Ambiente, em sua fase II - PNMA II - é coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente e possui recursos provenientes do acordo de empréstimo nº 4524/BR, firmado entre o Governo Brasileiro e o Banco Mundial (BIRD). Tem por objetivo principal apoiar as diversas Unidades da Federação no fortalecimento das instituições que compõem o Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama) e no incentivo à gestão integrada do meio ambiente. Está estruturado segundo os componentes Gestão de Ativos Ambientais e Desenvolvimento Institucional (sub-componentes: Licenciamento Ambiental, Monitoramento da Qualidade das Águas e Gerenciamento Costeiro).

Em 30 de dezembro de 1999, foi assinado o Termo de Cooperação Técnica MMA/PNMA II nº 024/99 entre o Governo do Estado de São Paulo, por meio da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e o Ministério do Meio Ambiente, visando à implementação do programa.

- No Estado de São Paulo, o programa foi concebido considerando dois princípios básicos:
- estabelecimento de um programa com diversos projetos articulados entre si, cujos recursos possam ser utilizados de uma forma mais racional, apresentando resultados superiores aos obtidos com uma série de projetos de interesse meramente local, não articulados e com recursos pulverizados; e

- a aplicação dos recursos dos componentes do PNMA II numa determinada região representará um verdadeiro exercício de gestão ambiental, uma vez que estarão sendo utilizados os instrumentos de promoção do desenvolvimento sustentável e de licenciamento e monitoramento ambiental de uma forma integrada.

Tendo estes princípios como premissas, o Estado de São Paulo elegeu quatro regiões, a saber: as Áreas de Proteção aos Mananciais da RMSP, o Vale do Ribeira e Litoral Sul, o Litoral Norte e a área de recarga do aquífero Guarani, para entre elas ser definida a área de implementação do Programa. Após levantamento dos projetos já desenvolvidos e em desenvolvimento nas diversas regiões, e dos recursos aplicados, foi eleita como área prioritária para o Estado as Áreas de Proteção aos Mananciais da RMSP.

Escolhida a área, foi considerado como ativo ambiental prioritário a água, que constitui um dos recursos naturais mais escassos no Estado de São Paulo, necessitando de ações contínuas para a sua manutenção, tanto qualitativa como quantitativa.

A água, um dos recursos naturais mais vitais à vida animal e vegetal e ao desenvolvimento das atividades econômicas, vem tendo sua demanda aumentada significativamente nas últimas décadas. Em consequência é também crescente a preocupação em desencadear ações para a recuperação e, principalmente, a proteção de bacias hidrográficas de mananciais de interesse regional no Estado de São Paulo, de modo a possibilitar sua conservação para fins de abastecimento, evitando assim riscos à vida e à saúde pública. Neste contexto, a região da bacia do Alto Tietê configura-se como de alta prioridade, pela sua expressiva potencialidade em termos de recursos hídricos, associada à possibilidade de contribuir para o atendimento das necessidades da Região Metropolitana de São Paulo. Atualmente, a RMSP tem uma demanda de 70 m³/s, enquanto a alimentação do sistema atende 60 m³/s. A implantação de ações (controle da ocupação, organização da sustentabilidade econômica local e setorial, esgotamento e tratamento de efluentes, contenção de erosão, prevenção e controle da poluição das águas, revegetação, etc.) que se antecipe à degradação dos recursos hídricos do Alto Tietê, constitui-se em uma das metas principais do Governo do Estado de São Paulo para preservação do equilíbrio socioambiental e da saúde pública do contingente populacional da RMSP.

O enorme potencial em recursos hídricos é mantido, principalmente, em decorrência da estrutura socioeconômica da região. Sua estrutura social é fundamentada em pequenas e médias propriedades rurais, as quais promovem a distribuição quase homogênea da população e a manutenção de condições ambientais adequadas à preservação dos ecossistemas.

Segundo avaliações recentes, a região tem um potencial hídrico que permite fornecer até 20 m³/s à RMSP, liberando em parte o suprimento atualmente recebido da Bacia do Rio Piracicaba, que poderia ser utilizado na Região Metropolitana de Campinas.

Assim, o programa Programa de "Proteção e Conservação dos Mananciais de Abastecimento da Região Metropolitana do Estado de São Paulo (Alto Tietê Cabeceiras e Juquiá)" foi configurado:

Componente "Gestão de Ativos Ambientais", a ser desenvolvido em três linhas de intervenção: incentivo às atividades compatíveis com a preservação dos mananciais; enriquecimento e recuperação florestal; disposição adequada e reciclagem, redução e reutilização dos resíduos sólidos domiciliares;

Componente "Desenvolvimento Institucional": Sub-componente "Licenciamento Ambiental", que tratará das seguintes atividades: mineração, saneamento, empreendimentos rodoviários e habitacionais, atividades industriais (química e papel e celulose) e agricultura (supressão da cobertura vegetal); e Sub-componente "Monitoramento da Qualidade da Água", que integrará todas as informações obtidas nos demais componentes com as das redes de monitoramento de qualidade de águas superficiais e subterrâneas e da rede automática superficial, já existentes, além de incorporar os resultados de simulações executadas com modelos de qualidade de águas superficiais já aplicados à área de estudo, de modo a construir um Sistema de Suporte à Decisão para a Bacia do Alto Tietê.

São contemplados, ao todo, seis municípios ao longo da bacia do Alto Tietê: Biritiba-Mirim, Ferraz de Vasconcelos, Mogi das Cruzes, Poá, Salesópolis e Suzano, cujas principais características são apresentadas no Quadro 12.

Cabe lembrar que as ações de proteção dos recursos hídricos da região do Alto Tietê serão desenvolvidas em paralelo às ações estaduais de contenção da ocupação irregular das áreas de mananciais, de modo a garantir quantidade e qualidade de água bruta para a população residente na RMSP, beneficiando indiretamente uma área de 8.051 km² e uma população de 17.000.000 de pessoas.

Descreve-se, na sequência, as principais atividades dos projetos definidos.

Quadro 12. Caracterização da área de projeto do PNMA II

BACIA	MUNICÍPIO	ÁREA (km²)	POPULAÇÃO (hab)	DENSIDADE DEMOGRÁFICA (HAB/ km²)	ATIVIDADE ECONÔMICA PRINCIPAL
Alto Tietê	Biritiba Mirim	414	20.083	49	hortifrutigranjeiros
	Ferraz de Vasconcelos	25	121.970	4.879	hortifrutigranjeiro, móveis, vidros
	Mogi das Cruzes	731	312.685	428	hortifrutigranjeiros avicultura, cerâmica, material elétrico, equipamentos pesados, papel, siderurgia
	Poá	17	84.777	4.987	estância hidromineral, refratários, têxteis
	Salesópolis	418	13.276	32	hortifrutigranjeiros, extração de madeira, pecuária
	Suzano	185	180.740	977	celulose, implementos agrícolas, química
Total		1.790	733.531		

Fonte: SMA

7.1.1. Componente Ativos Ambientais

Desenvolvimento da Agricultura Sustentável

Com o objetivo de atingir a meta referente à redução de 15% do uso de agrotóxicos e fertilizantes, contempla as seguintes atividades:

- levantamento socioeconômico e ambiental e formação de banco de dados para as nove microbacias prioritizadas: Paraitinga e Nascente do Tietê, em Salesópolis; Sogo, Lindeiro e Irohy, em Biritiba-Mirim; Cocuera, Pindorama e Biritiba-Ussu, em Mogi das Cruzes; e Barãozinho, em Suzano;
- elaboração dos Planos de Intervenção Agroambientais das nove microbacias;
- elaboração do Plano de Monitoramento do Projeto;
- licenciamento da área para implantação da Unidade Comunitária de Compostagem, a qual atenderá o setor agrícola nas suas necessidades de adubo orgânico;
- elaboração do Plano de Negócios para a Unidade Comunitária de Compostagem; e
- realização de nove cursos sobre devolução adequada de embalagens de agrotóxicos.

Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos

São estabelecidas como metas a destinação adequada de 100% dos resíduos sólidos domiciliares urbanos e a redução, por meio da coleta seletiva, de 30% em peso dos resíduos sólidos urbanos potencialmente recicláveis a serem dispostos em aterro.

Numa primeira etapa, foi elaborado um diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos nos municípios, o qual permitiu o estabelecimento de prognósticos e cenários para sua destinação adequada, bem como para sua redução através da implantação da coleta seletiva e de centros de triagem. Atualmente, estão sendo configurados os Planos Municipais de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS) para os municípios de Mogi das Cruzes, Suzano, Poá, Ferraz de Vasconcelos, Biritiba-Mirim e Salesópolis e, ainda, um Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Complementarmente, definiu-se um Programa de Educação Ambiental a ser implementado na região.

Para a consecução dos objetivos propostos está sendo estabelecida parceria com a Secretaria do Emprego e de Relações do Trabalho - SERT, através do Programa de Auto Emprego - PAE, visando o fomento à formação de empreendimentos populares vinculados à coleta seletiva pela formação de cooperativas de catadores.

Para melhorar ambientalmente a operação do aterro sanitário de Biritiba-Mirim e Salesópolis, estão sendo definidas ações emergenciais e elaborado o Plano de Recuperação do Aterro junto ao CIPAS - Consórcio Intermunicipal dos Municípios de Biritiba e Salesópolis, E, para viabilização das ações previstas, foram constituídas Câmaras Técnicas de Resíduos Sólidos no Comitê de Bacia e nos Comitês Municipais de Resíduos Sólidos nos seis municípios abrangidos pelo Projeto.

7.1.2. Componente Desenvolvimento Institucional - Sub-componente Monitoramento da Qualidade da Água

O Projeto "Implantação da Rede de Monitoramento da Qualidade da Água e Uso da Informação para a Tomada de Decisão", concebido para desenvolvimento desse sub-componente, encontra-se em fase de conclusão. O primeiro produto do projeto "Sistema de Informações em Rede Intranet", que se constitui no piloto do Catálogo Eletrônico, o qual irá congregiar dados e permitir consultas sobre fontes poluidoras, monitoramento da qualidade das águas, empreendimentos licenciados e outorgas de uso na UGRHI do Alto Tietê. Esse instrumento constituirá um suporte técnico às ações de controle preventivo e corretivo e às ações de planejamento e gestão ambientais, e será disponibilizado em plataforma informatizada.

7.2. GESTÃO AMBIENTAL DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS NO ESTADO DE SÃO PAULO

Definir diretrizes para o gerenciamento ambiental, para o ordenamento do uso do solo e para o controle ambiental da água subterrânea nas áreas mais críticas quanto à qualidade e capacidade hídrica de aquíferos no Estado de São Paulo são os objetivos do programa desenvolvido sob coordenação do Instituto Geológico.

O aumento exponencial do aproveitamento desse recurso, observado nos últimos anos, leva a uma exploração excessiva e predatória, aliada ao descuido quanto à sua proteção frente a fontes poluidoras industriais e agropecuárias, comprometendo seu aproveitamento sustentável. A Secretaria do Meio Ambiente já elaborou estudos importantes como a "Carta de Vulnerabilidade da Água Subterrânea do Estado de São Paulo", e seu detalhamento na Região Metropolitana de Campinas, os quais integrarão o conjunto de informações para os aquíferos, em subsídio à implementação de políticas públicas para o aproveitamento e proteção da água subterrânea do Estado de São Paulo.

Importantes estudos e pesquisas têm sido realizados para definição e implementação de importantes instrumentos para gestão ambiental do Estado de São Paulo, permitindo a aquisição de experiência em: estudos hidrogeológicos semi-regionais em nível municipal; estudos de perímetros de proteção para fontes e poços exploradores de água; e mapeamento de vulnerabilidade natural e risco à poluição em escalas regionais, além da elaboração de modelos matemáticos e estruturação de Sistemas Georeferenciados de Informação.

Além do conhecimento técnico voltado às ações de planejamento e proteção dos recursos hídricos, é preciso incentivar o desenvolvimento de pesquisas voltadas para a definição de parâmetros e indicadores ambientais aplicáveis ao licenciamento, monitoramento e recuperação dos recursos. De forma sintética, tais ações referem-se à:

- delimitação de áreas com maior potencial para produção de água subterrânea em escala semi-regional a regional;
- elaboração de mapas de vulnerabilidade natural desde a escala do Estado de São Paulo como um todo até 1:100.000; e
- montagem de Sistemas Georeferenciados de Informação para gerenciamento de dados hidrogeológicos e de fontes potenciais de contaminação.

Essas atividades aplicam-se aos diferentes instrumentos de políticas públicas, nas esferas estadual, municipal e mesmo federal, através de produtos voltados ao licenciamento, proteção, controle, uso e planejamento dos recursos hídricos subterrâneos. Aplicações dos produtos incluem: subsídios técnicos para concessão de perfuração de poços e outorga para exploração; controle da instalação de atividades potencialmente contaminantes com objetivo de proteger a água subterrânea; planejamento regional (nível municipal e de bacias hidrográficas). Nesse contexto, estão em desenvolvimento:

- Sistema de Informação para o gerenciamento ambiental do recurso hídrico subterrâneo no afloramento do Aquífero Guarani no Estado de São Paulo;
- Mapa Hidrogeológico do Estado de São Paulo - escala 1:100.000;
- Caracterização do potencial hidrogeológico e histórico do uso da água subterrânea no município de São José dos Campos;
- Subsídios técnicos para a implementação do plano diretor de drenagem do município de Guarulhos;
- Apoio à discussão sobre o gerenciamento e o desenvolvimento de projetos relacionados ao Aquífero Guarani no Estado de São Paulo; e
- Mapeamento da vulnerabilidade e risco de poluição das águas subterrâneas no Estado de São Paulo - detalhamento da Região Metropolitana de Campinas.

7.3. LEI DE PROTEÇÃO AOS MANANCIAIS

Atualmente, cerca de 17 milhões de pessoas vivem na Região Metropolitana de São Paulo. Um contingente populacional que coloca a Grande São Paulo entre os três maiores aglomerados urbanos do mundo, superada apenas por Tóquio, com 29 milhões de habitantes.

Foi um crescimento intenso e rápido, sem planejamento. Desde o final do século XIX o núcleo da cidade de São Paulo vai se ligando a áreas mais distantes; novos bairros vão surgindo na periferia, com lotes baratos, acessíveis à população de baixa renda, atendida apenas com transporte coletivo, e, às vezes, energia elétrica.

As áreas de mananciais responsáveis pelo abastecimento público vêm sendo ocupadas há décadas. Em 1974, já se verificava uma ocupação significativa ao longo da Represa Guarapiranga, especialmente da margem esquerda, onde se situa a Capela do Socorro. Começavam, também, os primeiros loteamentos, no Jardim Riviera, na Chácara Três Corações, na Riviera Paulista e no que viria a ser o atual Jardim Ângela. A quantidade e qualidade dessas águas tornam-se cada vez mais comprometidas, sobretudo pelo despejo de esgotos sem tratamento nos rios e córregos da região.

Para evitar que a situação se deteriorasse mais com o adensamento populacional e a poluição das águas, foram promulgadas as leis 898/75 e 1.172/76, que delimitaram áreas de proteção aos mananciais e estabeleceram parâmetros de uso e ocupação do solo para estas áreas. Dos 39 municípios que compõem a RMSP, 25 são abrangidos pela Lei de Proteção aos Mananciais, sendo que seis apresentam áreas territoriais totalmente inseridas em APM e 19 parcialmente (Quadro 13).

Não houve, entretanto, a mudança esperada no Quadro de ocupação nem o isolamento dos corpos d'água, previsto na lei, principalmente por falta de instrumentos de gestão que garantissem ao Estado condições de aplicar a legislação de forma eficiente. Nos anos 80, a ocupação aumentou nos municípios de Embu, Itapeverica da Serra, São Bernardo do Campo, e, em São Paulo, na região de Parelheiros.

A necessidade da revisão da legislação de proteção aos mananciais da Região Metropolitana de São Paulo era evidente, tanto para impedir a ocupação predatória e a deterioração da qualidade dos mananciais, como para promover uma reformulação da legislação ambiental à luz das diretrizes contidas nas constituições federal (1988) e estadual (1989).

O Governo do Estado criou uma Comissão Especial, sob a coordenação da Secretaria de Estado do Meio Ambiente (Decreto nº 40.255/95), para orientar, acompanhar e controlar os trabalhos relativos à revisão da legislação, articulando-se com órgãos ou entidades da administração direta e indireta do Estado e dos municípios.

A revisão da lei tornou-se um grande anseio da população residente em área de manancial, desejosa de condições de vida mais dignas, e de todas as pessoas preocupadas em garantir a qualidade dos mananciais de abastecimento da região. Foram dois anos de estudos e discussões públicas até a aprovação da Lei que dispõe sobre a Nova Política de Proteção aos Mananciais do Estado de São Paulo (9.866/97).

Quadro 13. Municípios da Região Metropolitana de São Paulo em Áreas de Proteção aos Mananciais

	Município	Área Total (km²)	(%) da Área em APM	Área em APM (km²)
Parcialmente em APM	Arujá	96	51	49
	Biritiba Mirim	41	89	367
	Caieiras	104	20	21
	Cotia	325	65	211
	Diadema	32	22	7
	Embu	68	59	40
	Ferraz de Vasconcelos	25	40	10
	Franco da Rocha	143	5	7
	Guarulhos	334	30	99
	Mairiporã	307	80	246
	Mauá	67	19	13
	Mogi das Cruzes	731	49	358
	Poá	17	6	1
	Salesópolis	418	98	296
	Santa Isabel	361	82	296
Totalmente em APM	Santo André	179	54	96
	São Bernardo do Campo	411	53	216
	São Paulo	1509	36	216
	Suzano	185	73	135
	Embu Guaçu	171	100	171
	Itapeverica da Serra	136	100	136
	Juquitiba	550	100	550
	Ribeirão Pires	107	100	107
	Rio Grande da Serra	33	100	33
	São Lourenço da Serra	192	100	192

Fonte: SMA

7.3.1. Política de Proteção e Recuperação das Bacias Hidrográficas dos Mananciais de Interesse Regional do Estado de São Paulo - Lei Estadual 9.866/97

A população residente em áreas de mananciais, hoje, é de aproximadamente 1.800.000 pessoas, cerca de 10% do contingente populacional metropolitano. A maior parte dessas pessoas (cerca de 1.600.000) encontra-se nas sub-bacias Billings e Guarapiranga, e a região do Sistema Cantareira já sofre uma pressão crescente de invasores.

A Lei Estadual 9.866/97 estabelece uma política de mananciais que, além de proteger, também se preocupa com a recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo. Ela induz a usos compatíveis, a partir de um processo de gestão participativo e descentralizado, associando um conjunto de instrumentos capazes de reorganizar as áreas protegidas.

Estabelece, ainda, como instrumento de planejamento e gestão para cada Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais - APRM, a elaboração das leis específicas, com as respectivas diretrizes e normas direcionadoras do uso e ocupação do solo e parâmetros ambientais garantidores dos padrões de qualidade e quantidade de água e dos Planos de Desenvolvimento e Proteção Ambiental - PDPA's, os quais enfocam as políticas públicas e os programas ambientais a serem incorporados nos Planos de Bacias Hidrográficas. Além destes instrumentos, a lei normatiza a implantação de infra-estrutura sanitária nas áreas protegidas, especialmente resíduos sólidos e efluentes líquidos e, também, classifica as infrações e penalidades às leis geral e específicas.

A legislação contém vários princípios importantes, entre os quais destacam-se:

- Vinculação ao Sistema Estadual de Recursos Hídricos - a Lei 9.866/97 reforça os princípios já estabelecidos na Lei 7.663/91, que orienta a Política Estadual de Recursos Hídricos, e pela Lei Federal 9.433/97, e especifica as diretrizes gerais para as áreas de proteção e recuperação dos mananciais, garantindo o equacionamento das questões relacionadas ao tema, em todo o território paulista.

- Adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão - ponto vital a ser considerado é o tratamento diferenciado para cada sub-bacia, observando-se as peculiaridades ambientais e os processos de ocupação a que estão sujeitas, sem perder o controle sobre o conjunto dos mananciais de interesse regional.

- Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais - APRM - a lei considera uma ou mais sub-bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional como uma unidade de planejamento e gestão. Estas unidades são chamadas de Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais - APRM e estão inseridas nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI.

- Áreas de Intervenção - como a proposta não pretende a criação de um zoneamento rígido, as Áreas de Intervenção orientam a implementação de políticas públicas de forma dinâmica, direcionadas às especificidades de cada uma das APRMs e à efetiva proteção e recuperação dos mananciais. Após a delimitação das APRMs, as leis específicas devem criar as Áreas de Intervenção e determinar as diretrizes de uso e ocupação para cada uma destas áreas. As Áreas de Intervenção propostas classificam-se em:

- Áreas de Restrição à Ocupação - são as de interesse para a proteção dos mananciais e a preservação, conservação, além daquelas definidas pela Constituição do Estado e por lei como de preservação permanente e recuperação dos recursos naturais.
- Áreas de Ocupação Dirigida - são aquelas de interesse para a consolidação e/ou a implantação de usos rurais ou urbanos, desde que atendidos os requisitos que garantam a manutenção das condições ambientais necessárias à produção de água em quantidade e qualidade desejáveis para o abastecimento da população.
- Áreas de Recuperação Ambiental - são aquelas em que os usos e a ocupação estão comprometendo a quantidade e a qualidade dos mananciais, exigindo ações de caráter corretivo das condições ambientais.
- Instrumentos de Planejamento e Gestão - abrangem:
- as Áreas de Intervenção, onde serão aplicados os dispositivos normativos de proteção, recuperação e preservação dos mananciais, consideradas suas especificidades e funções ambientais;
- as leis específicas para cada APRM;
- o Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental - PDPA;
- o suporte financeiro para garantir os meios para a implementação das políticas e ações necessárias à proteção dos mananciais;
- o controle e monitoramento da qualidade ambiental;
- o Sistema Gerencial de Informações;
- a classificação das infrações e gradação das penalidades; e
- a normatização sobre a implantação da infra-estrutura sanitária, especialmente sobre resíduos sólidos e efluentes líquidos.

- Sistema de Gestão das APRMs - adota os princípios da gestão descentralizada e tripartite (Estado, municípios e sociedade civil), contando com um órgão colegiado, um órgão técnico e um órgão da administração pública. A gestão das APRMs será através do Sistema de Gerenciamento dos Recursos Hídricos - SIGRH, garantida a articulação com os Sistemas de Meio Ambiente e de Desenvolvimento Regional.

A unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Alto Tietê, além de conter os mananciais mais importantes da Região Metropolitana, é a área que sofre maior ameaça de suas águas, devido à pressão da ocupação urbana desordenada da metrópole. Suas bacias foram, por esse motivo, consideradas prioritárias pela política de proteção e recuperação dos mananciais para elaboração das leis específicas, a saber: APRM - Guarapiranga, APRM - Billings, APRM - Alto Tietê, APRM - Juqueri/Cantareira.

7.3.2. Lei Específica do Guarapiranga

A Secretaria do Meio Ambiente, em conjunto com a Secretaria de Energia, Saneamento e Recursos Hídricos, propôs a primeira lei específica para a bacia hidrográfica do Guarapiranga, tendo em vista sua importância para o abastecimento da metrópole, o estágio de degradação da qualidade da água que se apresentava e a impossibilidade de recuperar a qualidade ambiental da bacia - principalmente a questão habitacional - com os parâmetros da legislação vigente - 898/75 e 1.172/76.

A filosofia da lei específica é diferente da Lei de Proteção aos Mananciais que se encontra hoje em vigor. Ela vincula o ordenamento do solo não mais a um modelo associado a tamanhos de lote ou densidade populacional, mas à capacidade de suporte da bacia, ou seja, a possibilidade da natureza assimilar a poluição decorrente da ocupação da bacia. São seus instrumentos:

- Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental - PDPA;
- Áreas de Intervenção e suas normas, diretrizes e parâmetros;
- Normas para implantação de infra-estrutura de saneamento;
- Leis municipais de parcelamento, uso e ocupação do solo;
- Sistema de Monitoramento da Qualidade Ambiental;
- Sistema Gerencial de Informações - SGI;
- Modelo de Correlação entre o Uso do Solo e a Qualidade da Água;
- Licenciamento, regularização, compensação e fiscalização;
- Imposição de penalidades; Suporte financeiro; Plano Diretor; e
- Instrumentos de política urbana.

O ponto central da lei é a determinação de um limite de carga poluidora para cada município, compatível com a qualidade de água desejável. Dentro desse limite, o município poderá fazer o planejamento de seu território. Com isso, haverá a possibilidade de regularização de grande parte da ocupação atual, sem que isso represente piora na qualidade ambiental da represa, pois os municípios, através de compensações ambientais, poderão adequar-se aos limites previstos pela Lei.

A proposta de lei é acompanhada de um Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental para a bacia (PDPA), onde estão estabelecidas as metas para a recuperação das áreas já ocupadas e para a conservação das áreas ainda protegidas.

A meta de qualidade da água será traduzida pela carga de Fósforo Total afluente ao reservatório, limitada a 147 kg/dia e denominada Carga Meta Total. Essa meta deverá ser atingida até o ano de 2015, devendo o PDPA fixar metas intermediárias. Desse modo, tem-se como cargas referenciais para as sub-bacias:

MUNICÍPIO	CARGA DE FÓSFORO TOTAL (Kg/dia)
Cotia	1,7
Embu	15,8
Embu-Guaçu	33,9
Itapeverica da Serra	60,5
Juquitiba	0,4
São Lourenço da Serra	1,2
São Paulo	106,2

Constam do PDPA, também, as cargas poluidoras afluentes aos cursos d'água correspondentes a cada uma das 130 sub-bacias em que está subdividida a bacia do Guarapiranga, além das cargas agregadas por município.

A redução das cargas poluidoras afluentes ao reservatório será atingida mediante ação pública coordenada, considerando ações prioritárias aquelas relacionadas a:

- disciplinamento e controle do uso e ocupação do solo;
- desenvolvimento de ações de preservação e recuperação urbana e ambiental;
- instalação e operação de infra-estrutura de saneamento ambiental;
- instalação, nos corpos hídricos receptores, de estruturas destinadas à redução da poluição; e
- ampliação das áreas especialmente protegidas, ou dedicadas especificamente à produção de água.

A proposição desta lei insere um caráter inovador à gestão dos mananciais de abastecimento público, ao prever a co-responsabilidade do Estado, dos municípios e da sociedade civil na fiscalização e controle desses mananciais. Ela resgata a necessidade do planejamento como forma de induzir uma ocupação adequada à manutenção da qualidade da água.

Esta proposta de lei, amplamente discutida no Comitê de Bacia, passou por aprovação do Sistema Estadual de Recursos Hídricos e do Sistema Estadual de Meio Ambiente, tendo sido encaminhada à Assembleia Legislativa no mês de fevereiro próximo passado, onde se encontra em análise. Esse passo incrementa os esforços no sentido de se implementar políticas públicas efetivas à proteção dos mananciais.

7.4. PLANOS DE AÇÃO E PROGRAMAS AMBIENTAIS DA SABESP

7.4.1. Região Metropolitana de São Paulo

7.4.1.1. Monitoramento da Qualidade de Água dos Mananciais da Região Metropolitana de São Paulo

Os recursos hídricos dos mananciais que abastecem os sistemas produtores da RMSP são avaliados por meio de 159 pontos de controle, de modo a verificar a evolução da qualidade da água ao longo do tempo e os padrões sazonais, identificar os locais onde a qualidade é mais comprometida e a conformidade com os padrões legais.

Os Quadros 14 e 15 apresentam alguns indicadores do abastecimento de água nas regiões atendidas pela Sabesp, que dividem-se em Metropolitana e Sistemas Regionais (Interior e Litoral).

Quadro 14. Índices de atendimento aos domicílios urbanos com rede de água (%).

Evolução	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Set/2003
Total Sabesp	95	96	96	98	99	99	100	100	100	100
Metropolitana	96	98	97	100	100	100	100	100	100	100
Sistemas Regionais	93	93	93	94	94	95	95	96	96	95

Fonte: Sabesp.

Quadro 15. Volume produzido de água - Valores acumulados (1.000.000 m3).

Total Sabesp	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Set/2003
Metropolitana	2.524,0	2.520,9	2.592,6	2.665,0	2.679,3	2.650,1	2.778,3	2.118,1
Produção - Atacado	361,0	367,7	386,4	385,9	316,4	321,4	339,4	259,9
Sistemas Regionais	606,6	617,4	651,0	696,4	711,6	708,6	732,2	548,0

Fonte: Sabesp

7.4.1.2. Sistema de Coleta e Tratamento de Esgotos

As atividades-fim desenvolvidas pela Sabesp geram reflexos positivos no meio ambiente, sobretudo as ações relacionadas à coleta e tratamento de esgotos. Assim sendo, na RMSP e a Região Bragantina, está presente em 37 municípios, tendo investido em 2003, até o mês de outubro, cerca de R\$ 282 milhões em produção, distribuição de água e coleta e tratamento dos esgotos.

No que se refere a esgotos, foram executadas obras para revitalização do sistema de bombeamento da Estação Elevatória Final da ETE ABC, adequação e implementação de sistema de automação nas unidades dessa ETE e conclusão do programa de reabilitação da ETE Suzano. Nos dez primeiros meses de 2003, o sistema de coleta e afastamento de esgotos foi ampliado em 80.000 novas ligações domiciliares de esgoto e 140 quilômetros de redes coletoras. Especificamente no âmbito do Projeto Tietê, foram assinados contratos de obras para implantação de 163 quilômetros de redes coletoras e 40.000 novas ligações domiciliares, com recursos do Banco Interamericano de Desenvolvimento.

Após a conclusão dos Planos Integrados Regionais das Unidades de Negócios da Sabesp, englobando os serviços de distribuição de água e de coleta de esgotos sanitários, está em desenvolvimento o Plano Diretor de Água da RMSP, com projeções de expansão e melhorias no sistema até o ano de 2010.

Os Quadros 16 e 17 mostram a evolução dos índices de atendimento e tratamento de esgotos nas regiões atendidas pela Sabesp no Estado de São Paulo.

Quadro 16. Índices de atendimento dos domicílios urbanos com rede de esgotos (%)

Evolução	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Set/2003
Total Sabesp	68	70	70	73	75	75	75	76	77	78
Metropolitana	70	72	72	76	78	79	78	79	80	81
Sistemas Regionais	64	65	66	67	68	69	71	71	72	73

Fonte: Sabesp.

Quadro 17. Índice de tratamento de esgotos coletados (%)

Sabesp	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Set/2003
Metropolitana	34	60	61	62	64	62	62
Sistema Integrado	29	63	63	63	65	62	61
Sistemas Isolados	14	15	15	15	24	24	25
Sistemas Regionais	46	54	55	59	61	63	65

Fonte: Sabesp.

7.4.1.3. Outras Ações na Região Metropolitana de São Paulo

Programa de mapeamento de áreas de risco visando a redução de sinistros; Ampliação de novos clientes de água de reúso da ETE Jesus Netto, com assentamento de rede exclusiva para atendimento de duas lavanderias, com consumo médio mensal de 8.000 m³/s;

Fornecimento de 600.000 m³/s de água de reúso da ETE Jesus Netto, dos quais 26.000 m³/s através de carros-tanque e utilizados em serviços de desobstrução de coletores de esgoto e galerias, lavagens de áreas e em processos industriais;

Elaboração, em parceria com a PUC, do diagnóstico ambiental das represas Jaguari, Jacaré e Paiva Castro;

Desenvolvimento do Projeto do Centro de Educação e Difusão de Tecnologias Ambientais para a conservação de ecossistemas de várzeas da Bacia do Alto Tietê;

Programa de acompanhamento da qualidade das águas do Rio Tietê e de seus principais afluentes, objetivando avaliar os resultados das obras da 2ª etapa do Projeto Tietê na qualidade de rios e córregos situados na área de abrangência das intervenções;

Início da operação contínua do Sistema de Adensamento e Desidratação de Lodos da ETA Taiacupeba, que regularizou o tratamento e destinação final desse resíduo gerado pelo tratamento de água no Sistema Produtor Alto Tietê;

Cadastramento de irrigantes das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, com recursos do Fehidro; e Estudo de aproveitamento de biogás do esgoto, em convênio com a USP/IEE/Cenbio.

7.4.2. Interior e Litoral do Estado de São Paulo

Presente em 329 municípios durante o ano de 2003, foram investidos R\$ 100 milhões até o mês de outubro, estando em desenvolvimento os Planos Diretores de Saneamento Básico dos municípios operados pela Sabesp no Interior. Foram ainda implantados, ampliados e melhorados os sistemas de esgotamento sanitário em vários municípios, com a realização de 70.000 novas ligações de esgoto, no mesmo período, beneficiando 210.000 habitantes.

Encontra-se em fase de conclusão o primeiro Programa de Monitoramento Ambiental dos Emissários Submarinos de Ilhabela e Guarujá. Por outro lado, inicia-se a elaboração do Plano Diretor de Disposição Final dos lodos e demais resíduos produzidos pelos sistemas de água e esgotos do Litoral Norte.

7.4.3. Programa de Redução de Perdas

O Programa de Uso Racional da Água - PURA tem como principal objetivo garantir o fornecimento de água e a qualidade de vida da população. Para isso, desenvolve ações em diversas frentes buscando, entre outros, mudar vícios de uso abusivo de água no cotidiano das pessoas; implementar leis, regulamentos e normas para a utilização racional da água e uso dos equipamentos economizadores em prédios de órgãos públicos; e implementar normas sobre o desenvolvimento tecnológico e padronização de equipamentos economizadores de água.

Essas ações visam maior oferta de água para atender a um número maior de usuários e áreas deficientes de abastecimento, redução do volume de água a ser captada e tratada, diminuição do volume de esgotos a serem coletados e tratados, e garantia do fornecimento ininterrupto de água ao usuário.

Em 2003, foram inspecionados cerca de 30% da rede de distribuição e instaladas mais 102 válvulas redutoras de pressão, totalizando 671, o que acarreta uma economia de aproximadamente 3.100 l/s. A pesquisa de vazamentos não-visíveis atingiu cerca de 9.000 quilômetros de redes e foram efetuadas 137.000 trocas corretivas de hidrômetros de pequena capacidade e 28.000 trocas de hidrômetros de grande capacidade. No combate à fraude, foram detectadas em torno de 15.000 fraudes e implementadas ações voltadas à recuperação de receitas.

7.4.4. Desenvolvimento Tecnológico

Tem seu foco voltado para a busca de soluções tecnológicas visando à redução de custos e à solução de problemas técnicos e ambientais. De modo a ampliar as alternativas para a disposição dos resíduos gerados nas estações de tratamento, estão sendo

estudados e pesquisados a destinação agrícola dos lodos de ETEs em plantações de reflorestamento, milho, café, banana e pupunha; reúso de efluentes de lagoas de tratamento para fertirrigação; e utilização de lodo de ETAs em indústrias cerâmicas e para cobertura de aterros sanitários.

7.4.5. Ações Ambientais Corporativas em Desenvolvimento

Estão em elaboração o procedimento de análise, gerenciamento e comunicação de riscos ambientais e o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.

7.5. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS MANANCIAIS E DA ÁGUA PRODUZIDA NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

A partir do "Relatório da Qualidade da Água Produzida nas Unidades de Tratamento do Sistema Integrado da RMSP", de maio de 2001, elaborado pela Sabesp e remetido mensalmente ao Centro de Vigilância Sanitária, foram observados valores objetáveis para gosto e odor nas estações de tratamento de água do Rio Grande e do Alto da Boa Vista, que utilizam água proveniente, respectivamente, dos reservatórios Billings e Guarapiranga.

O fato está relacionado à proliferação de algas azuis (cianofíceas), principalmente as do gênero Anabaena, que liberam substâncias orgânicas causadoras de gosto e odor. Os mananciais cujas bacias de contribuição se encontram intensamente ocupadas, e que não contam com sistema adequado de saneamento básico, estão mais sujeitas ao problema já que a floração de algas é favorecida pelo aporte de fósforo e nitrogênio encontrados nos esgotos domésticos. A intensificação do problema foi motivada pelas condições climáticas naquele ano, caracterizadas pela pouca ocorrência de chuvas e intensa insolação, resultando em constantes reclamações da população abastecida por esses mananciais.

Em 2002, novamente foram observadas anomalias na qualidade da água, em especial nos parâmetros gosto e odor e trihalometanos. O CVS realizou vistorias em seis dos oito grandes sistemas de tratamento de água operados pela Sabesp na RMSP, após as quais produziram o relatório "Qualidade da Água na Região Metropolitana de São Paulo".

7.6. PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL - MANEJO DE RESERVATÓRIOS

A CESP - Companhia Energética de São Paulo, tendo como consideração básica a integração da geração de energia elétrica ao Sistema de Gestão Ambiental, a fim de harmonizar as suas atividades com as questões ambientais, desenvolve pesquisas e intercâmbio tecnológico para implementação de programas de conservação ambiental tendo, em 2003, concluído os estudos sobre a eficiência da introdução de alevinos no reservatório de Jupia e a avaliação do perfil dos peixes que transpõem a barragem da UHE Porto Primavera pela escada para peixes.

Para controlar as plantas aquáticas, que provocam impactos na geração de energia, foram desenvolvidos estudos que resultaram na elaboração de um plano de manejo integrado para o reservatório de Jupia. Neste plano estão mapeadas e quantificadas as áreas de ocorrência, definidas as áreas prioritárias para controle e disposição do material, os resultados dos estudos relativos aos controles mecânico, químico e biológico e as análises dos impactos provocados por eles. Foi elaborado um histórico sobre a infestação do reservatório de Jupia por plantas aquáticas utilizando imagens de satélite e um modelo hidrodinâmico, que auxiliaram na definição das áreas prioritárias para controle. O plano permitiu o controle, em 2003, de mais de 3.000 m³/s de plantas aquáticas submersas em uma área de 77 hectares. Para 2004 deverão ser elaborados os planos de manejo integrado para outros cinco reservatórios, e avaliado o controle realizado no reservatório de Jupia.

Um problema recente, que preocupa o setor elétrico, é a colonização de estruturas das usinas por uma espécie invasora de ocorrência na Ásia, o mexilhão-dourado. Este molusco, que já provoca impactos significativos na geração das usinas de Yaciretã e Itaipu, foi localizado nas estruturas de Porto Primavera e é alvo de um plano de controle para não permitir os impactos decorrentes de sua fixação. A Cesp treinou funcionários das usinas na identificação do mexilhão e monitora os reservatórios e as estruturas das usinas para identificar a chegada do invasor e não permitir danos nas suas instalações.

A fim de regularizar o licenciamento ambiental de Ilha Solteira, foi elaborado estudo ambiental conforme previsto na Resolução Conama 6/87 e no termo de referência elaborado pelo Ibama.

Foi, também, cumprido um extenso cronograma destinado a minimizar os impactos ambientais de Porto Primavera, além da implantação dos programas de reflorestamento e manejo pesqueiro nas demais usinas.

7.6.1. UHE Porto Primavera

Em Porto Primavera, após o enchimento do reservatório na cota 257, continuou a implantação dos programas ambientais, em cumprimento aos compromissos previstos no processo de licenciamento pelo IBAMA.

- *Remanejamento da População*: foram contempladas com cartas de crédito, para aquisição de moradia, 131 famílias dos sub-programas de apoio à mão-de-obra atingida e apoio social a pescadores, bem como estão sendo remanejadas dez famílias residentes em Presidente Epitácio, cujas moradias foram atingidas pela elevação do lençol freático.

Teve sequência a prestação de assistência técnica veterinária e agrícola a fim de possibilitar a continuidade das atividades dos produtores rurais assentados. Nos reassentamentos, destaca-se a produção de leite, algodão, milho, café, urucum, mamona e a implantação de um programa de agrosilvicultura desenvolvido por 17 famílias em 30 ha.

Durante este ano, tiveram sequência as tratativas junto aos órgãos competentes para regularizar os reassentamentos visando a sua emancipação, prevista para 2004. Foram iniciados os processos judiciais de retificação das áreas e a elaboração dos relatórios socioambientais, documentos necessários à aprovação dos loteamentos.

- *Readequação da atividade pesqueira*: para garantir aos pescadores profissionais a oportunidade de continuar exercendo sua atividade e facilitar seu acesso ao reservatório, foram construídos 21 pontos de embarque e desembarque. Além disso, cada um dos 550 pescadores cadastrados nas colônias de pesca recebeu recursos para aquisição de barco, motor e equipamentos de segurança. Em 2004 está prevista a implantação de infra-estrutura na três colônias de pescadores de Porto Primavera, cujo objetivo é aumentar a renda das famílias.

- *Requalificação de mão-de-obra*: auxilia no aumento da renda dos núcleos familiares na área de influência do empreendimento, inclusive na formação de micro-empresários e na industrialização da produção local. O programa teve 30.000 participantes desde sua implantação, em 1998, e beneficiou 2.094 pessoas durante 2003.

- *Educação ambiental*: somado à conscientização da comunidade sobre a necessidade da conservação ambiental, foi desenvolvido um programa educativo de conservação dos recursos naturais utilizando o controle de erosão da bacia hidrográfica do córrego Água Sumida, em Teodoro Sampaio, contribuinte do reservatório da Usina. Além do controle das erosões, foram ministrados aos produtores rurais conhecimentos sobre a legislação do uso do solo e de preservação ambiental, e desenvolvido o programa de fomento florestal, de modo a proteger o solo e recompor a vegetação ciliar nas áreas mais críticas da região.

- *Unidades de Conservação*: está sendo implantado o Parque Estadual do Aguapeí, cuja criação ocorreu em 1998 como compensação ambiental pelos impactos decorrentes da implantação da Usina, e possui área de 9.043,97 ha.

- *Plano de conservação e uso do reservatório e seu entorno*: foi concluído o "Plano de Conservação e Uso do Reservatório e seu Entorno", o qual permitirá uma gestão mais adequada das áreas remanescentes do reservatório. No plano foram definidas zonas de conservação, uso e recuperação que serão utilizadas no desenvolvimento dos programas ambientais.

- *Reflorestamento*: foram implantados 150 hectares de reflorestamentos com essências nativas e efetivados 10 contratos de fomento florestal que constituirão mais 36 ha de áreas reflorestadas.

- *Manejo de fauna*: para proteger e conservar as espécies mais afetadas pela formação do reservatório está sendo elaborado um plano de manejo adaptativo de longo prazo para o cervo-do-pantanal e para grandes felinos. Além disto, as áreas que foram utilizadas para relocação da fauna resgatada durante o enchimento do reservatório foram monitoradas para verificar a adaptação dos animais ao novo habitat.

- *Ictiofauna*: durante o período de piracema, é mantida a operação da escada para peixes, que junto com o elevador constituem um sistema inédito de transposição para peixes no Brasil. Durante esse período foram observadas 36 espécies que transpuseram a barragem, 14 eram migradoras.

- *Monitoramento*: em Porto Primavera estão sendo monitoradas variáveis a fim de verificar as alterações provocadas pelo enchimento do reservatório, com previsão de conclusão em 2006 após um período de cinco anos. São monitorados sedimentos, estabilidade das encostas marginais, nível do lençol freático, fauna relocada, avifauna, sítios arqueológicos, qualidade de água, ictiofauna e suas áreas de reprodução, produção pesqueira, equipamentos para transposição de peixes, infestação de macrófitas, vetores hospedeiros intermediários de doenças, reassentamentos e uso dos estoques de argila por parte dos oleiro-ceramistas.

7.6.2. UHE Três Irmãos

Após negociações junto ao Consema, foram definidas as ações ambientais previstas para mitigação dos impactos deste empreendimento.

- *Unidades de Conservação*: deverá ser ampliado o Parque Estadual do Rio do Peixe em 4.100 ha e criado um Refúgio de Vida Silvestre em aproximadamente 16.000 ha na Ilha Comprida e foz do rio Aguapeí, criando uma conexão entre o Parque Estadual do Aguapeí e o rio Paraná. Além disso, serão reflorestados 371 ha do remanescente da reserva da Lagoa São Paulo.

- *Reflorestamento*: para cumprir com o compromisso de fomentar o reflorestamento ciliar de 7.500 hectares previstos no Estudo de Impacto Ambiental de Três Irmãos, o Consema aprovou a alteração do programa, transformando-o no investimento de R\$ 2,5 milhões na recuperação de micro-bacias contribuintes ao reservatório, e no reflorestamento de 550 hectares para formação de um corredor ecológico entre os remanescentes florestais existentes na região.

- *Manejo de Fauna*: como mitigação dos impactos provocados por Três Irmãos, desde 1990 a Cesp mantém o Centro de Conservação do Cervo-do-Pantanal, que atualmente possui 34 animais, com sete nascimentos ocorridos no ano de 2003.

Para atender aos programas relacionados acima, foram produzidas 1.475.593 mudas de essências florestais, 307 aves silvestres e 2.816.080 alevinos de nove espécies. Toda a produção é feita com espécies nativas e constitui uma ação ambiental integrada de conservação, para melhoria ambiental dos reservatórios e seus tributários. Em 2003, foram soltos nos tributários dos reservatórios os montantes descritos no Quadro 18.

Quadro 18. Quantidade de alevinos distribuídos nos reservatórios da Cesp no ano de 2003

Reservatório	Quantidade de alevinos
Jaguari	214.000
Paraibuna	366.800
Três Imãos	597.000
Porto Primavera	401.000
Ilha Solteira	390.000
Jupia	657.000
Total	2.625.800

Fonte: Cesp.

Além da soltura de alevinos, como estratégia de conservação da ictiofauna, foram retiradas das turbinas, durante a manutenção, 12,5 toneladas de peixes.

7.7. SAÚDE E AMBIENTE EM ÁREAS DE INFLUÊNCIA DE EMPREENDIMENTOS HIDRELÉTRICOS

O Centro de Vigilância Sanitária, em convênios com a Cesp, desenvolveu projetos para melhoria das condições sanitárias na bacia do rio Paranapanema, motivados pela construção das Usinas Hidrelétricas de Taquarçu e Canoas I e II.

Em 2000, foi firmado convênio para elaboração do "Diagnóstico Sanitário e Ambiental dos Municípios Paulistas Pertencentes à Área de Influência da Usina Hidrelétrica de Porto Primavera", em implantação no rio Paraná, o qual caracteriza-se por ampla avaliação das condições de saneamento, meio ambiente e saúde da região, e desenvolvimento de propostas de intervenção com propósitos de um novo desenho visando o gerenciamento regional.

7.8. MODERNIZAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA USINA TERMELETRICA PIRATININGA

Concluída em 1960, com capacidade de 472 MW, apresenta grande importância para o sistema elétrico, pois está localizada na RMSP e garante energia para o Sistema Interligado Brasileiro, disponibilizando-a diretamente no centro de consumo, aumentando a confiabilidade do fornecimento.

Em vista disso, desde 1999 a Empresa Metropolitana de Águas e Energia - EMAE vem desenvolvendo ações pra modernizar a usina e prolongar a sua vida útil, destacando-se a adaptação das caldeiras para queima de gás natural, combustível mais barato e mais limpo do que o óleo combustível até então utilizado. As ações em curso aumentam a potência instalada para 692 MW.

A referida modernização e a ampliação da usina, com a introdução da tecnologia de ciclo combinado, permitirá a obtenção de sensíveis ganhos ambientais e de eficiência no processo térmico. Em julho de 2002 entraram em operação duas turbinas a gás com potência licenciada de 93 MW cada e, no segundo semestre de 2003, foram instaladas mais duas turbinas de igual potência.

7.9. VIGILÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO - PROÁGUA

A vigilância da potabilidade da água dos sistemas públicos é realizada pelo Centro de Vigilância Sanitária da Secretaria de Estado da Saúde desde 1986, quando da edição do Decreto Federal 92.752 que instituiu o “Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano”. Com a Resolução SS-45/92, foi criado o “Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano - Proágua” no Estado de São Paulo.

Em 1999, com a Portaria 1.399, a vigilância da qualidade da água passa a compor o chamado “Teto Financeiro de Epidemiologia e Controle de Doenças - TFECD”, através da Programação Pactuada Integrada - PPI, e isso permitiu a transferência para a esfera municipal das ações de coleta de amostras e a tomada de medidas decorrentes de sua não-conformidade. As análises, que totalizaram 32.815 em 1999, passaram a 75.169 em 2000, correspondendo a um aumento de 129%. Os dados indicam também que a qualidade da água tem melhorado, pois em 1999 foram 12,4% das amostras fora do padrão, contra apenas 6% em 2000.

No primeiro semestre de 2002 foram realizadas 80.263 análises, demonstrando um aumento na cobertura da vigilância nos sistemas de abastecimento público. Os parâmetros coliformes totais e fecais, cor, turbidez, pH, cloro residual livre e flúor apresentaram um percentual de 7,9% de anômalos, mostrando uma redução significativa em relação ao ano de 1999, cujo percentual foi de 12,4%.

A Portaria Federal 1469/00 introduz novos conceitos e procedimentos, tanto para a vigilância como para o controle da qualidade da água para consumo humano. Enfatiza a necessidade da avaliação de risco à saúde relacionada aos sistemas de abastecimento de água, e a vulnerabilidade dos mananciais e a sistematização/interpretação de dados. Desta forma, o Programa está centrado na incorporação de um sistema de informação mais adequado à complexidade de suas ações e avançado na formação de técnicos para dotá-los de uma visão mais abrangente do processo de produção e consumo de água.

Em 2002 foi também intensificado o acompanhamento das ações junto às VISAs (Vigilâncias Sanitárias das Direções Regionais de Saúde) regionais e municipais, de modo a identificar as situações que dificultam o avanço das ações programadas, fornecendo subsídios para a elaboração de estratégias de adequação.

Em 2003, a Resolução SS-4, estabelece procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano no Estado de São Paulo. Fruto de ampla discussão com as regionais, a Resolução procura compatibilizar as ações do Proágua à Portaria 1.469/00, com enfoque no desenvolvimento do programa em nível municipal.

7.10. PREVENÇÃO DE RISCOS NO USO DE FONTES ALTERNATIVAS DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

A crescente demanda de água tem propiciado a proliferação da prática de perfuração de poços profundos e a aquisição de água de empresas que transportam e comercializam água potável através de caminhões-pipa.

A situação pode ser considerada preocupante do ponto de vista da saúde pública ao levar em conta o histórico do uso e ocupação do solo na RMSP, onde a implantação das atividades industriais nas áreas urbanas pouco se pautou em preceitos adequados de zoneamento e controle ambiental.

Diante desse contexto, o Centro de Vigilância Sanitária avaliou como necessário o estabelecimento de mecanismos mais efetivos para prevenção e controle de riscos à saúde da população, motivo pelo qual foi publicada a Resolução Conjunta SES/SMA/SERHS 01/2003, a qual institui Grupo de Trabalho Intersecretarial para “o aprimoramento, compatibilização e integração dos procedimentos técnicos e administrativos para o controle da exploração e uso das águas subterrâneas no Estado, relativos a sistemas alternativos de abastecimento”.

7.11. NORMATIZAÇÃO PARA O REÚSO DE ÁGUA PROVENIENTE DE ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Devido à crescente escassez de água para consumo humano na RMSP, diferentes instituições vêm estudando alternativas para um melhor gerenciamento dos recursos hídricos e propondo medidas para racionalização do uso da água na região. O aproveitamento da água proveniente das estações de tratamento de esgoto é parte integrante dessas medidas. Desde 2001, o Centro de Vigilância Sanitária e a Sabesp estão elaborando o “Projeto de Lei para o estabelecimento de procedimentos, usos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água de reuso e seu padrão de potabilidade”.

7.12. PROMOÇÃO DA SAÚDE NOS COMITÊS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

Para promover a inserção do Sistema Único de Saúde na Política Estadual de Recursos Hídricos, o Centro de Vigilância Sanitária desenvolve, desde agosto de 2002, o “Programa Água + Saúde - O SUS nos CBHs”, cujos objetivos são, entre outros, promover pesquisa de indicadores e metodologia própria para o desenvolvimento de projetos relacionados a saúde e ambiente, e Incentivar o uso do geoprocessamento para avaliação e priorização de ações em situações de risco potencial à saúde motivada por doenças relacionadas à quantidade ou disponibilidade dos recursos hídricos. A Portaria CVS 13/02 define as estratégias para gerenciamento do Programa e, para implementação das estratégias e acompanhamento e avaliação das atividades propostas, instituiu um Conselho Técnico Consultivo.

7.13. GESTÃO MUNICIPAL DE RECURSOS HÍDRICOS

Desenvolvido pela Fundação Prefeito Faria Lima, vinculada à Secretaria de Estado da Economia e Planejamento, através do Centro de Estudos e Pesquisas da Administração Municipal, o projeto objetiva dotar os municípios das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá de pessoal capacitado e de instrumentos técnico-jurídicos capazes de credenciá-los a cumprirem suas responsabilidades constitucionais na preservação e conservação dos recursos hídricos.

São suas metas a elaboração dos projetos de leis municipais de gestão e proteção das águas, adaptados às peculiaridades da bacia hidrográfica; fornecer instruções para implantação dos Sistemas Municipais de Informações Hidrológicas; elaborar um modelo de regimento interno do Sistema Municipal de Gestão de Recursos Hídricos e formular a proposta do termo de referência para elaboração dos planos municipais de recursos hídricos, o que permitirá a elaboração das leis municipais de gestão e proteção das águas.

7.14. EDUCAÇÃO AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS

Os projetos de educação ambiental, voltados à temática dos recursos hídricos, visam atingir a sociedade como um todo, principalmente por meio da chamada educação ambiental informal, considerando-se a magnitude dos problemas e a necessidade de solucioná-los de maneira prática e imediata. Neste sentido, os projetos abordam questões como a necessidade de redução do consumo e do desperdício, a despoluição dos cursos d’água, a conservação das áreas de mananciais e o uso e a ocupação do solo de forma compatível com a conservação da água para consumo humano.

A grande maioria desses projetos é realizada com apoio financeiro do Fundo Estadual de Recursos Hídricos - Fehidro. Nos últimos quatro anos foram desenvolvidos 64 projetos de educação ambiental, abordando a questão da qualidade da água os quais contaram com recursos no valor de 4.492.2000,59, como mostra o **Quadro 19**, a seguir.

Fonte: SMA

Desse total, 19 projetos foram realizados por prefeituras municipais, 22 por organizações não governamentais, 20 por órgãos do Governo Estadual e 3 por consórcios.

Além desses, outros projetos são desenvolvidos por órgãos governamentais estaduais, utilizando recursos próprios ou de outras fontes de financiamento, voltados principalmente a:

- sensibilizar a sociedade para defender, recuperar e valorizar os recursos hídricos, além da importância da proteção das florestas das encostas e margens de rios, lagos e açudes, na preservação da qualidade e quantidade de água;
- mobilizar e conscientizar os diversos setores de usuários sobre a necessidade do uso racional dos recursos hídricos, disseminar informações sobre procedimentos e técnicas para o uso racional e combate às perdas e promover a integração de ações entre prefeituras, serviços de água e demais segmentos da sociedade;
- promover a capacitação técnica da sociedade em geral, pela promoção de cursos, debates e encontros sobre educação ambiental, conservação de recursos hídricos e planejamento e gestão de políticas públicas voltadas à proteção e recuperação dos recursos naturais;
- produzir, adaptar e divulgar material didático com ênfase na conservação dos recursos hídricos; e
- propor uma política de educação ambiental aos comitês de bacias estadual e federal para tratar do tema recursos hídricos.

SOLO

Apóverem a sua subsistência, os seres humanos realizam atividades que expõem o solo à ação direta da água da chuva e do vento, criando processos erosivos que provocam a perda de características e propriedades naturais do solo. Além disso, as partículas de terra carregadas vão se depositar em rios e reservatórios, o chamado assoreamento de corpos d’água, provocando a redução das calhas e, consequentemente, inundações e danos ambientais.

A aplicação de produtos químicos, em terrenos e formas não adequados, também gera problemas para a qualidade dos solos e das águas, ocasionando alterações e até a sua degradação e dos ecossistemas a eles associados, incluindo o próprio homem.

O solo tem como funções a sustentação da vida e habitat para pessoas, animais, plantas e organismos do solo; manutenção do ciclo da água e dos nutrientes; proteção da água subterrânea, manutenção do patrimônio histórico natural e cultural; conservação das reservas minerais e de matéria-prima; e produção de alimentos.

As alterações que deterioram as características físicas, químicas e biológicas de um solo acarretam a sua degradação, que pode ser provocada pela erosão acelerada, associada ou não ao esgotamento da fertilidade, pela realização continuada de cultivos e queimadas da vegetação. Dela decorrem a perda da capacidade de retenção da umidade e diminuição dos nutrientes, reduzindo as condições de desenvolvimento das culturas e aumentando a suscetibilidade à ação da erosão hídrica e eólica.

As ações antrópicas, decorrentes de atividades industriais, agrícolas, minerárias, desmatamentos e queimadas contribuem intensamente para a destruição das matas, facilitando a ação das chuvas sobre os terrenos e o aumento da contaminação da água. Um solo degradado, se não forem adotadas medidas que eliminem as causas provocantes, pode tornar-se desertificado, isto é, ter a sua fertilidade exaurida.

A disposição sobre o solo de materiais orgânicos e/ou inorgânicos, que ocorrem principalmente na forma de resíduos sólidos domésticos e industriais, provoca alterações na constituição básica desse solo, modificando suas propriedades originais benéficas ao uso das espécies que dele dependem ou com ele se contatam, caracterizando a sua poluição.

O maior impacto à qualidade dos solos se dá pela disposição inadequada de resíduos sólidos, problemática abordada nesse capítulo.

1. RESÍDUOS SÓLIDOS

1.1. Resíduos Sólidos Urbanos

O Brasil concentra 3% da população mundial, e é responsável por 6,5% da produção de lixo no mundo. Vivemos numa sociedade consumista, a qual gera muito lixo, e apenas 11% vão para aterros adequados, sem considerar os lixos industrial, hospitalar, rural e tecnológico. É um importante indicador sociocultural e não deve ser considerado um problema individual, mas, sim, uma questão social. Países mais desenvolvidos produzem bem menos lixo orgânico do que nações em desenvolvimento.

O lixo domiciliar é um problema nacional cujos reflexos podem ser sentidos na saúde pública, no ambiente e na qualidade de vida das comunidades. Estudos realizados demonstram que, em 70 anos de vida, o brasileiro terá produzido, em média, 25 toneladas de resíduos. Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, realizada pelo IBGE em 2000, as taxas de produção de lixo no país ultrapassaram até mesmo o crescimento demográfico. Enquanto a população cresceu 16% ao ano, a coleta de lixo atingiu índice de 56%. Do total produzido, mais de 80% do volume estão concentrados em áreas urbanas e cerca de 40% não são coletados sistematicamente.

Estimativas indicam que são recolhidos diariamente 450 a 700g por habitante nas cidades com mais de 200.000 habitantes. Entretanto, apesar da cidade de São Paulo encontrar-se nessa faixa, a produção média diária é de 1.200g por habitante.

A pesquisa informa, ainda, que são coletadas 228.413 toneladas de resíduos domiciliares diariamente em todo os municípios brasileiros, havendo uma tendência de melhora na destinação final do lixo coletado no País nos últimos anos. Mesmo assim, o resultado não é tão favorável dado que 63,5% dos municípios, em 2000, utilizavam lixões e apenas 32,2% aterros adequados (13,8% aterros sanitários e 18,4% aterros controlados), sendo que 5% dos municípios brasileiros não informaram para onde vão seus resíduos.

Do total de lixo coletado no País, 88% são despejados em áreas alagadas ou a céu aberto, sem tratamento algum. Somente 10% seguem para aterros e apenas 2% são tratados em usinas.

O Brasil produz um dos lixos mais ricos do mundo. São desperdiçadas anualmente mais de 14 milhões de toneladas de alimentos, num país em que 44 milhões de pessoas vivem abaixo da linha da pobreza e uma em cada quatro crianças é vulnerável a fome. Como consequência, em todo o País, uma população de 200.000 a 800.000 catadores, segundo levantamentos efetuados, sobrevivem do lixo trabalhando em depósitos a céu aberto e nas ruas, com presença de pelo menos 35,000 crianças em lixões. Dalí retiram sua subsistência pela coleta de alimentos e materiais recicláveis.

Ainda segundo o IBGE, mais de 20.000 pessoas, no ano 2000, viviam do lixo na Capital de São Paulo. Esta é uma questão que requer muita atenção, dado que a inclusão social é tão importante quanto a própria reciclagem e a educação ambiental da população que gera o resíduo e daquela que o utiliza como fonte de subsistência. Por outro lado, a informalidade, representada pelos catadores, ao ser uma forma de sobrevivência, também traz a participação social na gestão do lixo, por promover o reaproveitamento e a reutilização de parte desse material e, conseqüentemente, a minimização dos resíduos.

1.1.1. Geração de Resíduos Sólidos Urbanos

O Estado de São Paulo é responsável por quase metade do lixo coletado diariamente no Brasil, ou seja, nada menos do que 105.582 t/dia. Somente na Região Metropolitana de São Paulo coletam-se 83.066,90 t/dia, sendo 20.150,2 t/dia geradas pelos 10 milhões de habitantes do município de São Paulo. A ele sucedem os municípios de Guarulhos, São Bernardo do Campo, Osasco e Santo André.

Projeções realizadas pela Emplasa indicavam que no ano de 2010 a RMSP deveria estar preparada e equipada para manejar 20.000 toneladas diárias de resíduos domiciliares, sem falar dos demais tipos. Estamos em 2004, já foram superadas as 20.000 toneladas projetadas, e ainda deparamo-nos com grandes dificuldades quanto ao seu manejo e gestão.

Do lixo produzido, os resíduos chamados inorgânicos representam mais de 30% do total e 36% correspondem ao resíduo orgânico. Nas usinas de Vila Leopoldina e de São Matheus são processadas a triagem e a compostagem de, respectivamente, 1.200 t/dia e 600 t/dia de resíduos domiciliares, separando-os em três parcelas:

- materiais orgânicos, que são transformados em composto orgânico, revitalizador do solo, representado pelos restos de alimento, folhas de árvores ou de jardins e cascas de frutas;
- materiais recicláveis, especialmente vidros, plásticos, latas e utensílios de metal; e
- parte não aproveitável dos resíduos, denominada rejeito, composta por pedras, areia, couros e borrachas.

A parte orgânica dos resíduos é submetida ao processo de compostagem, gerando o composto orgânico utilizável na agricultura. Os materiais recicláveis são comercializados e o rejeito é transportado para aterros sanitários.

Desse total de 1.800 t/dia de resíduos domiciliares que chegam às usinas de triagem e compostagem, 900 t/dia são transformadas em composto, 180 t/dia são recicladas e 720 t/dia são rejeitos. Portanto, são aproveitadas 1.080 toneladas por dia, que representam cerca de 60% dos resíduos domiciliares coletados.

1.1.2. Coleta e Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos

Analisando o perfil da coleta de resíduos sólidos no Estado de São Paulo e nas suas regiões metropolitanas, pela **Figura 1**, observa-se que as maiores parcelas são representadas pela coleta porta a porta, pela remoção de entulhos e pela coleta especial. A coleta seletiva e a reciclagem ainda não respondem significativamente em todo o Estado.

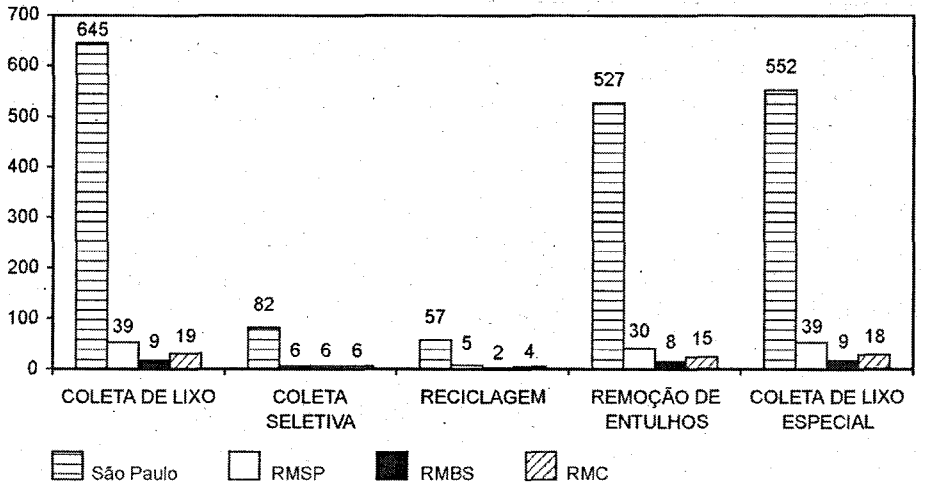


Figura 1. Coleta de resíduos sólidos urbanos em São Paulo (t/dia). Fonte: IBGE, 2000.

Todo o resíduo coletado é encaminhado para locais onde serão dispostos de forma definitiva. Como mostra a **Figura 2**, no Estado de São Paulo predomina a disposição em aterros controlados (56.565 t/dia) e, em menor parcela, em aterros sanitários (38.587 t/dia), que são considerados formas adequadas de disposição final. Entretanto, ainda existem muitos locais onde o lixo é disposto a céu aberto, ou lixões, num montante de 3.238 t/dia, ficando acessível a pessoas e animais, o que representa um grande risco para a saúde pública.

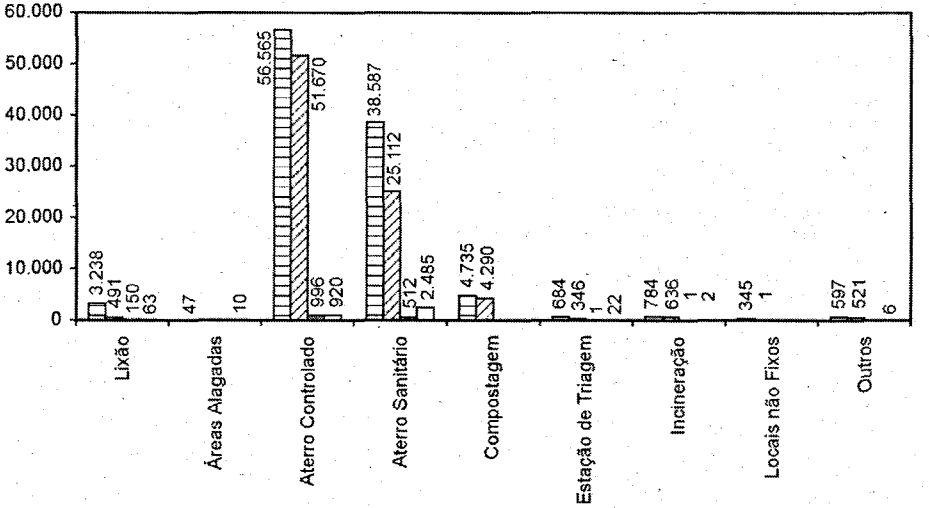


Figura 2. Disposição final de resíduos sólidos urbanos em São Paulo. Fonte: IBGE, 2000.

Especificamente quanto ao lixo séptico, segundo o IBGE, em 2000 eram geradas diariamente 92 toneladas de resíduos dos serviços de saúde no Estado, sendo que 546 municípios coletam esse material nas unidades de saúde, dos quais 156 dispõem de aterros especiais para recebê-los. Em 207 municípios é feita a incineração dessa categoria de resíduos, 156 queimam a céu aberto e o restante é submetido a outra forma ou mesmo a nenhum tratamento.

Fazendo uma análise comparativa, por UGRHI, para os anos de 1997 e 2002 (**Figura 3**), fica evidente o avanço ocorrido no Estado de São Paulo quanto à disposição dos resíduos gerados em áreas urbanas. Apenas nas UGRHIs do Litoral Norte e do Ribeira de Iguape/Litoral Sul os índices mantêm-se praticamente inalterados, o que é explicado pela indisponibilidade de áreas adequadas nas regiões litorâneas para esse fim.

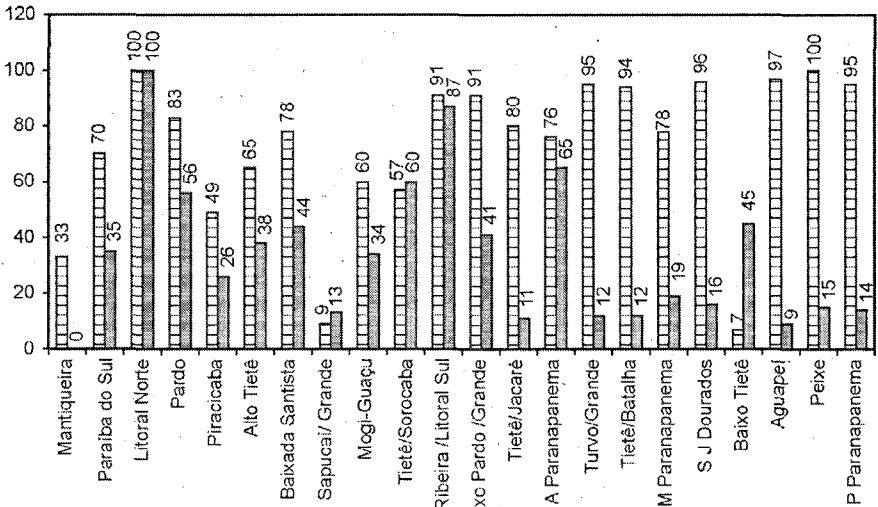


Figura 3. Resíduos urbanos no Estado de São Paulo - Disposição inadequada por UGRHI (%). Fonte: Cetesb.

Outro fator importante, sob o enfoque ambiental, é o uso do solo próximo a estes locais de disposição final. Pela Figura 4 é possível constatar que a maioria deles (401) concentra-se próximo a propriedades nas quais é desenvolvida a atividade agropecuária, ou seja, na área rural. Vale ainda destacar que 51 estão localizados nas proximidades de áreas de proteção ambiental. Essa situação mostra que a disposição final se dá, preferencialmente, em locais afastados dos centros urbanos.

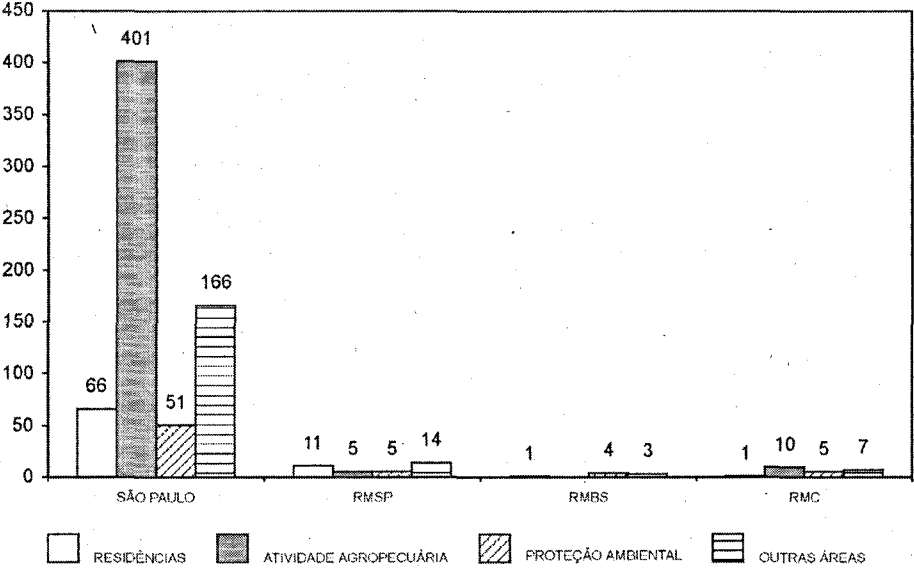


Figura 4. Caracterização do uso do solo nas proximidades da disposição final de resíduos. Fonte: IBGE, 2000.

1.1.3. Qualificação de Aterros de Resíduos

A partir da elaboração do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, desde 1997, foi desenvolvido o IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos, o qual considera, no seu cálculo, as características locais, estruturais e operacionais da instalação dos aterros. É representado por uma nota, que varia de 0 a 10, e permite a seguinte classificação:

IQR/PONTUAÇÃO	ENQUADRAMENTO
0 ≤ IQR ≤ 6	CONDIÇÕES INADEQUADAS
6 < IQR ≤ 8	CONDIÇÕES CONTROLADAS
8 < IQR ≤ 10	CONDIÇÕES ADEQUADAS

Analisando o período de 1997 a 2002, representado na Figuras 5 e 6, observa-se a melhora expressiva que vem ocorrendo na forma de disposição dos resíduos sólidos. Em 1997, apenas 25 municípios apresentavam IQRs enquadrados na faixa "condições adequadas". Esse número, em 2002, passa a 277 municípios com resíduos encaminhados a aterros operados adequadamente, enquanto o número de municípios com IQRs em "condições inadequadas" passa de 508 para 202.

Em termos quantitativos, do total de lixo gerado em todo o Estado de São Paulo no ano de 2002, 70,7% (14.474 t/dia) foram dispostos de forma adequada, 12,6% (2.581 t/dia) de forma controlada e 16,7% de forma inadequada, contra respectivamente 10,9%, 58,4% e 30,7%, em 1997, e 55,4%, 22,0% e 22,6%, em 2000.

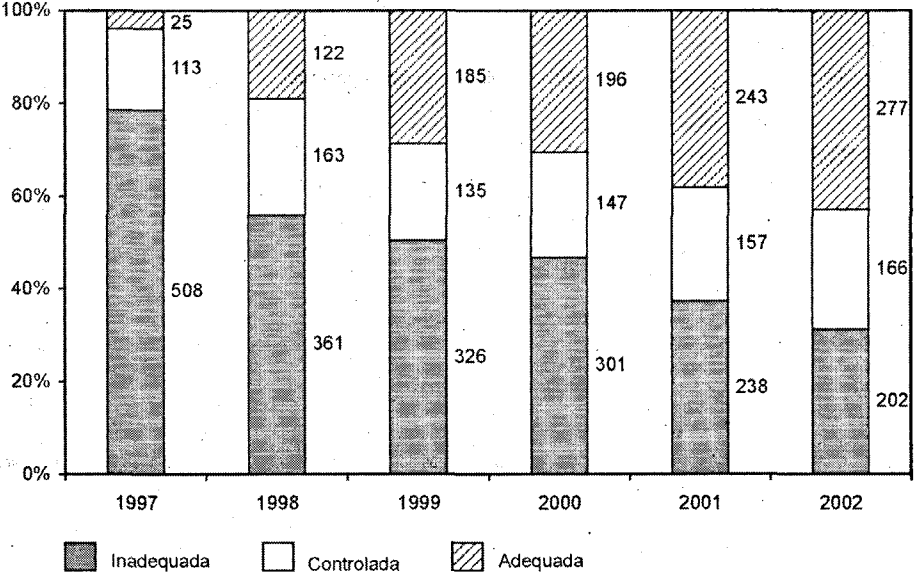


Figura 5. Distribuição dos municípios do Estado de São Paulo segundo as classes de IQR. Fonte: Cetesb.

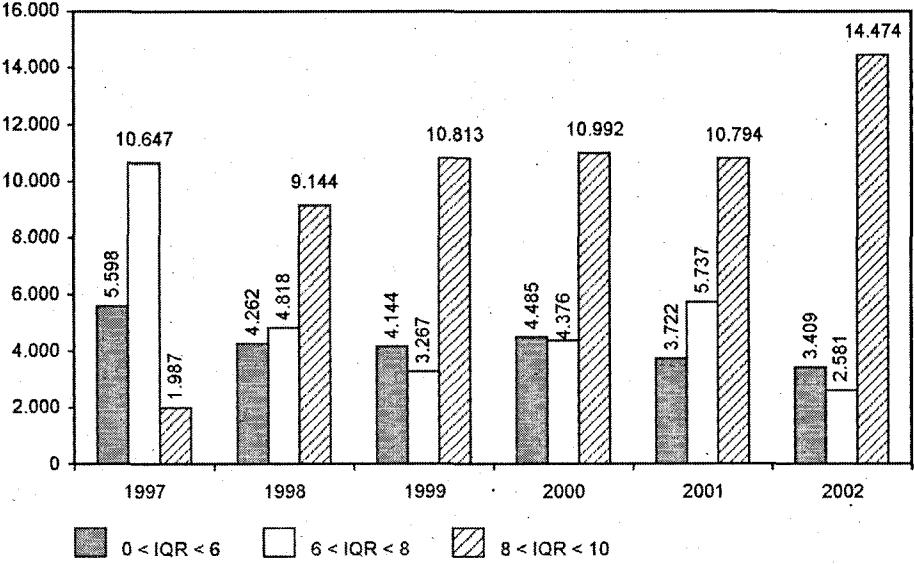


Figura 6. Disposição final de resíduos, por faixa de IQR, no período 1997-2002 (em t/dia). Fonte: Cetesb.

1.1.4. Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos

O Estado de São Paulo vem tentando estabelecer instrumentos e mecanismos para atender às necessidades dos municípios no que tange ao gerenciamento de seus resíduos sólidos, no sentido de proporcionar-lhes coleta e destinação adequadas.

Em decorrência de suas ações de licenciamento e fiscalização, a agência ambiental estadual firmou, com 441 municípios, os denominados TACs - Termos de Compromisso de Ajustamento de Conduta, visando sanar as irregularidades detectadas.

Outro aspecto importante que mereceu a atenção das autoridades, foi a necessidade de buscar recursos financeiros para aquisição de equipamentos e implementação de infra-estrutura para gerenciamento dos resíduos municipais. Nesse sentido, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente celebrou, com municípios, dois tipos de convênios:

- **Convênios para implantação de aterros sanitários em valas**, conforme os Decretos Estaduais 44.760/00 e 45.001/01, beneficiando 281 municípios no Estado de São Paulo, que são aqueles com população inferior a 25.000 habitantes e geração de resíduos abaixo de 10 t/dia. Destes, foram celebrados 195 convênios (Figura 7), representando um ganho ambiental de 19% frente aos problemas ocasionados pelo lixo no Estado. Os aterros em vala são construídos de forma que os resíduos sejam compactados no solo e recobertos com terra periodicamente, evitando assim mau cheiro e presença de vetores de doenças.



Figura 7. Municípios contemplados com convênios para aterros em valas. Fonte: SMA.

Do total de municípios, 21 já estão com os aterros em operação e 145 estão em fase de elaboração do projeto executivo ou de preparação da área para abertura das valas. Até março de 2004 foram repassados, aos municípios, recursos da ordem de R\$ 240.000,00.

- **Convênio para aquisição de equipamentos para coleta e disposição de resíduos sólidos** - provido com recursos do FECOP - Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição, beneficia municípios com a aquisição de caminhões compactadores de lixo, retroescavadeiras e pás carregadeiras, para auxiliar na correta operação dos aterros. Com dotação inicial de R\$ 70 milhões, contemplou 450 municípios, tendo liberado, até meados de janeiro de 2004, R\$ 51,4 milhões (Figura 8).

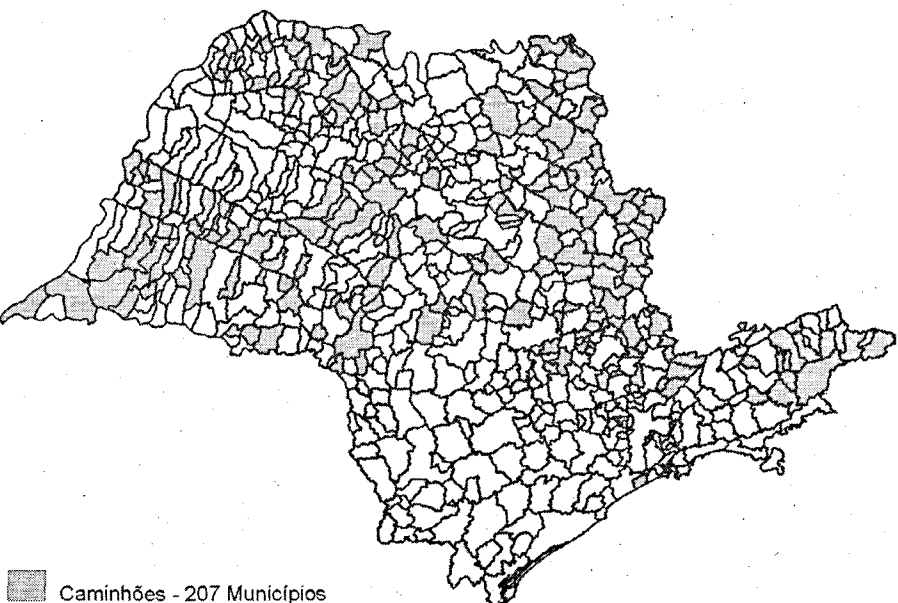
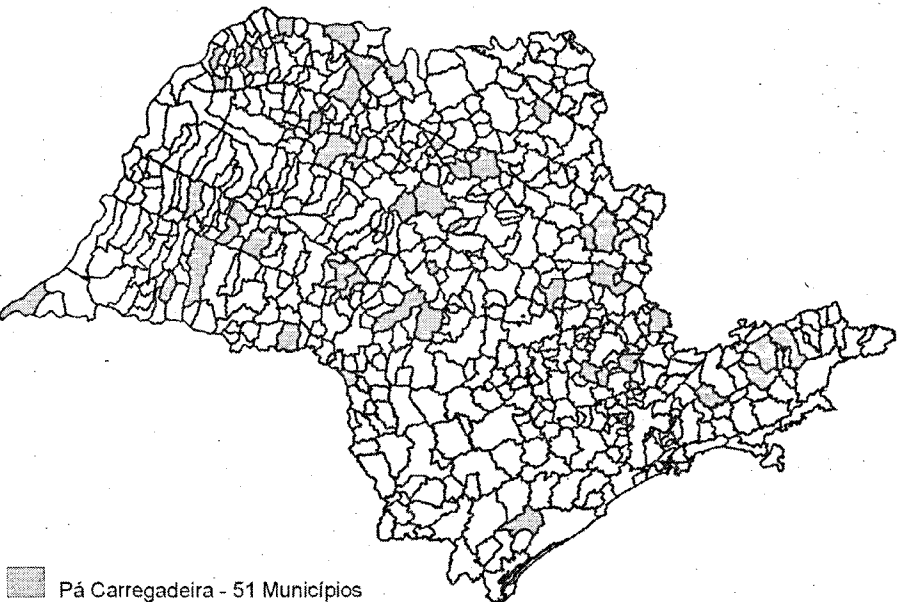


Figura 8. Municípios contemplados com recursos do Fecop para gestão de resíduos sólidos. Fonte: Cetesb.

1.2. Resíduos Sólidos Industriais

Geralmente, sob a denominação de resíduos industriais se enquadram sólidos, lamas e materiais pastosos oriundos do processo industrial e que, por não guardarem interesse imediato pelo gerador, serão de alguma forma descartados. Legalmente, cabe ao gerador do resíduo a responsabilidade por sua destinação final.

Há três classes de resíduos industriais: os inertes, os não inertes e os perigosos. Cada uma dessas traz dificuldades diferenciadas para o seu descarte, desde o transporte até o destino final. Os métodos clássicos empregados vão, desde a reciclagem no próprio processo em outra unidade da fábrica, passando pela venda ou doação, a incineração e a disposição em aterros. Cada um desses destinos guarda procedimentos bem definidos na legislação ambiental.

O grande número de indústrias existentes no Estado de São Paulo gera quantidades expressivas de resíduos, os quais são muito diversificados e, quando não dispostos adequadamente, podem ocasionar problemas graves ao meio ambiente e à população.

O primeiro inventário de resíduos sólidos industriais do Estado de São Paulo foi realizado em 1988/89, englobando 1.470 indústrias. Foi atualizado no período 1992, 1993 e 1996, então englobando 1.432 indústrias. Avalia-se que os montantes inventariados representavam 70% do resíduo industrial produzido no Estado.

1.2.1. Geração e Coleta de Resíduos Sólidos Industriais

A Figura 9 apresenta a geração de resíduos sólidos industriais na RMSP e demais regiões do Estado, por classe de resíduo. Nota-se que a quantidade gerada no interior do Estado, em 1996 (24,7 milhões t/ano), é inferior à de 1989 (45,9 milhões t/ano, incluídas cerca de 26 milhões t/ano referentes ao bagaço de cana-de-açúcar provenientes das usinas de açúcar e álcool). De modo a evitar distorções nos resultados finais no inventário de 1992/93/96, foram excluídos o bagaço de cana e também 5,4 milhões de t/ano dos resíduos de rocha fosfática.

Em São Paulo, 117 municípios dispõem de coleta de lixo industrial, cuja frequência varia entre diária, semanal ou irregular, sendo coletadas 905 toneladas diárias.

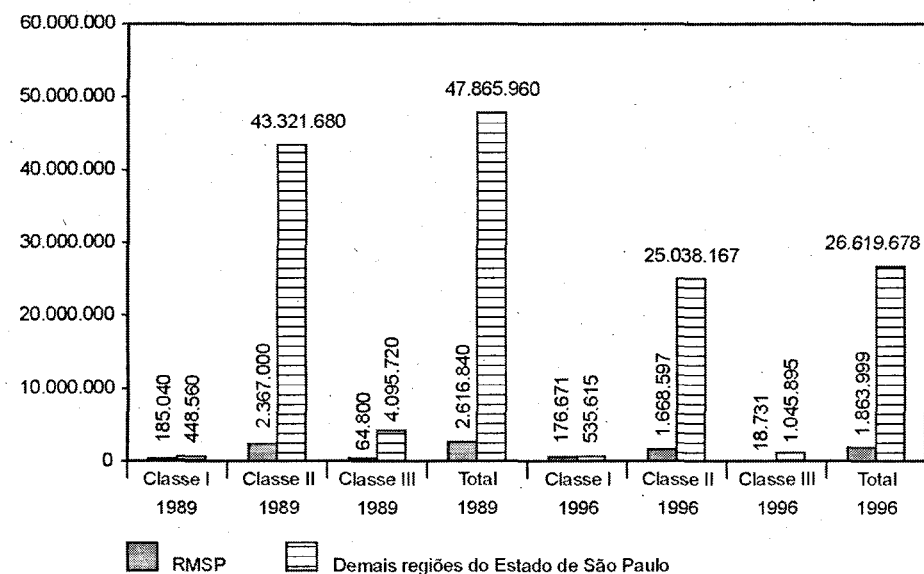


Figura 9. Geração de resíduos sólidos industriais, por classe, na RMSP e demais regiões do Estado de São Paulo, em 1989 e 1996. Fonte: Cetesb.

1.2.2. Destinação Final de Resíduos Sólidos Industriais

A disponibilidade de instalações adequadas para atender à geração de resíduos é essencial para o êxito de qualquer sistema de gestão. No Estado de São Paulo ainda existe escassez de instalações, tanto para tratamento quanto para disposição final. Os dados coligidos nos inventários de 1988/89 e 1992/93/96 mostram que, em 1989, a quantidade de resíduos perigosos depositada diretamente no solo correspondia a 40% do total inventariado e, em 1996, passou a 16%. Dado que parte dessa disposição referia-se ao encapsulamento em locais que não apresentavam condições técnicas adequadas, a diminuição é relevante. Verifica-se, ainda, acréscimo na quantidade de resíduos destinados a tratamento, passando de 41%, em 1989, para 53%, em 1996. Quanto à estocagem, houve aumento na quantidade armazenada, de 19% em 1989, para 31% em 1996, sendo que esta fração ainda deverá ser submetida à destinação adequada.

A Figura 10 apresenta os montantes de resíduos industriais, por classe, submetidos a tratamento, estocagem e disposição final, conforme os inventários realizados.

A disposição final do lixo industrial é variada, sendo a maioria disposta em aterros. Em 78 municípios do Estado esta categoria de resíduos é encaminhada a aterros comuns e em 16 a aterros especiais, sejam eles próprios ou terceirizados.

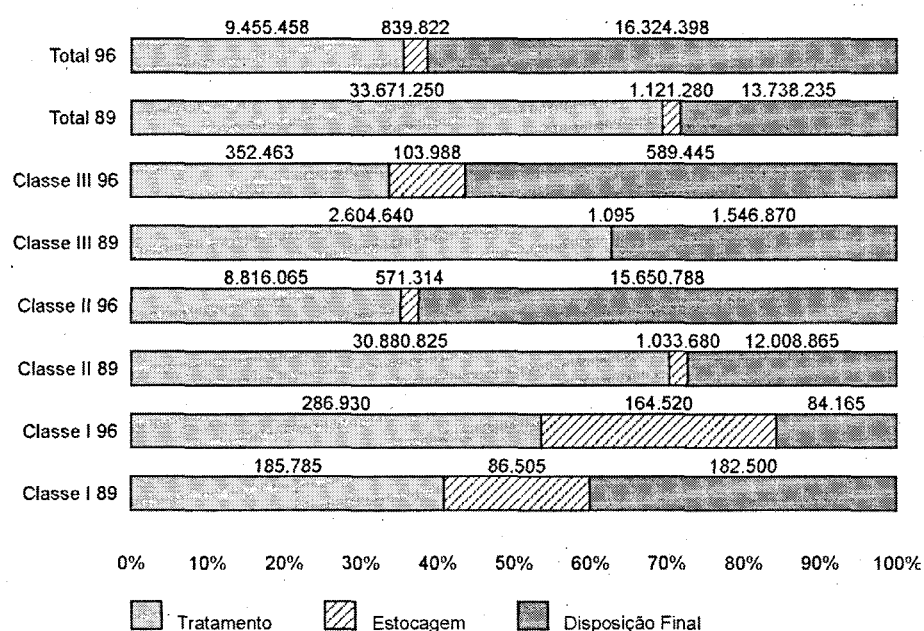


Figura 10. Destinação final de resíduos sólidos industriais. Fonte: Cetesb.

1.3. Reciclagem de Resíduos

Fator essencial no processo de minimização de resíduos gerados e, mais expressiva nos anos mais recentes no Brasil, a reciclagem contempla uma ampla gama de materiais, com destaque para o mercado de latas de alumínio e de papelão.

Em 2000, como apresenta a Figura 11, verifica-se maior representatividade por parte do vidro e do alumínio entre os materiais recicláveis, com percentuais crescentes no período 1994-2000, tendo atingido no final do período valores da ordem de 42% e 78%, respectivamente, do total produzido no País em cada uma das categorias.

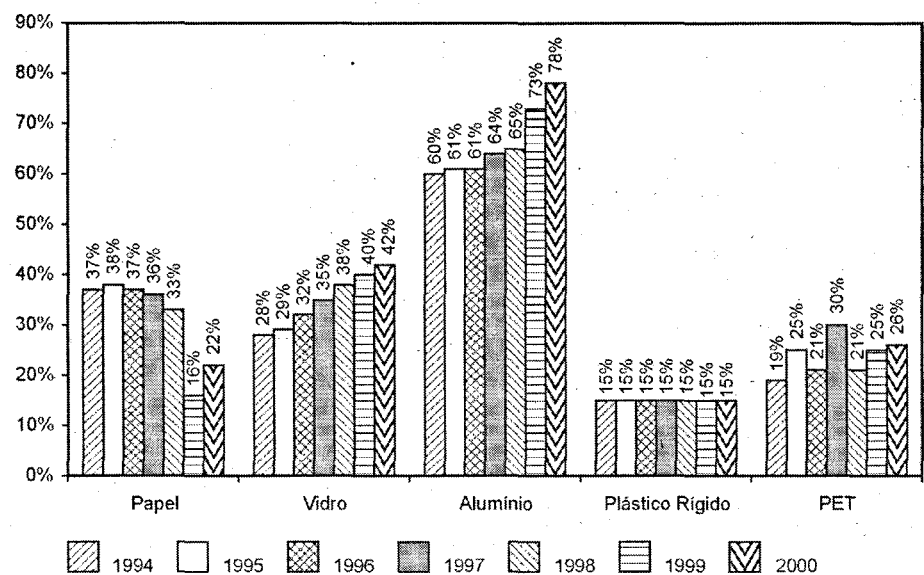


Figura 11. Reciclagem de materiais em relação ao total produzido, no período 1994-2000. Fonte: SMA

Ao se avaliar estes percentuais para o ano de 2002, complementados por mais alguns tipos de materiais (Figura 12), nota-se que o maior reaproveitamento do material produzido ainda recai sobre as latas de alumínio (87%), inclusive com liderança no mercado mundial de reciclagem. Na sequência, encontram-se as baterias de chumbo-ácido com 80% e o papel ondulado com 77%, lembrando que esses não representam as maiores quantidades de material reciclado em peso.

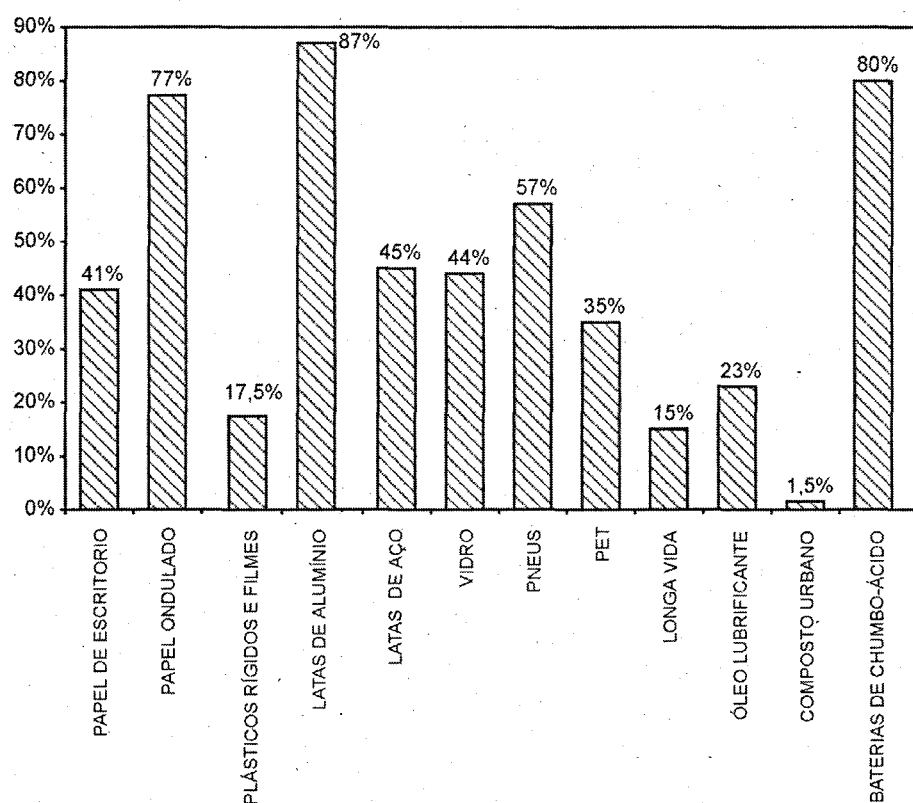


Figura 12. Porcentagem de material reciclado no Brasil em 2002. Fonte: Cempre, 2003.

Apesar dos avanços já obtidos, as atividades de reciclagem ainda detêm alguns problemas sérios a serem equacionados, como as grandes quantidades de recipientes plásticos PET, na forma de garrafas de refrigerantes, que se acumulam no ambiente em quantidades expressivas e ainda estão longe dos 100% de reciclagem, como mostra a Figura 13. O consumo nacional de garrafas PET, em 1994, era de 1,8 bilhão e chegou a 5,7 bilhões em 2000, atingindo produção nacional de 255.000 toneladas, especificamente em garrafas de refrigerantes. No mesmo período, a reciclagem anual passou de 290.000 para 1,5 milhão, ou seja, apenas 26% do total em 2000, o que é ainda pouco expressivo. As dificuldades para sua reciclagem concentram-se no baixo valor de mercado, o que inviabiliza a sua coleta em pequena escala, e na série de exigências quanto à limpeza e condição do material reciclado para ser aceito pelas recicladoras.

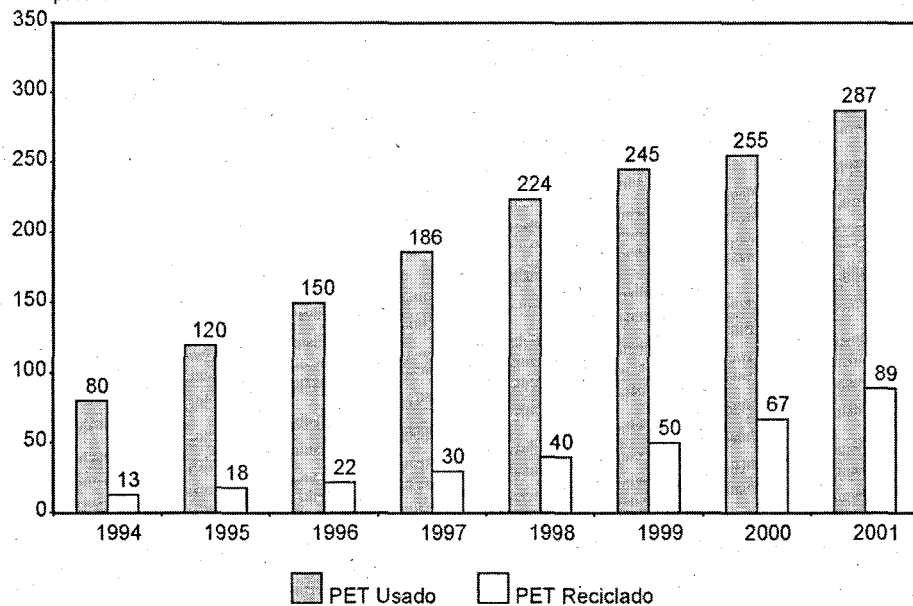


Figura 13. Quantidade de embalagens PET usadas e recicladas, em 1.000 toneladas. Fonte: Abepet.

Com pouco incentivo para sua reciclagem, apenas 22% do papel que circulou no Brasil em 2000 retornou à produção. Em São Paulo, a reciclagem de papel de escritório condiciona-se a fatores de mercado determinados pela demanda de aparas. Papel e papelão, em 1999, corresponderam a 18,8% do peso do lixo urbano de São Paulo.

Os filmes de plástico representam cerca de 23% do lixo coletado no município de São Paulo e, potencialmente, constituem problema muito sério de ocupação de espaço em aterros, devido a sua difícil degradação.

Em 2000, foram recicladas mais de 7,4 bilhões de latas de alumínio no Brasil (111.000 toneladas; 78% da produção nacional), sendo o Estado de São Paulo responsável por fração expressiva desse total. Estimativas mostram que, atualmente, mais de 130.000 pessoas vivem exclusivamente dessa coleta, recebendo, em média, três salários mínimos mensais. Somente em São Paulo, foram mais de 22.000 toneladas (460 toneladas mensais, em média) em cinco anos, com participação de 1,2 milhão de pessoas, representando um total reciclado de 2,5 bilhões de latas por ano.

A produção brasileira de embalagens de vidro (média de 900.000 toneladas anuais) utiliza cerca de 1/4 de matéria-prima reciclada na forma de cacos. No interior do Estado, um programa de coleta atualmente envolve 7 milhões de pessoas em 25 cidades. Uma das limitações à reciclagem do vidro é o custo de transporte da sucata devido ao seu peso. Em São Paulo, o peso do vidro no lixo corresponde a 1,5% do peso total.

1.4. Impactos dos Resíduos Sólidos sobre a Saúde Pública

A cada ano morrem aproximadamente 5,2 milhões de pessoas por doenças relacionadas com o lixo, sendo 4 milhões destas representados por crianças. Infelizmente não se dispõe deste dado estatisticamente trabalhado para o Brasil e particularmente para o Estado de São Paulo.

A disposição inadequada dos resíduos sólidos pode contaminar o solo, a água superficial e subterrânea e o ar. A matéria orgânica decompõe-se com grande facilidade num país que apresenta as nossas condições climáticas, constituindo um excelente veículo para proliferação de bactérias e de vetores transmissores de doenças.

A presença de contaminantes, a longo prazo, atingirá a cadeia alimentar, uma vez que animais e vegetais absorverão os elementos tóxicos e, a curto prazo, o lixo disposto de forma inadequada poderá alimentar e gerar condições favoráveis para proliferação de organismos vivos como ratos, baratas, moscas, vermes, bactérias, fungos e vírus, os quais também podem causar graves problemas de saúde. Esses vetores estão associados à transmissão de doenças, tais como: febre tifóide, salmoneloses, disenterias, febre amarela, leptospirose, diarreias, entre outras.

O risco de contaminação por substâncias químicas também está presente em função da crescente quantidade de substâncias existentes e, também, pelos passivos ambientais decorrentes da desativação de locais onde foram dispostos resíduos domésticos e industriais no passado. Essas substâncias podem agir diretamente no indivíduo ou podem se manifestar via cadeia alimentar.

Uma questão relevante na questão de saúde pública é a presença de pessoas junto a locais de disposição de resíduos, sejam aterros ou lixões, seja como catadores ou moradores dessas áreas.

Há, no Brasil, segundo o IBGE, 7.264 pessoas morando em lixões, das quais 2.435 são menores de 14 anos. São cerca de 24.340 catadores nas unidades de destino final do lixo, sendo 5.393 menores de 14 anos. No Estado de São Paulo esse número de catadores na unidade de destino final é de 2.918 pessoas e, destas, 520 têm idade inferior a 14 anos. Em 170 municípios são desenvolvidos e consolidados programas de trabalho junto a catadores, com ações voltadas à criação de cooperativas, coleta seletiva, reciclagem, inclusão social e políticas voltadas para uma gestão socioambiental.

1.5. Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Qualidade do Solo

Várias ações vêm sendo empreendidas desde 1998, destacando-se o Programa de Controle de Resíduos Sólidos, os planos diretores para a Região Metropolitana de São Paulo, Baixada Santista, área de influência da duplicação da rodovia Fernão Dias e Litoral Norte, os programas de prevenção à poluição voltados às galvanoplastias e indústrias cerâmicas, sejam elas de pequeno ou grande porte, o estudo de viabilidade para implantação de sistema de gerenciamento e tratamento de resíduos sólidos industriais perigosos na RMSP, entre outros.

Foram também promovidos programas de capacitação técnica para identificar e avaliar riscos à saúde pública decorrentes de áreas contaminadas, gerenciamento de resíduos sólidos industriais, metodologias e tecnologias de incineração, aprimoramento de profissionais para gerenciar esgotos e lodos de esgoto da RMSP.

O Programa de Controle de Resíduos estabelecido em função da necessidade de preservar o meio ambiente e desenvolvido desde 1989, enfoca principalmente a geração de resíduos classe I (perigosos) nas indústrias inseridas em áreas de interesse ambiental para preservação de recursos naturais.

O controle preventivo e corretivo de fontes geradoras de resíduos sólidos, bem como os licenciamentos realizados se encontram na Figura 14, e trazem o balanço que compreende o período entre 1995 e 2001. Pode-se observar a importância desta questão para o Estado de São Paulo pelo número de empreendimentos licenciados e inspeções realizadas.

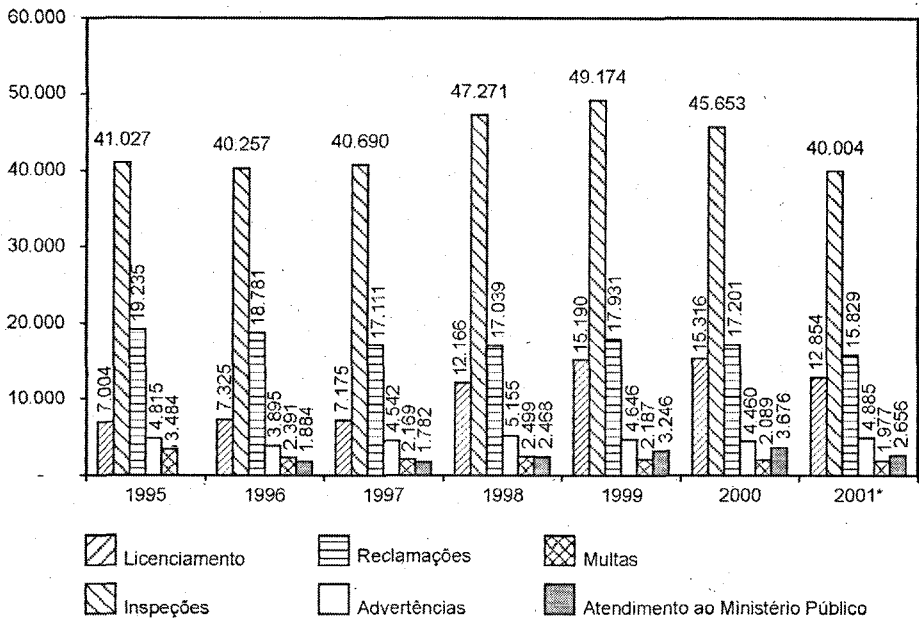


Figura 14. Ações da Cetesb no licenciamento e controle de fontes geradoras de resíduos sólidos urbanos, de saúde e industriais - 1995 a 2001. Fonte: Cetesb.

1.6. A Política Estadual de Resíduos Sólidos

Uma política de resíduos sólidos desempenha papel estratégico no seu gerenciamento a partir do momento que estabelece responsabilidades, concebe o modelo de gestão e enfoca a inclusão social.

A gestão de resíduos sólidos deve se dar de forma integrada entre o poder público, os geradores e a sociedade civil e com cooperação das esferas federal, estadual e municipal. Deve contemplar ainda os aspectos socioambientais, com ênfase à garantia da saúde pública e da qualidade ambiental, à recuperação de áreas degradadas e remediação de áreas contaminadas, ao uso adequado dos recursos naturais e à inclusão social da população que sobrevive do lixo.

A coleta, o transporte e a disposição final devem ocorrer de modo ambientalmente seguros. A política deve enfatizar as diferentes categorias de resíduos, contemplar o estabelecimento de um plano de gerenciamento de resíduos e, ainda, inserir conceitos modernos como a prevenção à poluição e a minimização de resíduos nos processos produtivos, os quais propiciam padrões de consumo mais racionais.

Nesse sentido, a Assembléia Legislativa do Estado de São Paulo está trabalhando para elaborar a Política Estadual de Resíduos Sólidos, a partir de vários projetos de lei já apresentados.

2. VALORES ORIENTADORES PARA SOLOS E ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NO ESTADO DE SÃO PAULO

A Cetesb publicou, em 2001, uma lista preliminar de valores orientadores para proteção da qualidade de solos e das águas subterrâneas, com vigência por um período de quatro anos, cujo emprego constitui prática usual em países com tradição na questão do monitoramento da qualidade e prevenção à poluição de solos e águas subterrâneas e no controle de áreas contaminadas.

Como consta do Quadro 1, são estabelecidas três categorias de valores, a saber:

- valor de referência de qualidade: indica o limite de qualidade para um solo considerado limpo ou a qualidade natural das águas subterrâneas, e é utilizado em ações de prevenção;
- valor de alerta: indica uma possível alteração da qualidade natural dos solos e, quando excedido no solo, direcionará para o monitoramento da qualidade das águas subterrâneas, identificando-se e controlando-se as fontes de poluição; e
- valor de intervenção: indica o limite de contaminação do solo e das águas subterrâneas, acima do qual existe risco potencial à saúde humana. É utilizado em caráter corretivo no gerenciamento de áreas contaminadas e, quando excedido, orienta para alguma forma de intervenção na área avaliada, de forma a interceptar as vias de exposição. Esse valor considera diversas vias de exposição e cenários de uso e ocupação do solo.

Quadro 1. Valores orientadores para solos e para águas subterrâneas no Estado de São Paulo.

Substância	VALORES ORIENTADORES					
	Solos (mg.kg ⁻¹)					Águas Subt.(µg.L ⁻¹)
	Referência	Alerta	Intervenção			Intervenção
			Agrícola APM _{ax}	Residencial	Industrial	
Alumínio	--	--	--	--	--	200 ^{2a}
Antimônio	<0,5	2	5	10	25	5 ^{1b}
Arsênio	3,5	15	25	50	100	10 ^{1b}
Bário	75	150	300	400	700	700 ^{2a}
Cádmio	<0,5	3	10	15	40	5 ^{1b}
Chumbo	17	100	200	350	1200	10 ^{1b}
Cobalto	13	25	40	80	100	30 ^{2a}
Cobre	35	60	100	500	700	2000 ^{1b}
Cromo	40	75	300	700	1000	50 ^{1b}
Ferro	--	--	--	--	--	300 ^{2a}
Manganês	--	--	--	--	--	100 ^{2a}
Mercurio	0,05	0,5	2,5	5	25	1 ^{1b}
Molibdênio	<25	30	50	100	120	250 ^{2a}
Níquel	13	30	50	200	300	50 ^{2a}
Prata	0,25	2	25	50	100	50 ^{2a}
Salênio	0,25	5	--	--	--	10 ^{1b}
Vanádio	275	--	--	--	--	--
Zinco	60	300	500	1000	1500	5000 ^{2a}
Benzeno	0,25	--	0,6	1,5	3	5 ^{1b}
Tolueno	0,25	--	30	40	140	170 ^{2a}
Xilenos	0,25	--	3	6	15	300 ^{2a}
Estireno	0,05	--	15	35	80	20 ^{1b}
Naftaleno	0,2	--	15	60	90	100 ^{2a}
Diclorobenzeno	0,02	--	2	7	10	40 ^{2a}
Hexaclorobenzeno	0,0005	--	0,1	1	1,5	1 ^{1b}
Tetracloretileno	0,1	--	1	1	10	40 ^{1b}
Tricloroetileno	0,1	--	5	10	30	70 ^{2a}
1,1,1 Tricloroetano	0,01	--	8	20	50	600 ^{2a}
1,2 Dicloroetano	0,5	--	0,5	1	2	10 ^{1b}
Cloreto de Vinila	0,05	--	0,1	0,2	0,7	5 ^{1b}
Pentaclorolenol	0,01	--	2	5	15	9 ^{1b}
2,4,6 Triclorolenol	0,2	--	1	5	6	200 ^{2a}
Fenol	0,3	--	5	10	15	0,1 ^{1b}
Aldrin e Dieldrin	0,00125	--	0,5	1	5	0,03 ^{2a}
DDT	0,0025	--	0,5	1	5	2 ^{1b}
Endrin	0,00375	--	0,5	1	5	0,6 ^{1b}
Lindano (d-BHC)	0,00125	--	0,5	1	5	2 ^{1b}

- 1- Padrão de Potabilidade da Portaria 1.469 do Ministério da Saúde para Substâncias que apresentam risco à saúde
 - 2- Padrão de Potabilidade da Portaria 1.469 do Ministério da Saúde para aceitação de consumo (critério organoléptico).
 - 3- Padrão de Potabilidade da Portaria 36 do Ministério da Saúde;
 - 4- Comunidade Econômica Européia
 - 5- Com base no Cenário Agrícola/ Área de Proteção Máxima (APMax) - não estabelecido
- Fonte: Cetesb.

3. AÇÕES DESENVOLVIDAS NA ÁREA DE SOLOS

3.1. PLANO ESTADUAL DE GERENCIAMENTO COSTEIRO - ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO LITORAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

A metodologia básica do zoneamento costeiro, proposta inicialmente pela CIRM - Comissão Interministerial para os Recursos do Mar em 1987, foi repassada aos Estados com a denominação inicial de "macrozoneamento costeiro". Enfocava a necessidade de sistematização cartográfica do banco de dados ambientais em nível nacional, ou seja, a nível macro. Assim, pouco se aplicava no atendimento das necessidades práticas dos Estados em planejar e gerenciar suas zonas costeiras. Em 1988, a Lei Federal 7.661 instituiu o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, hoje já em sua segunda versão, o PNGC II, coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente.

Após uma série de modificações técnicas e estratégicas, o principal instrumento de planejamento e gerenciamento ambiental passou a denominar-se Zoneamento Ecológico-Econômico, conforme definido no Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, editado em 1990 e revisado em 1995.

A sistematização, em nível estadual, ocorre no Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (Lei 10.019/98), com objetivo geral de disciplinar e racionalizar a utilização dos recursos naturais da zona costeira, por meio de instrumentos próprios, visando a melhoria da qualidade de vida das populações locais e a proteção dos ecossistemas costeiros, em condições que assegurem a qualidade ambiental. São seus instrumentos:

- Zoneamento Ecológico-Econômico: instrumento básico de planejamento que estabelece, após discussão pública de suas recomendações técnicas, inclusive em nível municipal, as normas de uso e ocupação do solo e de manejo dos recursos naturais em zonas específicas, definidas a partir das análises de suas características ecológicas e socioeconômicas;
- Plano de Ação e Gestão: conjunto de projetos setoriais integrados e compatibilizados com as diretrizes estabelecidas no zoneamento ecológico-econômico, elaborado por Grupo de Coordenação composto pelo Estado, municípios e sociedade civil organizada;
- Sistema de Informações: conjunto de informações cartográficas, geoambientais, estatísticas, socioeconômicas e de sensoramento remoto (fotos aéreas e imagens de satélite), organizadas para subsidiar a gestão ambiental; e
- Monitoramento: conjunto de procedimentos orientadores do licenciamento e fiscalização das atividades socioeconômicas, a partir do acompanhamento de alterações na cobertura vegetal, no uso do solo e na qualidade das águas.

Esta priorização de enfoques interdisciplinares e multisetoriais numa vasta gama de situações e conflitos ambientais, sociais e econômicos, confere ao Gerenciamento Costeiro um caráter articulador, de planejamento e de ordenamento do uso dos recursos ambientais, representando um verdadeiro pacto regional. Assim sendo, o Zoneamento Ecológico - Econômico constitui-se em um dos mais importantes instrumentos, à medida que propicia o ordenamento do solo e, ao mesmo tempo, direciona as atividades econômicas para áreas mais adequadas, de modo a promover o desenvolvimento sustentável das regiões abrangidas.

3.1.1. Estrutura do Sistema de Gestão da Zona Costeira Paulista

A Lei 10.019 prevê a constituição de um sistema colegiado apto a efetivar um processo de gestão transparente e ampliar qualitativamente a participação comunitária na formulação das políticas públicas para a zona costeira.

O Decreto 47.303/02, que regulamenta a Lei 10.019/98, institui e disciplina o Grupo de Coordenação Estadual e quatro Grupos Setoriais de Coordenação, um para cada setor costeiro, todos formados por colegiado composto por representantes do Estado, dos municípios e da sociedade civil organizada.

Ao Grupo de Coordenação Estadual cabe elaborar e atualizar o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, bem como apreciar e compatibilizar as propostas de Zoneamento Ecológico - Econômico e os Planos de Ação e Gestão elaborados pelos Grupos Setoriais. Os quatro Grupos Setoriais de Coordenação, subordinados ao Grupo de Coordenação Estadual, são:

- Grupo Setorial de Coordenação do Litoral Norte, que compreende os municípios de Ubatuba, Caraguatatuba, Ilhabela e São Sebastião;
- Grupo Setorial de Coordenação da Baixada Santista, que compreende os municípios de Bertioga, Guarujá, Cubatão, Santos, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruibe;
- Grupo Setorial de Coordenação do Vale do Ribeira, que compreende os municípios de Apiaí, Barra do Chapéu, Barra do Turvo, Cajati, Eldorado, Iporanga, Itaóca, Itapirapuá Paulista, Itariri, Jacupiranga, Juquiá, Jujuitiba, Miracatu, Pariqueira-Açu, Pedro de Toledo, Registro, Ribeira, São Lourenço da Serra, Sete Barras e Tapiraí; e
- Grupo Setorial de Coordenação do Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape e Cananéia, que compreende os municípios de Iguape, Cananéia e Ilha Comprida.

3.1.2. Características e Uso Permitidos nas Zonas

Os artigos 11 e 12 da Lei Estadual 10.019/98 estabelecem, para a zona costeira, a tipologia das zonas e os usos permitidos em cada uma delas, apresentados na seqüência:

ZONA	TIPOLOGIA	USOS PERMITIDOS
1	manutenção dos ecossistemas primitivos em pleno equilíbrio ambiental, com diversificada composição de espécies e organização funcional capazes de manter, de forma sustentada, uma comunidade de organismos balanceada, integrada e adaptada, e permitindo atividades humanas de baixos efeitos impactantes	preservação e conservação, pesquisa científica, educação ambiental, manejo auto-sustentado, ecoturismo, pesca artesanal e ocupação humana
2	alterações na organização funcional dos ecossistemas primitivos, mas com capacidade para manter em equilíbrio uma comunidade de organismos em graus variados de diversidade, mesmo na presença de atividades humanas intermitentes ou de baixo impacto. Em áreas terrestres pode apresentar assentamentos humanos dispersos e pouco populosos, com pouca integração entre si	usos anteriores e, de acordo com o grau de alteração dos ecossistemas, manejo sustentado, aquicultura e mineração baseada em Plano Diretor Regional de Mineração
3	ecossistemas primitivos parcialmente modificados, com dificuldades de regeneração natural, pela exploração, supressão ou substituição de algum de seus componentes, em razão de áreas de assentamentos humanos com maior integração entre si	usos anteriores e, dependendo do grau de modificação dos ecossistemas, agropecuária, silvicultura e pesca industrial nas unidades que as permitam
4	ecossistemas primitivos significativamente modificados pela supressão de componentes, descaracterização dos substratos terrestres e marinhos, alteração das drenagens ou da hidrodinâmica, bem como, pela ocorrência, em áreas terrestres, de assentamentos rurais ou periurbanos descontínuos interligados, necessitando de intervenções para sua regeneração parcial	usos anteriores, e assentamentos urbanos descontínuos, restritos às unidades que os permitam
5	maior parte dos componentes dos ecossistemas primitivos degradada ou suprimida, e organização funcional eliminada	usos anteriores, e assentamento urbano, atividades industriais, turísticas, náuticas e aerorodopiárias, conforme estabelecido em legislação municipal

3.1.3. Proposta de Zoneamento Ecológico-Econômico do Litoral Norte

Elaborada pelo Grupo Setorial de Coordenação do Litoral Norte, e apresentada ao Consema em março de 2004, a proposta de zoneamento ecológico-econômico para os ecossistemas terrestres e marinhos visa assegurar a qualidade ambiental e paisagística, de modo a compatibilizar o potencial turístico da região à diversificação das atividades a este associadas, com destaque para o ecoturismo, os esportes náuticos, a maricultura, a pesca profissional e amadora e, ainda, a exploração do inegável potencial portuário do Canal de São Sebastião. Além de valorizar as funções sociais, econômicas, culturais e ambientais da região, formula normas e métodos para proteção dos organismos aquáticos, procedimentos para as atividades pesqueiras e de aquicultura, resguardados os aspectos socioeconômicos e culturais da pesca artesanal. Com a delimitação das áreas de proteção para recreação de contato primário, é contemplada a salvaguarda dos banhistas.

A proposta reflete as demandas e encaminhamentos sugeridos pela sociedade local, por meio dos diversos segmentos, no sentido de melhor equacionar as incompatibilidades entre meio ambiente e desenvolvimento socioeconômico, e traz como benefícios imediatos para a região:

- a indicação de usos ambientalmente mais adequados para cada zona, a partir de critérios técnicos claramente definidos;
- racionalização do uso do espaço urbano e, conseqüentemente, da infra-estrutura necessária;
- definição de diretrizes para o licenciamento ambiental de novos empreendimentos, de modo a agilizar a análise dos processos;
- fortalecimento da atividade turística responsável, a partir da valorização dos atributos sócio-ambientais;
- estabelecimento de bases técnicas claras para o Plano de Ação e Gestão; e
- implementação do fórum de integração dos quatro municípios para estabelecimento e/ou revisão dos instrumentos legais municipais.

3.2. GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

De modo a otimizar os investimentos públicos para o setor de resíduos, é preciso gerar conhecimento do meio físico no que tange a: prevenção à poluição da água, solo e ar; recuperação de áreas degradadas por disposição inadequada de resíduos; ao planejamento global, à gestão ambiental e à definição de políticas públicas no setor.

Há, por todo o Estado de São Paulo, um aumento na geração de resíduos sólidos e o esgotamento da capacidade de muitos empreendimentos de disposição de resíduos (aterros sanitários, aterros controlados, valas e lixões). Assim, torna-se necessária a definição de critérios e diretrizes de avaliação geológico-geotécnica de terrenos, os quais possam orientar as ações do poder público no estabelecimento de estratégias locais para a implantação e gerenciamento de aterros sanitários.

Diante deste contexto e em consonância com o Programa Estadual de Resíduos Sólidos e os Planos Diretores de Resíduos Sólidos, o Instituto Geológico vem atuando no tema desde 1995. Naquele ano foram finalizados os projetos "Subsídios para o planejamento regional e urbano do meio físico na porção média da bacia do rio Piracicaba" e "Seleção de áreas para implantação de aterro sanitário no município de Sumaré (SP)", nos quais, dentre outros produtos, foram elaborados mapas com os locais mais apropriados para a disposição de resíduos.

Outro importante projeto, finalizado em 1999, foi a "Seleção de áreas para tratamento e disposição final de resíduos industriais e domésticos na Região Metropolitana de Campinas". Este projeto teve como produto final um Sistema de Gerenciamento de Informações Geoambientais aplicado à definição de áreas para disposição de resíduos sólidos. Os resultados obtidos fornecem subsídios técnicos e científicos à regulamentação e controle do setor de resíduos.

Atualmente está em desenvolvimento o projeto "SIGAL - Sistema Integrador de Informações Geoambientais para o litoral do Estado de São Paulo, aplicado ao Gerenciamento Costeiro", onde o tema resíduos sólidos se insere num contexto maior, a poluição ambiental. Seguindo a tendência iniciada no projeto de 1999, está prevista a estruturação de um Sistema de Gerenciamento de Informações Geoambientais aplicado a diferentes finalidades.

Para a gestão dos resíduos sólidos é fundamental a inserção dos componentes geoambientais, particularmente aqueles de caráter geológico-geotécnico. Tais componentes referem-se tanto aos aspectos de engenharia dos empreendimentos quanto aos aspectos de preservação da qualidade ambiental do entorno. Em termos geológico-geotécnicos e geoambientais, os estudos e ações voltados à disposição de resíduos devem contemplar riscos ambientais ao solo, água e ar, da mesma forma que os riscos ao empreendimento, determinados por processos geodinâmicos tais como escorregamentos e erosão e inundações.

Embora a gestão dos resíduos venha contemplando ambos os aspectos, segurança do empreendimento e proteção do meio ambiente, as ações práticas são balizadas prioritariamente pela identificação das soluções de engenharia e por intervenções em âmbito local. Tal fato pode implicar na elevação dos custos envolvidos e na convivência com maiores níveis de risco.

Assim, a implementação de abordagens que permitam regulamentar regiões, pré-selecionar áreas, e estabelecer parâmetros e indicadores relativos à disposição de resíduos, deve ser promovida junto aos instrumentos e políticas do setor. Além disso, produtos tais como Sistemas Gerenciadores de Informações Geoambientais para resíduos devem ser desenvolvidos para subsidiar o planejamento e gerenciamento do setor. Nessa direção, considera-se importante:

- consolidar e aprofundar a experiência institucional na estruturação e gerenciamento de Sistemas Gerenciadores de Informações Geoambientais voltadas ao setor de resíduos;
 - aprimorar o desenvolvimento metodológico para a avaliação de terrenos em diferentes escalas de abordagem e em diferentes configurações fisiográficas do território do Estado, em termos das conseqüências para o desencadeamento de problemas associados ao gerenciamento ambiental;
 - promover o desenvolvimento tecnológico para subsidiar o uso de sistemas de informações; e
 - desenvolver estudos voltados à definição de sistemas de indicadores geoambientais, voltados à gestão ambiental de resíduos sólidos.
- Para tal, são desenvolvidas ações voltadas à obtenção de:
- critérios e diretrizes de avaliação geotécnico-hidrogeológica de áreas para tratamento e disposição de resíduos sólidos aplicáveis à região de Campinas; e
 - sistema interativo para gerenciamento de informações geoambientais como suporte a decisões na gestão de resíduos sólidos e de alternativas locais para a implantação de aterros sanitários nos municípios de Campinas e Cosmópolis.

3.3. VIGILÂNCIA EM RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Nos últimos anos ocorreram grandes avanços na legislação sobre Resíduos de Serviços de Saúde - RSS. A Resolução Conama 05/93 estabeleceu diretrizes para o setor, em especial quanto às responsabilidades dos estabelecimentos de saúde, enquanto geradores de resíduos, e à criação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS. Esta mesma resolução também estabeleceu que os órgãos estaduais de saúde e de meio ambiente devem atuar em conjunto na implementação e acompanhamento dos PGRSS.

No Estado de São Paulo, foi publicada em 1996 a primeira resolução conjunta entre as secretarias estaduais de saúde e do meio ambiente (Resolução SS/SMA 01/96), posteriormente revogada e substituída pela Resolução SS/SMA/SJDC/98, que inclui a Secretaria da Justiça e Defesa da Cidadania, incumbida de atestar a adequação dos veículos e equipamentos de coleta e transporte externo dos RSS.

Segundo a Secretaria de Estado da Saúde, embora nas esferas técnica e operacional tenham ocorrido avanços significativos e implantadas diversas medidas para solução dos principais problemas, no plano institucional ainda há carência de modelos capazes de ordenar os processos em andamento, tais como normas técnicas, padrões para avaliação de desempenho, regulamentação dos sistemas, critérios para licenciamento, enfim, bases para a orientação dos sistemas locais e regionais de RSS no Estado de São Paulo.

Entre os avanços verificados no cenário estadual dos resíduos sólidos de serviços de saúde, destacam-se:

- o acentuado nível de sensibilização e conscientização por parte dos estabelecimentos geradores e profissionais do setor;
- a implantação em larga escala da segregação dos RSS de acordo com a classificação estabelecida em praticamente todas as regiões do Estado;
- a implantação da nova unidade de tratamento de RSS infectantes no interior do Estado; e
- a implantação das coletas diferenciadas de RSS quimioterápicos e radioativos na cidade de São Paulo e da coleta diferenciada de RSS infectantes em praticamente todos os municípios do Estado.

Os PGRSS, entendidos como instrumentos de planejamento e implementação de políticas e projetos de gestão dos RSS, devem ser capazes de integrar os geradores aos padrões técnicos exigidos pela vigilância sanitária, bem como às condições locais e regionais dos sistemas de manejo de resíduos correspondentes. O cumprimento desses objetivos implica na revisão do modelo baseado apenas em análise e aprovação de documentos estatísticos, de forma que os PGRSS possam ser mais facilmente modificados, acompanhando a dinâmica interna de cada estabelecimento, assim como as novas demandas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária e dos sistemas locais.

O Centro de Vigilância Sanitária tem procurado estruturar um projeto de vigilância sanitária para a área de resíduos de serviços de saúde. Nesse sentido, o principal objetivo é o desenvolvimento de um sistema de informações baseado na disseminação dos PGRSS, cuja parte essencial é a criação de programa computacional para auxiliar o planejamento, a gestão e a elaboração dos planos por parte dos serviços de saúde. Paralelamente, foi iniciado um processo de mobilização e capacitação de técnicos para desenvolvimento de uma rede de trabalho formada por membros regionais para sustentação dos aspectos relevantes do projeto.

3.4. GESTÃO AMBIENTAL DE RECURSOS MINERAIS

Objetiva minimizar os conflitos entre os diversos usos e ocupações do território e a atividade de mineração por meio de levantamentos e avaliação dos recursos minerais, do seu aproveitamento, dos impactos ambientais associados, dando subsídios ao licenciamento ambiental e ao gerenciamento dos recursos minerais, tanto nos planos de desenvolvimento socioeconômicos municipais e regionais, como na formulação de políticas públicas que estimulem o uso sustentável da terra.

A importância da atividade de mineração para atender às necessidades humanas e gerar conforto, além de divisas para os países, coloca-a como imprescindível. Mas, por explorar recursos naturais não-renováveis e, por ser extrativa, se coloca a necessidade de estabelecer indicadores de sua sustentabilidade. Os agregados para construção civil (pedra britada, areia, saibro) constituem os principais bens minerais produzidos em São Paulo. A ocupação do entorno de pedreiras por habitações, e restrições ambientais à utilização de várzeas e leitos de rios para extração de areia, criam sérios problemas para as lavras em operação. Em nível nacional, o número de empresas que produzem agregados situa-se em torno de 2.500. Elas são responsáveis por cerca de 60.000 empregos diretos. Em 2000, foram produzidos 238 milhões de metros cúbicos (380 milhões de toneladas) de agregados para construção civil, representando um crescimento de 11,0% em relação a 1999. O Estado de São Paulo respondeu por 32,3% da produção nacional.

O Instituto Geológico, por meio do seu Programa de Recursos Minerais e Meio Ambiente, vem fornecendo subsídios para o estudo do meio físico nas questões referentes ao levantamento e avaliação da potencialidade dos recursos minerais, assim como da atividade de mineração e impactos ambientais associados. Os resultados dos projetos de pesquisa constituem o embasamento técnico-científico na definição de zoneamentos ambientais minerários e elaboração de planos diretores regionais de mineração, os quais objetivam compatibilizar a atividade minerária com o desenvolvimento sustentável das diversas áreas do Estado de São Paulo, em consonância com a legislação mineral e ambiental que regulamenta as atividades do setor.

Como projetos desenvolvidos tem-se, em 1997, o "Projeto Paraíba do Sul: Potencialidade de Areia", que embasou o estabelecimento do primeiro zoneamento ambiental da atividade de extração de areia na várzea do Rio Paraíba do Sul; e a montagem de um sistema de informações georeferenciadas da atividade minerária na Bacia do Rio Mogi Guaçu, em 2001, como suporte às ações desenvolvidas no âmbito do Comitê da Bacia Hidrográfica do Mogi-Pardo.

É de fundamental importância desenvolver estudos voltados à definição de parâmetros e indicadores ambientais aplicados ao licenciamento ambiental da atividade de mineração e da recuperação das áreas degradadas, além das pesquisas básicas dirigidas para ações de planejamento e proteção destes recursos. Assim sendo, são consideradas metas desse programa:

- realizar projetos sobre a potencialidade mineral, a atividade de mineração e os impactos ambientais associados em regiões críticas e estratégicas no Estado de São Paulo, tais como: região do pólo cerâmico da Bacia do Rio Corumbataí; perímetro da APA Corumbataí, Botucatu e Tejuapá enfocando principalmente o aproveitamento de areia; região do Alto Paranapanema: com destaque para a extração de rocha calcária para a indústria cimenteira; região do Alto Tietê com vistas ao aproveitamento de areia e argila;
- consolidar e aprofundar a experiência de montagem de sistemas georeferenciados de informações sobre o gerenciamento da atividade de mineração; e
- participar da avaliação e atualização do zoneamento ambiental da atividade de extração de areia, na várzea do Rio Paraíba do Sul, entre Jacareí e Pindamonhangaba, que foi executado pelo Instituto Geológico em parceria com os demais órgãos de planejamento e licenciamento da SMA, em 1999.

Nesse sentido, estão sendo desenvolvidas os seguintes projetos:

- Geologia, potencial mineral, atividade minerária e uso e ocupação do solo no Vale do Ribeira e Litoral Sul do Estado de São Paulo;
- Sistema de informações georeferenciadas da mineração na Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba; e
- Diretrizes para a regeneração sócio-ambiental de áreas degradadas por mineração de saibro, em Ubatuba.

3.5. PROGRAMA DE AUTO-EMPREGO

A Secretaria de Estado do Emprego e Relações do Trabalho desenvolve, no âmbito do PNMA II, o "Programa de Auto-Emprego - PAE", cujo objetivo é combater a exclusão e o desemprego em áreas de pobreza, mediante geração de ocupações produtivas e renda. Um de seus componentes é proporcionar condições para formação e consolidação de empreendimentos populares voltados à coleta, triagem e reaproveitamento de resíduos sólidos domiciliares e de entulhos urbanos.

3.6. PROGRAMA CDHU DE GESTÃO AMBIENTAL

Associado ao Programa de Educação Ambiental, volta-se à proposição de projetos e atividades para a preservação do meio ambiente e a melhoria da qualidade de vida da população dos conjuntos habitacionais, organiza-se através do "Projeto Comunidades Saudáveis", fundamentado nos princípios sistêmicos de planejamento estratégico, intersetorialidade, participação social, busca da equidade e promoção da saúde socioambiental, e nas ações de capacitação para a implementação dos instrumentos de ecodesign e da produção limpa nos empreendimentos habitacionais.

As iniciativas de atendimento habitacional da CDHU passam a incorporar a visão de sustentabilidade socioambiental e econômico-financeira às suas estratégias de política de desenvolvimento habitacional e urbano, as quais integram-se aos programas habitacionais. A metodologia aplicada consiste na realização de atividades integradas para:

- interpretar e correlacionar variáveis ambientais às etapas do macro-fluxo do empreendimento;
- identificar indicadores socioambientais para medir e avaliar a inserção da variável ao macro-fluxo do empreendimento;
- avaliar as possibilidades de uso prático das alternativas socioambientais, através da análise de pontos fortes e fracos, ameaças e oportunidades;
- identificar as operações internas e externas ao ambiente organizacional consideradas relevantes para o êxito da proposta;
- introduzir na prática os elementos ambientais apropriados; e
- geração de normas e guias de procedimento para a concepção e implementação de projetos habitacionais de interesse social, que tenham como base os princípios do ecodesign e a avaliação contínua dos resultados.

Entre as iniciativas que progressivamente vêm incorporando variáveis socioambientais e a preocupação com o desenvolvimento sustentável, destacam-se:

- *QUALIHAB - Programa da Qualidade da Construção Habitacional do Estado de São Paulo*, dirigido à otimização da qualidade e durabilidade da moradia, compatível com os financiamento e às necessidades da população, utiliza o poder de compra para incorporar as técnicas construtivas às características dos diferentes climas, topografias e culturas regionais;
- *Rede de Compromisso Social*, dirigida à formação de rede de associações de moradores dos conjuntos habitacionais comercializados pelo CDHU. Visa promover o diálogo e à troca contínua de experiência e ações de sustentabilidade para a melhoria da capacidade de gestão das entidades e dos projetos; ampliar o leque de parceiros e apoiadores; melhorar a qualidade dos projetos existentes e criar novos projetos; e exercer influência nas decisões de programas e políticas sociais governamentais.

3.7. PROGRAMA ESTADUAL DE MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS

Com esse Programa, a Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento promove o desenvolvimento rural ao ampliar as oportunidades de ocupação, melhoria dos níveis de renda, maior produtividade geral das unidades de produção, redução dos custos e reorientação técnico-agronômica, propiciando o aumento do bem-estar das populações rurais, por meio da implantação de sistemas de produção agropecuária que garantam a sustentabilidade socioeconômica e ambiental, com plena participação e envolvimento dos beneficiários e da sociedade civil organizada.

Suas atividades abrangem todo o Estado de São Paulo e insere-se no componente ambiental por:

- contribuir para a conscientização de toda a comunidade sobre a necessidade de conservação dos recursos naturais como condição básica para o desenvolvimento sustentável;
- contribuir para viabilizar a recuperação de solos e áreas degradadas, promover o manejo e uso sustentável dos recursos naturais pela utilização de alternativas tecnológicas que aumentem a produtividade e a renda do produtor rural;
- proteger mananciais e nascentes ao melhorar e conservar a quantidade e a qualidade dos recursos hídricos;
- minimizar o uso de agrotóxicos diminuindo os riscos de contaminação dos recursos naturais e alimentos e gerar riscos à saúde humana;
- eliminar os problemas de erosão causados pelas estradas rurais reduzindo os seus custos de manutenção; e
- fomentar o reflorestamento através da recomposição e manutenção das matas dos cursos d'água (matas ciliares) e demais áreas de preservação permanente.

Executado desde 2000, com término previsto para 2005, é composto dos produtos ou resultados apresentados no **Quadro 2**.

Quadro 2. Resultados ou produtos do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas.

RESULTADOS OU PRODUTOS	OBTIDOS	ESPERADOS
Municípios conveniados	457	
Microbacias trabalhadas	480	1500
Microbacias com planejamento aprovado e em execução	421	
Famílias de produtores beneficiadas	38675	90000
Área trabalhada	1.701.703 ha	4.500.000 ha
Propriedades planejadas	9500	
Voçorocas controladas	142	
Mudas distribuídas e plantadas	1369984	
Agentes ambientais capacitados	552	
Recursos aplicados em subvenções de práticas conservacionistas	2700000	
Municípios envolvidos no Projeto "Aprendendo com a Natureza"	136	
Professores capacitados	800	
Alunos envolvidos	20000	
Estradas rurais recuperadas em trechos críticos		6.000 km

Fonte: Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento, 2004.

3.8. PROGRAMA GALPÃO DO AGRONEGÓCIO

Conduzido pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento, em parceria com prefeituras municipais, tem como objetivo principal promover o desenvolvimento rural e a geração de empregos, preservar o meio ambiente e fixar o homem à sua região de origem. Seu resultado será a instalação de 70 galpões, no valor de R\$ 264.000,00 cada unidade.

3.9. PROGRAMA MELHOR CAMINHO

Executado pela Companhia de Desenvolvimento Agrícola de São Paulo - Codasp, subordinada à Secretaria de Agricultura e Abastecimento, esse programa objetiva conservar estradas rurais e preservar recursos naturais, prevenir a erosão, garantir transporte seguro, facilitar o escoamento agrícola e estimular a produção agrícola, entre outros.

A conservação dos recursos naturais e prevenção da erosão ocorrerão através da captação das águas pluviais, acumulando-as em locais apropriados e favorecendo nascentes naturais. Com recursos de R\$ 19 milhões e estabelecimento de parcerias com as prefeituras municipais, pretende beneficiar 78.965 produtores em 20.368 propriedades, atender 579 municípios e executar 1.019 obras.

3.10. PROGRAMA FISCALIZAÇÃO DO USO, CONSERVAÇÃO E PRESERVAÇÃO DO SOLO AGRÍCOLA

A Coordenadoria de Defesa Agropecuária da Secretaria de Agricultura e Abastecimento, desenvolve esse programa com vistas a disciplinar o uso do solo agrícola, pela aplicação da Lei Estadual 6.171/98 e seu regulamento, o Decreto Estadual 41.719/97. Visando preservar o solo agrícola e a mata ciliar, bem como manter os mananciais livres de assoreamento pela correção dos danos causados ao solo pelo seu uso inadequado, entre 2001 e novembro de 2003 foram inspecionadas 3.400 propriedades rurais no Estado, gerando 924 autos de infração.

3.11. PROGRAMA ELIMINAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS PERSISTENTES

A Secretaria de Agricultura e Abastecimento visa dar um destino adequado aos produtos em desuso, com destaque para os compostos orgânicos persistentes (BHC), de modo a reduzir a contaminação do solo e de área. No período 2002-2003 foram recolhidos 46.630 kg de agrotóxicos em desuso, incluindo os COPs, os quais foram incinerados para eliminar o risco de contaminação ambiental.

3.12. PROGRAMA FISCALIZAÇÃO DO COMÉRCIO E USO DE AGROTÓXICOS

Em atendimento à Lei Federal 7.802/89 e ao Decreto Federal 4.074/02, cabe à Secretaria de Agricultura e Abastecimento por intermédio da Coordenadoria de Defesa Agropecuária, fiscalizar o uso de agrotóxicos na agricultura e controlar a qualidade dos agrotóxicos comercializados em todo o Estado de São Paulo. O uso inadequado destes compostos pode acarretar contaminação do solo, da água e de alimentos.

De 1999 a 2002 foram fiscalizados 5.715 estabelecimentos comerciais e realizadas 7.000 análises laboratoriais, para verificação da adequação dos alimentos aos níveis de resíduos estabelecidos na legislação, de modo a garantir a qualidade dos produtos disponibilizados para consumo no Estado de São Paulo. Além disso, busca a redução da contaminação do solo, da água e do aplicador pelo uso inadequado dos agrotóxicos e afins.

3.13. PROGRAMA FISCALIZAÇÃO DA DESTINAÇÃO DE EMBALAGENS VAZIAS DE AGROTÓXICOS E AFINS

Esse programa da Secretaria de Agricultura e Abastecimento tem por objetivo induzir a devolução das embalagens vazias de agrotóxicos e afins aos locais onde foram adquiridos, postos ou centros de recebimento, de modo a reduzir a contaminação ambiental provocada pelo destino inadequado dessas embalagens e de sobras dessa categoria de compostos. Em benefício a toda a população do Estado, no período de janeiro a novembro de 2003 foram instaladas 25 unidades, as quais receberam 1.189.722 kg de embalagens vazias de agrotóxicos e afins por devolução pelos usuários, conforme reza a legislação vigente.

3.14. EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PROTEÇÃO DO SOLO

Os projetos de educação ambiental neste tema referem-se, principalmente, ao lixo. Buscam difundir, no seio da população, atitudes comunitárias orientadas para a redução do consumo, desenvolvimento da reciclagem, e o acondicionamento e descarte de forma ambientalmente correta. Incluem-se também neste tema as questões associadas à utilização de agrotóxicos e à erosão do solo. Destacam-se projetos voltados, entre outros, a:

- sensibilizar a comunidade escolar para os riscos do uso indiscriminado de agrotóxicos, explicitando os riscos de sua utilização e orientando sobre o impacto no meio ambiente e, sobretudo, à saúde do ser humano;
- incentivar a minimização de resíduos e a reciclagem, como formas de redução do volume de lixo encaminhado para disposição final; e
- promover a capacitação para implementação de projetos multidisciplinares, em especial na abordagem dos resíduos sólidos, em especial a problemática do lixo urbano, e a preservação ambiental.

AR E ATMOSFERA

No princípio da era industrial acreditava-se que, por a atmosfera ser suficientemente grande, os problemas de poluição do ar gerados pela ação antropogênica ficariam restritos aos ambientes fechados ou às áreas muito próximas das fontes poluidoras. Entretanto, este fato provou-se errado e, desde então, muitos avanços foram obtidos nas metodologias e instrumentais para avaliação da qualidade do ar, principalmente em decorrência dos impactos causados pela emissão de poluentes na atmosfera. Esta evolução deu-se em diferentes escalas de influência, em áreas próximas de zonas industriais, grandes centros urbanos, no transporte entre regiões e, até, na contaminação em escala global como, por exemplo, os efeitos sobre a camada de ozônio na estratosfera e o efeito estufa, os quais podem, inclusive, provocar alterações climáticas no planeta.

1. FONTES DE POLUIÇÃO DO AR

Com relação à poluição atmosférica, no Estado de São Paulo destacam-se as regiões metropolitanas de São Paulo (RMSP) e Campinas e a área de Cubatão como receptoras de alta emissão de poluentes, tanto de origem veicular, quanto industrial. Também merecem atenção os municípios do interior com forte desenvolvimento industrial e/ou significativa frota de veículos, bem como municípios cujas atividades agrícolas impliquem na emissão de poluentes atmosféricos, citando-se como exemplo as queimadas da palha de cana-de-açúcar.

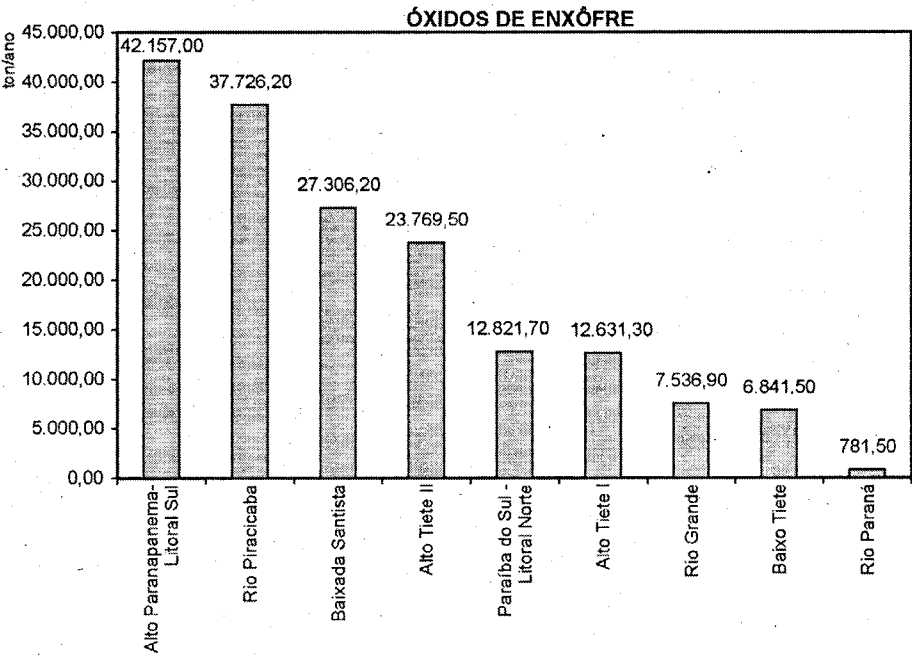
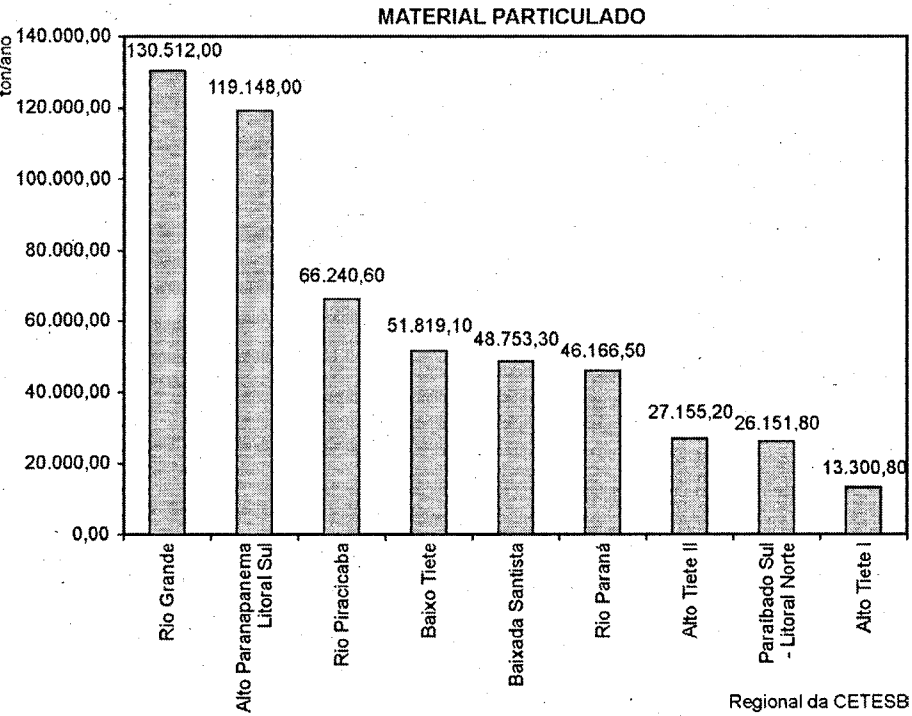
As fontes poluidoras dividem-se em duas categorias: fontes fixas, representadas principalmente por empreendimentos industriais, e fontes móveis, constituídas pela frota de transportes.

1.1. Fontes Fixas

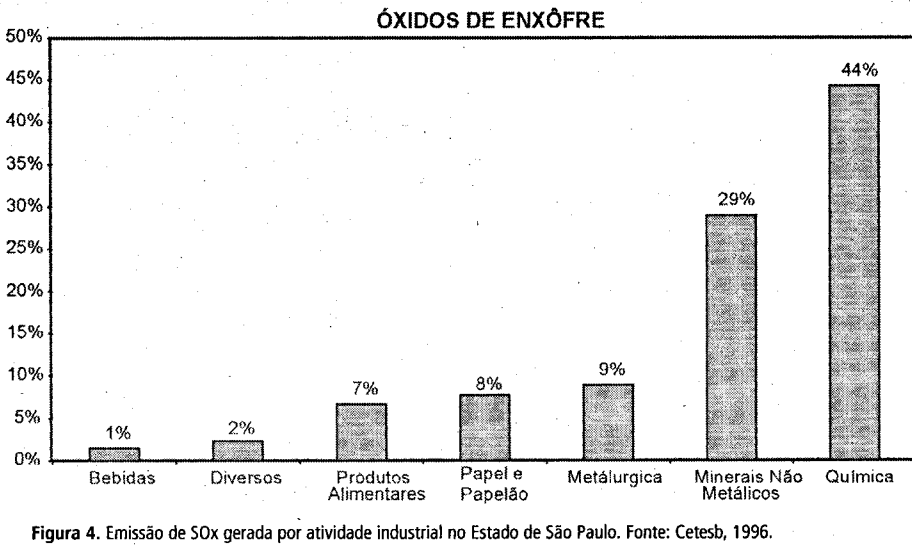
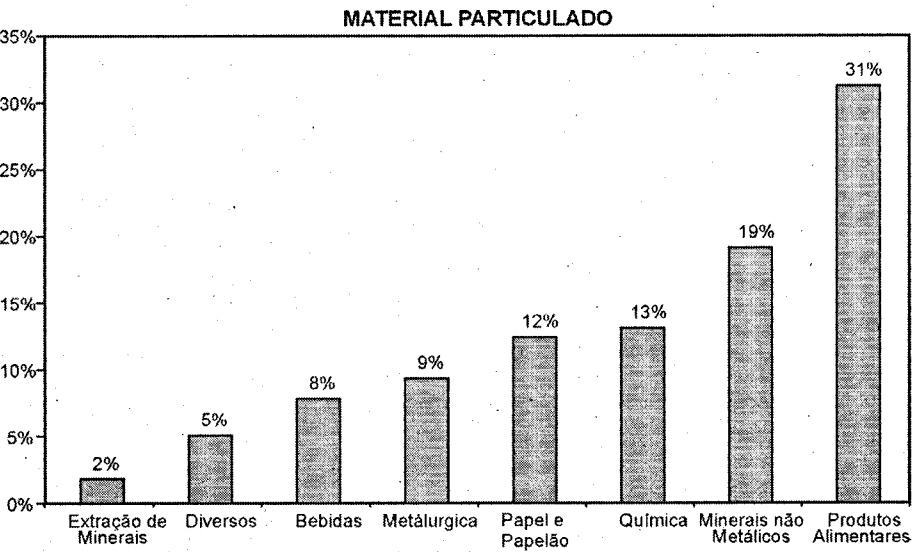
Embora existam dados mais recentes, o último inventário das fontes estacionárias de poluição do ar, disponível para todo o Estado de São Paulo, foi realizado em 1990, baseando-se na melhor informação existente à época na Cetesb, ou sejam, as planilhas contendo, para cada atividade industrial, os processos industriais com as respectivas emissões atmosféricas de material particulado total (MP) e óxidos de enxofre (SOx). Foram inventariadas 3.589 indústrias consideradas fontes significativas de poluição do ar.

Em 1996, a listagem das empresas inventariadas foi revisada no sentido de excluir as empresas cujas atividades foram encerradas ou paralisadas, e para corrigir as grandes distorções com relação às emissões consideradas. Não foram incluídas informações mais recentes.

As figuras 1 e 2 apresentam a poluição gerada no Estado, totalizada por Unidade Regional da Cetesb, em termos de emissão remanescente de material particulado e óxidos de enxofre. A maior contribuição de MP advém da região atendida pela Unidade Regional do Rio Grande, com 130.512 t/ano, seguida pelas regiões do Alto Paranapanema/Litoral Sul com 119.148 t/ano e do Piracicaba com 66.240,6 t/ano. As emissões remanescentes de SOx são maiores na região do Alto Paranapanema/Litoral Sul com 42.157 t/ano, imediatamente seguida pela região do Piracicaba com 37.726,2 t/ano e a da Baixada Santista com 27.306,2 t/ano.



Ao considerar as atividades industriais, como apresentado nas figuras 3 e 4, as maiores emissões remanescentes de material particulado são, em ordem decrescente, oriundas da indústria de produtos alimentares, representando 32% do total, (160.295 t/ano), minerais não metálicos com 19% (98.139,2 t/ano) e química com 13% (67.244,1 t/ano). Liderando o total de 171.571 t/ano de SOx remanescente emitidas no Estado de São Paulo, a indústria química responde por 44%, minerais não metálicos por 29% e metalúrgica por 9%.



A partir do ano 2000, nas regiões prioritárias em termos de poluição atmosférica, e nas quais a Cetesb desenvolve maiores atividades, as emissões geradas passaram a ser atualizadas anualmente para os parâmetros material particulado (MP), monóxido de carbono (CO), hidrocarbonetos (HC), óxidos de nitrogênio (NOx) e óxidos de enxofre (SOx), como mostram as figuras 5 a 9. Observa-se que as maiores contribuições advêm da RMSP e da Região Metropolitana de Campinas (RMC), inclusive com valores de SOx superiores na RMC em 2001 e 2002.

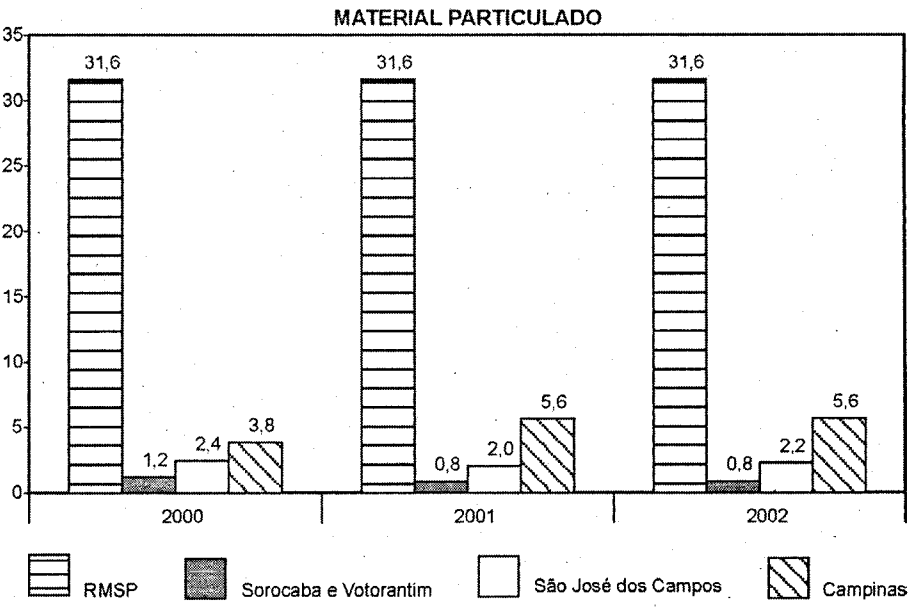


Figura 5. Emissões de MP geradas por fontes fixas no Estado de São Paulo entre 2000 e 2002. Fonte: Cetesb.

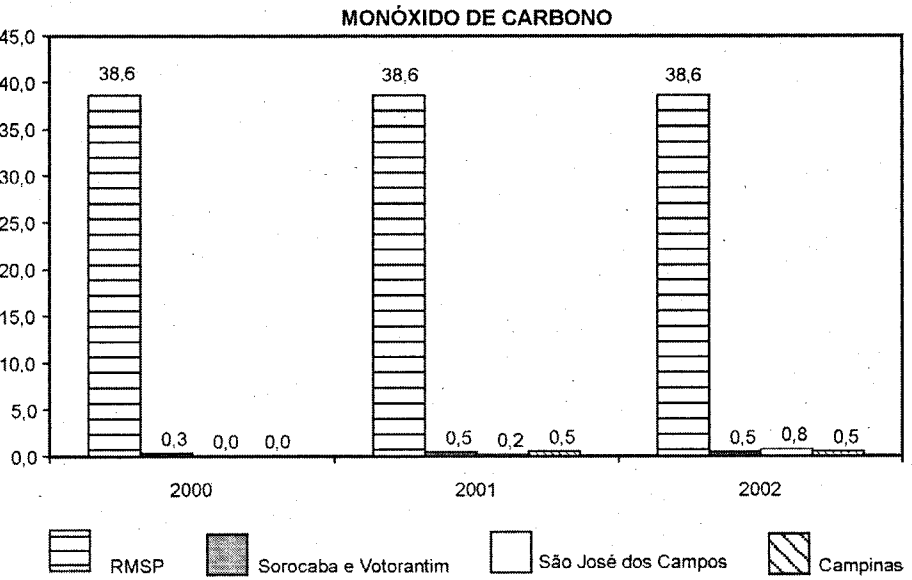


Figura 6. Emissões de CO geradas por fontes fixas no Estado de São Paulo entre 2000 e 2002. Fonte: Cetesb.

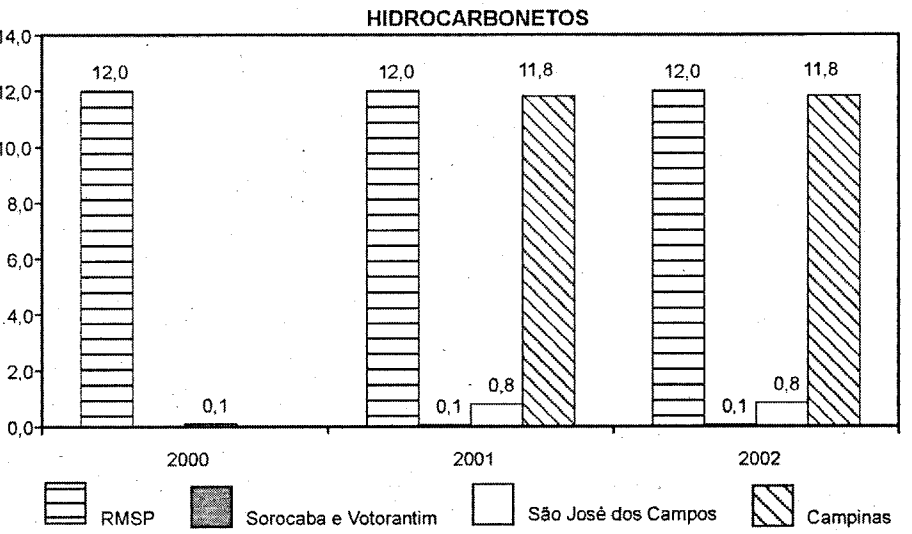


Figura 7. Emissões de HC geradas por fontes fixas no Estado de São Paulo entre 2000 e 2002. Fonte: Cetesb.

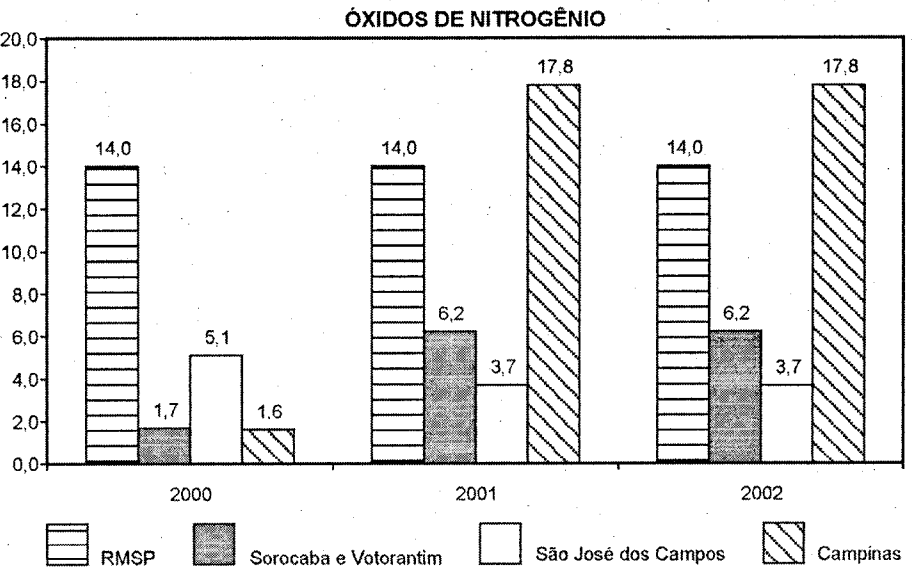


Figura 8. Emissões de NOx geradas por fontes fixas no Estado de São Paulo entre 2000 e 2002. Fonte: Cetesb.

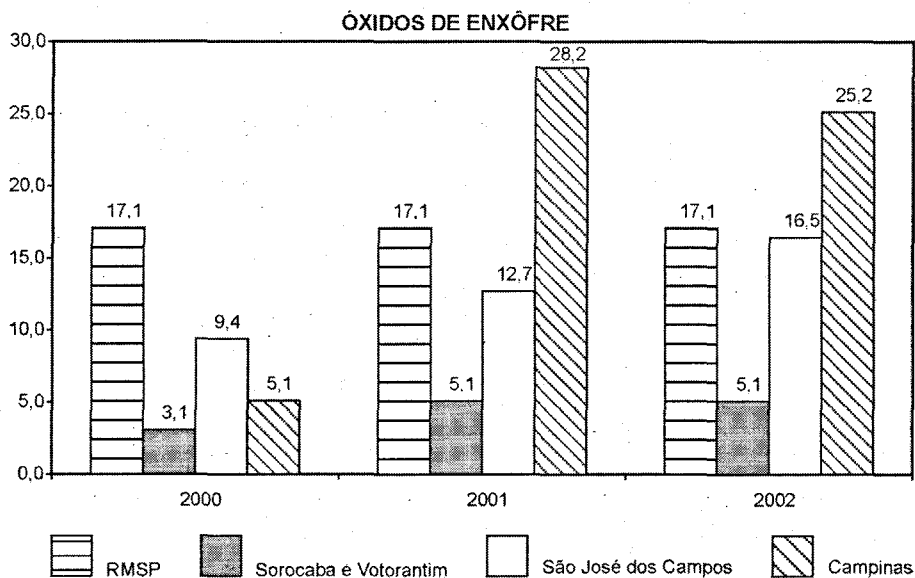


Figura 9. Emissões de SOx geradas por fontes fixas no Estado de São Paulo entre 2000 e 2002. Fonte: Cetesb.

1.2. Fontes Móveis

Nas áreas metropolitanas, os veículos automotores são os principais causadores da poluição do ar, a qual constitui-se numa das mais graves ameaças à qualidade de vida de seus habitantes.

O Estado de São Paulo enfrenta uma situação particularmente preocupante por deter aproximadamente 40% da frota automotiva do país. Segundo dados da Prodesp, a frota motorizada no Estado de São Paulo, em dezembro de 2002, era de aproximadamente 13,8 milhões de veículos, para uma população aproximada de 17,8 milhões de habitantes, o que produz uma das mais elevadas taxas de motorização do mundo. Destes, cerca de 7,23 milhões de veículos estão concentrados na Região Metropolitana de São Paulo, sendo 5,1 milhões apenas no município de São Paulo. A frota de veículos do ciclo diesel (caminhões, ônibus, microônibus, caminhonetes e vans) é composta por 1,01 milhões de veículos no Estado, dos quais 429.300 na RMSP.

A frota de veículos leves, composta principalmente por carros movidos a gasolina, tinha, em 1992, 2.391.000 veículos a gasolina e 1.312.000 veículos a álcool, passando a 5.057.000 veículos a gasolina e 1.139.000 veículos a álcool em 2002, como pode ser observado na Figura 10.

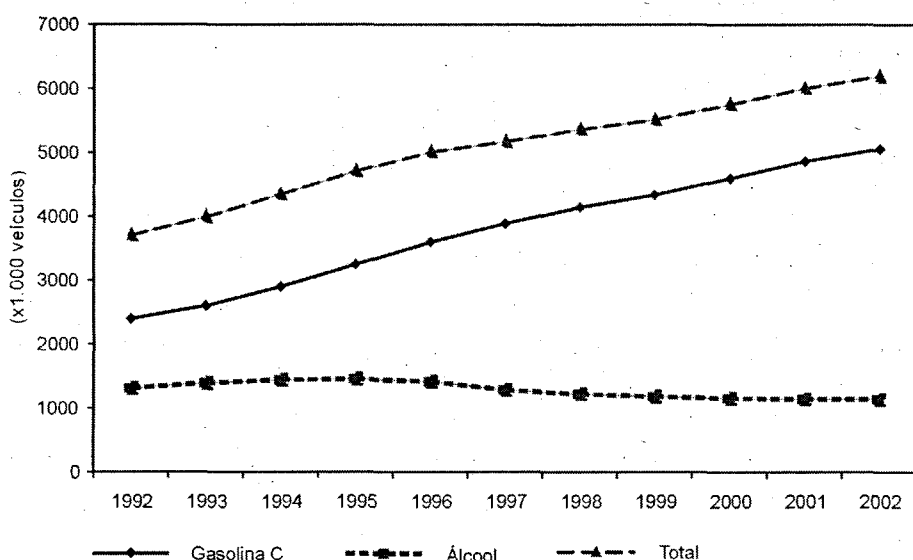


Figura 10. Evolução da frota de veículos automotores no Estado de São Paulo. Fonte: Prodesp

As emissões de poluentes para a atmosfera variam em função dos variados tipos de fontes e combustíveis. A Figura 11 apresenta as emissões relativas de poluentes por tipo de fonte na RMSP, a partir da qual observa-se que as maiores contribuições de CO e HC decorrem dos veículos leves, enquanto os veículos pesados são os maiores geradores de NOx e os processos industriais de SOx.

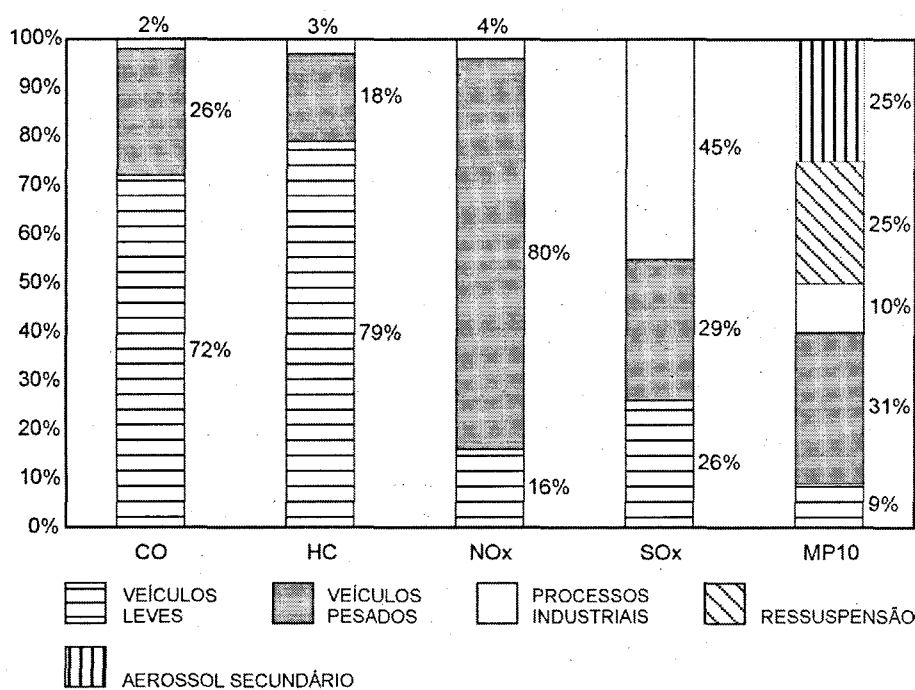


Figura 11. Emissões relativas de poluentes por tipo de fonte na RMSP em 2002. Fonte: Cetesb.

A evolução dos fatores médios de emissão para os veículos movidos a gasolina mostra um decréscimo em torno de 50% para os valores de CO, HC e NOx, passando respectivamente de 31,0, 3,0 e 0,8 g/km, em 1992, para 12,2, 1,3 e 0,8 g/km em 2002 (Figura 12). Isso decorre das mudanças tecnológicas implementadas e da significativa modernização da frota movida por esse combustível.

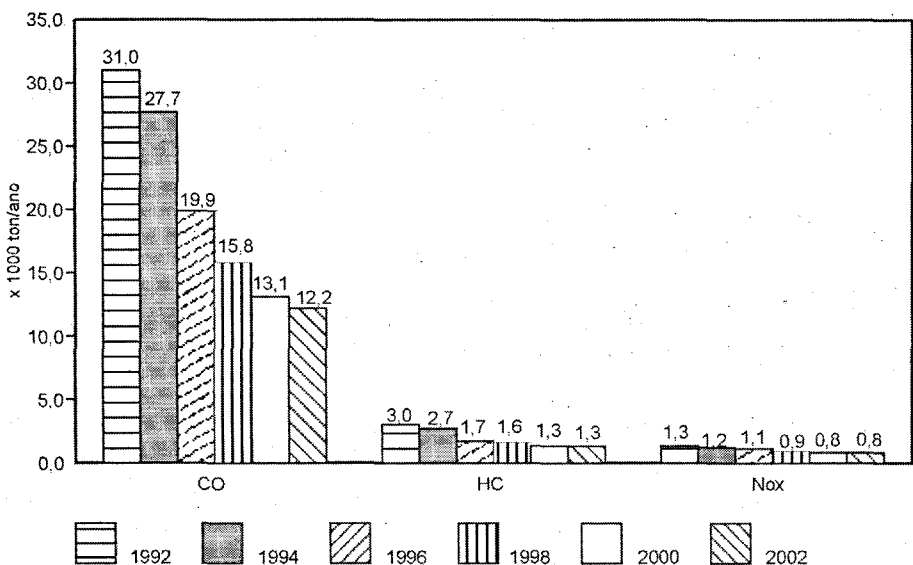


Figura 12. Evolução dos fatores médios de emissão dos veículos movidos a gasolina. Fonte: Cetesb.

Entretanto, ao verificar os fatores médios de emissão para os veículos movidos a álcool, conforme Figura 13, nota-se uma variabilidade no período de 1992 a 2002, com redução dos valores de CO até 1996, e posterior inversão dessa tendência. Tal fato é explicado pelo envelhecimento da frota de veículos a álcool que, com o desgaste dos motores, proporciona a elevação dos fatores de emissão. Os teores médios de HC e NOx mantêm-se praticamente constantes no período.

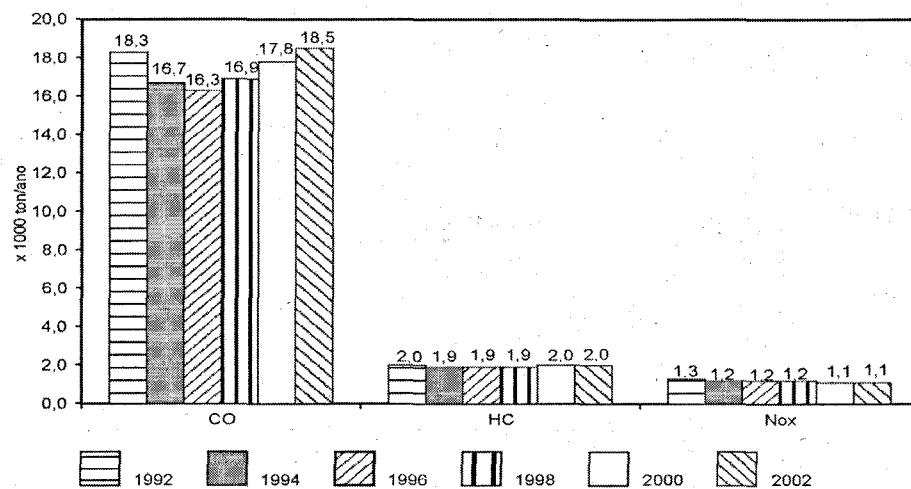


Figura 13. Evolução dos fatores médios de emissão dos veículos movidos a álcool. Fonte: Cetesb.

Os veículos a diesel, no mesmo período, mantiveram fatores médios de emissão constantes de 17,8 g/km para CO, 2,9 g/km para HC e 13,0 g/km para NOx.

Na sequência será feita uma análise das estimativas de emissão dos principais poluentes da atmosfera, pelas fontes móveis, nas principais regiões do Estado.

1.2.1. Material Particulado - MP

As emissões de material particulado, estimadas em um total de 42.330 t/ano no conjunto das regiões metropolitanas de São Paulo e Campinas, e nas regiões de Sorocaba e São José dos Campos, são prioritariamente advindas dos veículos movidos a diesel com 25.060 t/ano e dos pneus com 10.120 t/ano, como apresentado nas figuras 14 a 17.

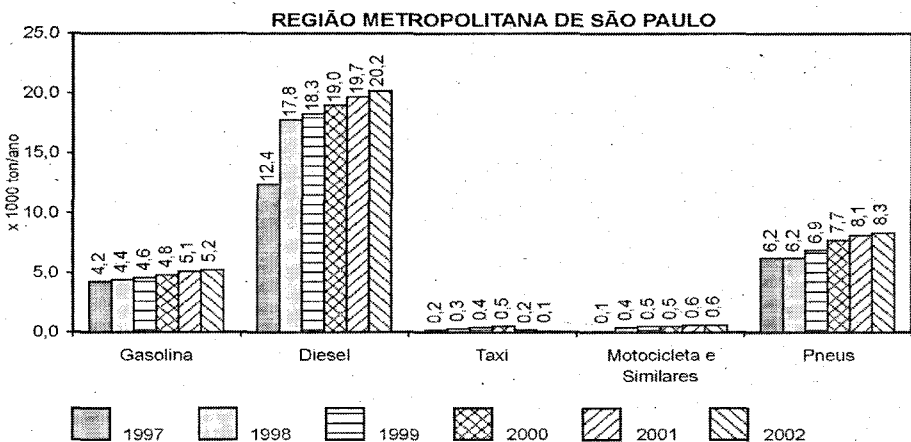


Figura 14. Estimativa das emissões de material particulado (MP) na Região Metropolitana de São Paulo. Fonte: Cetesb.

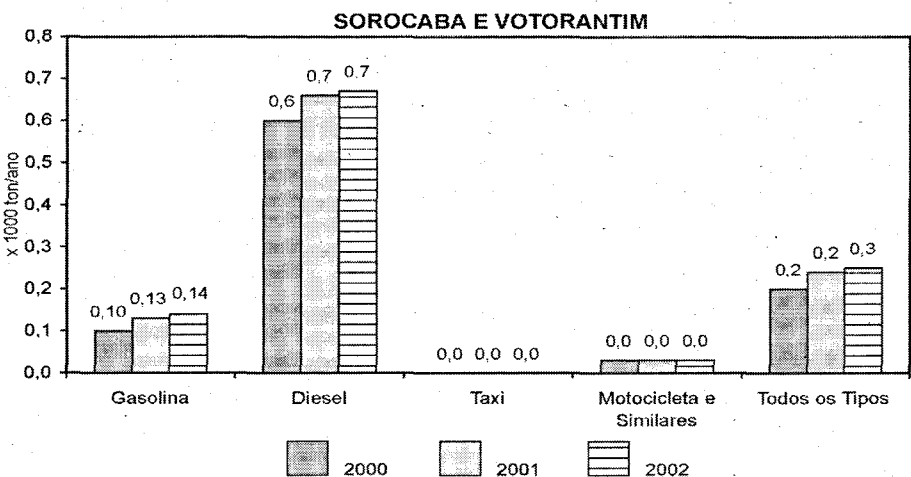


Figura 15. Estimativa das emissões de material particulado (MP) em Sorocaba e Votorantim. Fonte: Cetesb.

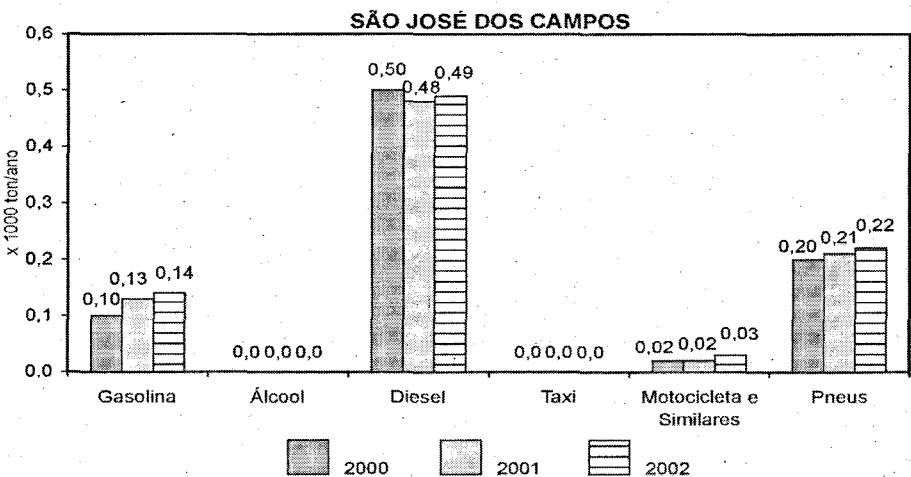


Figura 16. Estimativa das emissões de material particulado (MP) em São José dos Campos. Fonte: Cetesb.

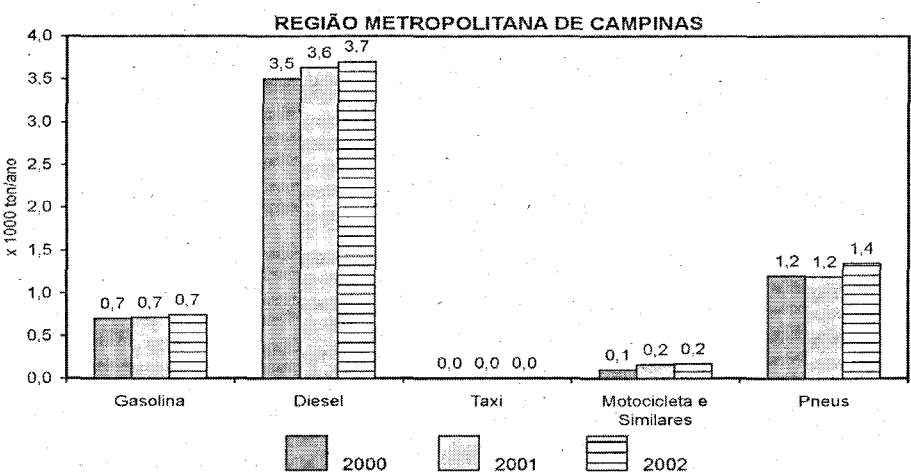


Figura 17. Estimativa das emissões de material particulado (MP) na Região Metropolitana de Campinas. Fonte: Cetesb.

1.2.2. Monóxido de Carbono - CO

Do total de 2.085.550 t/ano de monóxido de carbono emitidas nas regiões consideradas, com cerca de 81% apenas na RMSP, 945.330 t/ano são devidas às emissões dos veículos movidos a gasolina, 256.880 t/ano são oriundas dos veículos a álcool, 551.200 t/ano dos veículos a diesel, 329.840 t/ano de motocicletas e similares e 2.300 t/ano de táxis, distribuídas regionalmente conforme apresentado nas figuras 18 a 21.

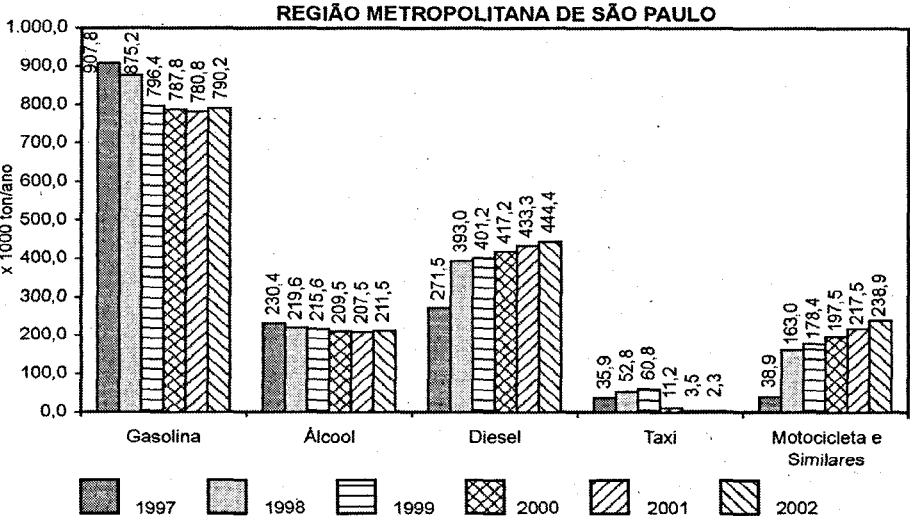


Figura 18. Estimativa das emissões de monóxido de carbono (CO) na Região Metropolitana de São Paulo. Fonte: Cetesb.

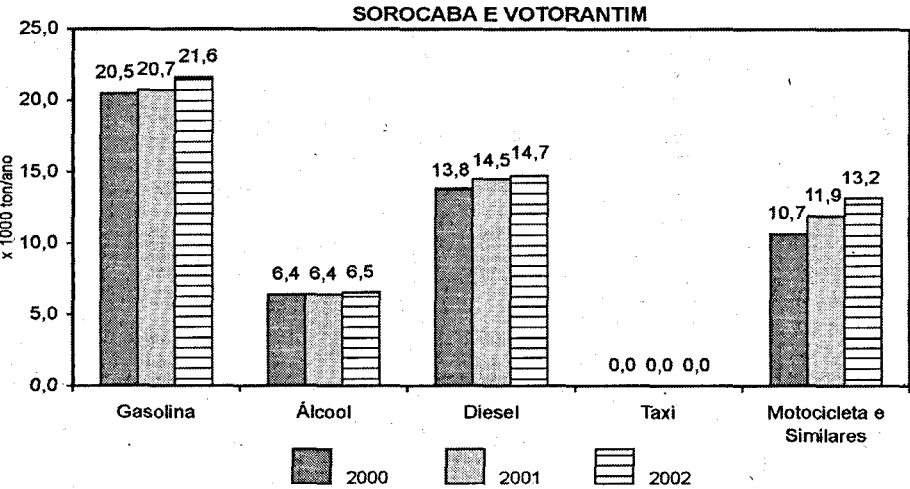


Figura 19. Estimativa das emissões de monóxido de carbono (CO) em Sorocaba e Votorantim. Fonte: Cetesb.

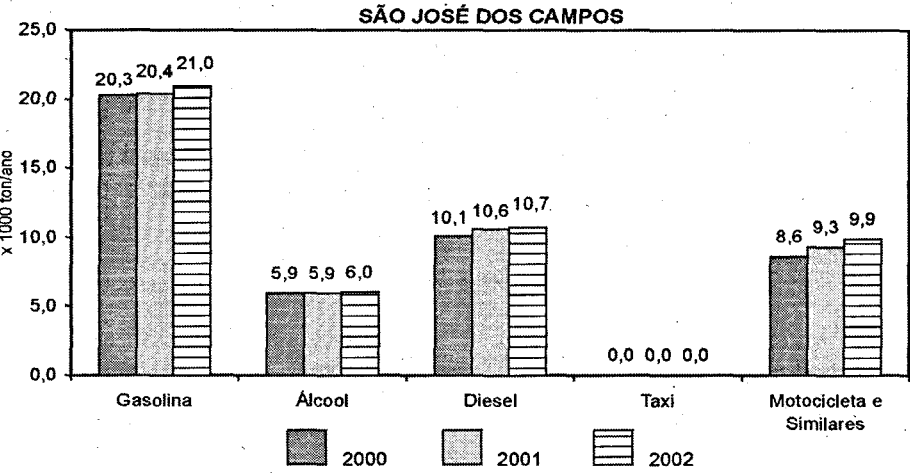


Figura 20. Estimativa das emissões de monóxido de carbono (CO) em São José dos Campos. Fonte: Cetesb.

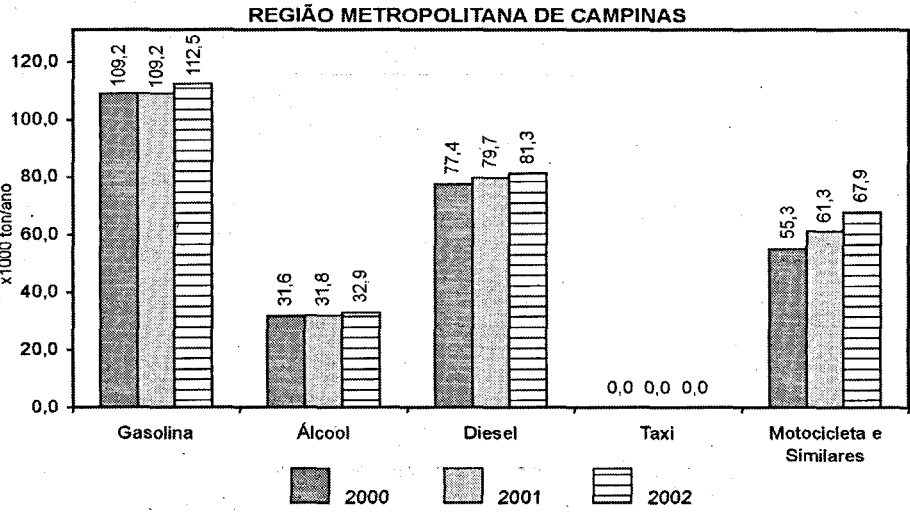


Figura 21. Estimativa das emissões de monóxido de carbono (CO) na Região Metropolitana de Campinas. Fonte: Cetesb.

1.2.3. Hidrocarbonetos - HC

A estimativa de 482.350 t/ano de emissões de hidrocarbonetos, em expressiva maioria na RMSP, é devida aos veículos em geral, aos pneus e à evaporação e operações de transferência de combustíveis, prevalecendo a evaporação nos veículos a gasolina com 159.530 t/ano, seguida das emissões geradas nos escapamentos, também dos veículos movidos a gasolina, com 100.730 t/ano. As figuras 22 a 25 apresentam a distribuição das estimativas de emissões de hidrocarbonetos nas diversas regiões do Estado. No caso dos hidrocarbonetos, a Cetesb não dispõe de dados de emissões provenientes de fontes fixas, que incluem não somente atividades industriais, mas bases de distribuição e postos de combustíveis, entre outras.

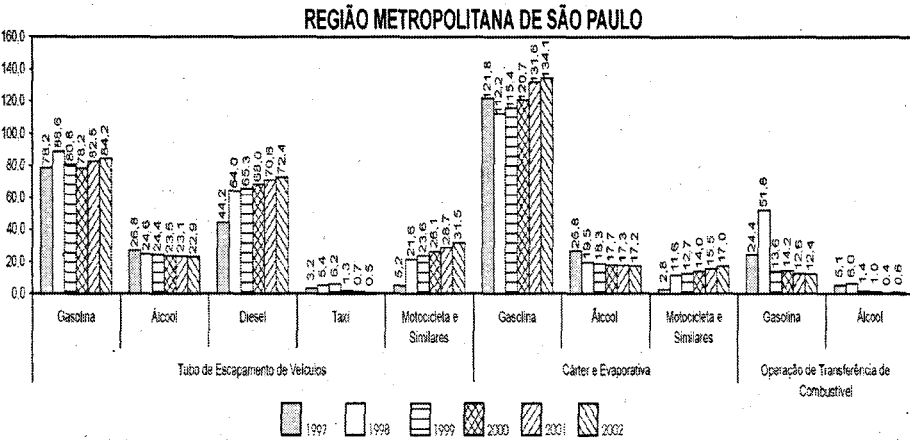


Figura 22. Estimativa das emissões de hidrocarbonetos (HC) na Região Metropolitana de São Paulo. Fonte: Cetesb.

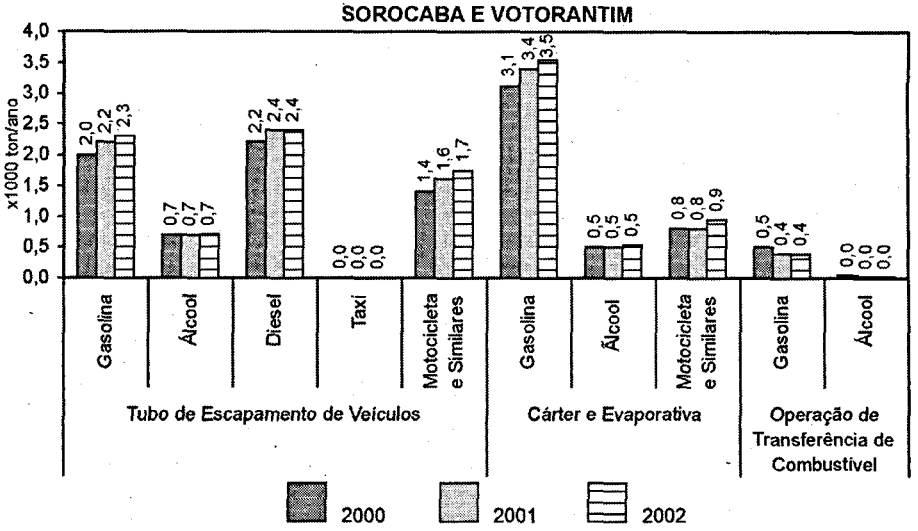


Figura 23. Estimativa das emissões de hidrocarbonetos (HC) em Sorocaba e Votorantim. Fonte: Cetesb.

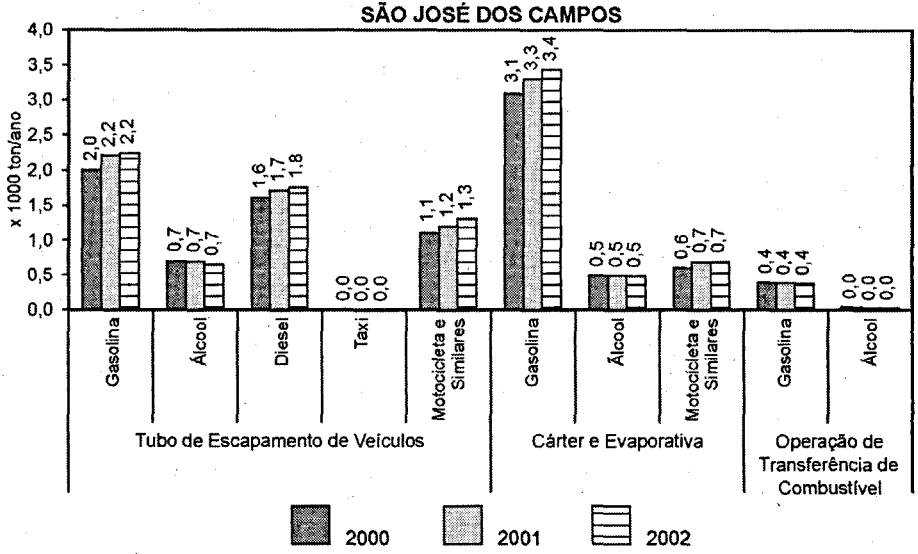


Figura 24. Estimativa das emissões de hidrocarbonetos (HC) em São José dos Campos. Fonte: Cetesb.

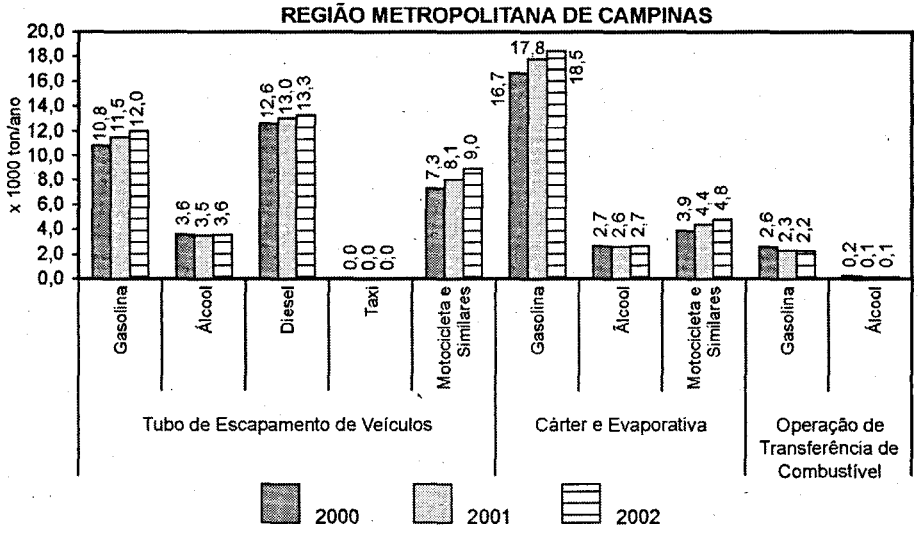


Figura 25. Estimativa das emissões de hidrocarbonetos (HC) na Região Metropolitana de Campinas. Fonte: Cetesb.

1.2.4. Óxidos de Nitrogênio - NOx

A RMSP e a Região Metropolitana de Campinas contribuem, respectivamente, com 81% e 14% da estimativa total de emissões de óxidos de nitrogênio no Estado de São Paulo (482.150 t/ano), geradas quase que na totalidade pela queima de combustíveis nos veículos movidos a diesel, como pode ser observado nas figuras 26 a 29, num montante de 402.510 t/ano. Também no caso do NOx, como dos hidrocarbonetos, os dados de fontes fixas ainda são muito insuficientes já que não foram objeto de inventário de emissões.

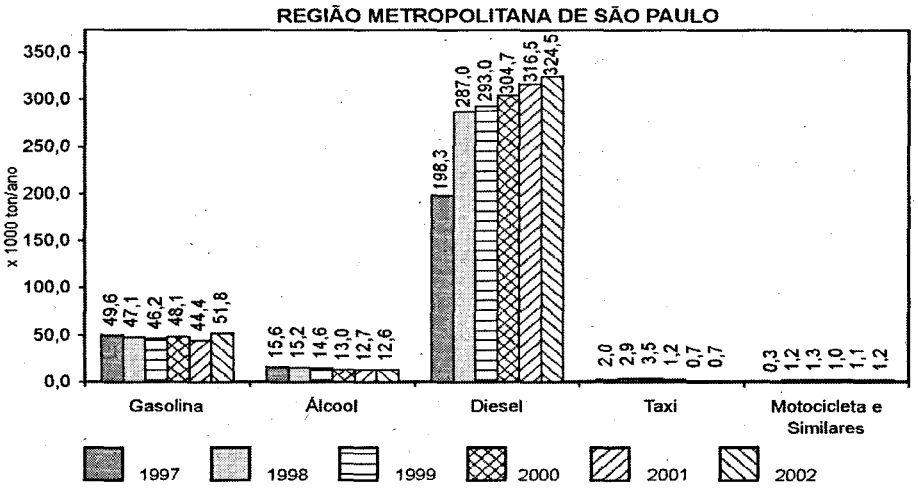


Figura 26. Estimativa das emissões de óxidos de nitrogênio (NOx) na Região Metropolitana de São Paulo. Fonte: Cetesb.

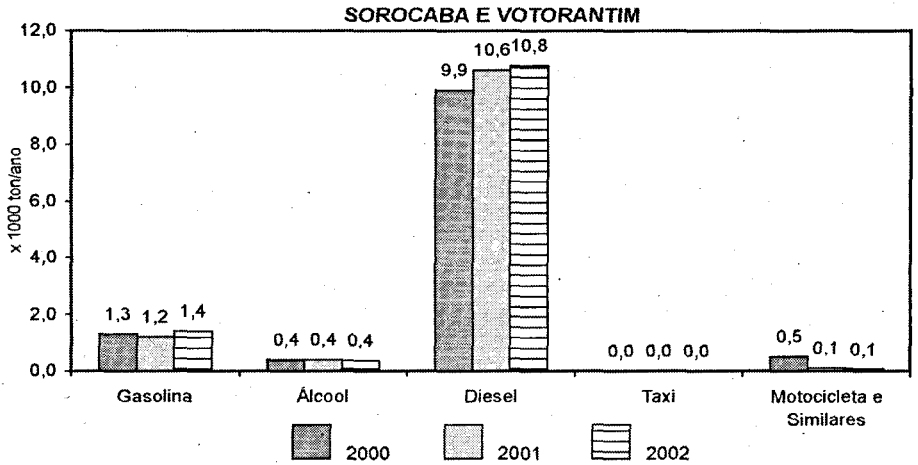


Figura 27. Estimativa das emissões de óxidos de nitrogênio (NOx) em Sorocaba e Votorantim. Fonte: Cetesb.

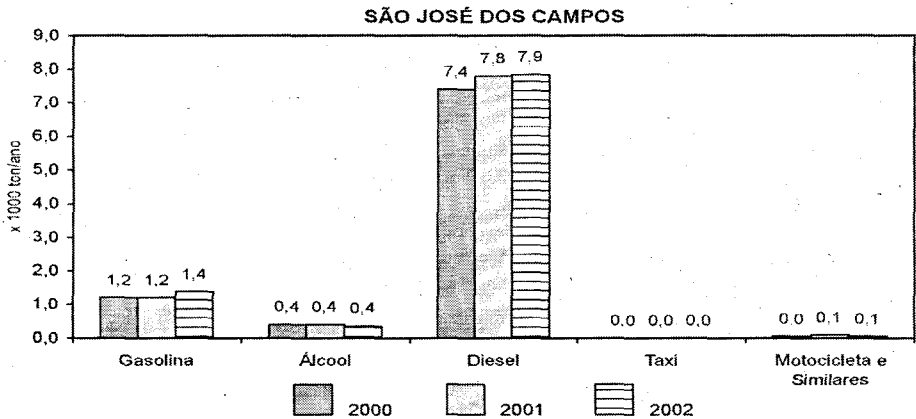


Figura 28. Estimativa das emissões de óxidos de nitrogênio (NOx) em São José dos Campos. Fonte: Cetesb.

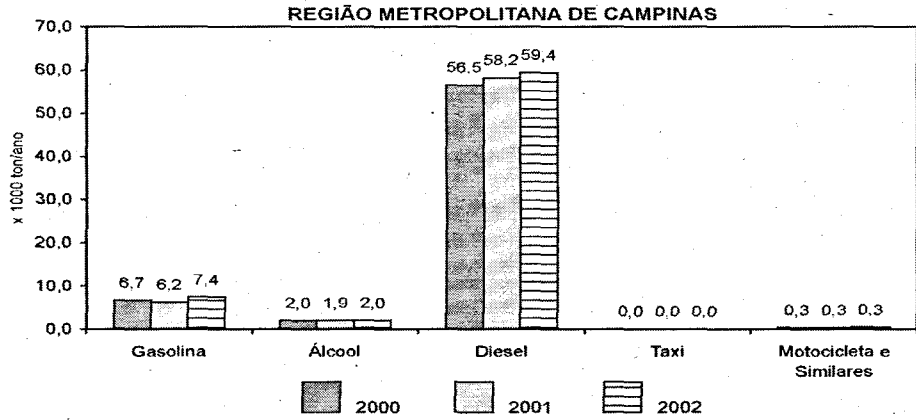


Figura 29. Estimativa das emissões de óxidos de nitrogênio (NOx) em regiões no Estado de São Paulo. Fonte: Cetesb.

1.2.5. Óxidos de Enxofre - SOx
Do total de 25.970 t/ano de emissões estimadas de SOx, 21.100 t/ano são geradas na RMSP, ou sejam, cerca de 81%, distribuídas entre a queima de combustíveis em veículos movidos a gasolina e a diesel, com pequenas parcelas decorrentes de táxis e motocicletas (300 e 690 t/ano, respectivamente), como mostram as figuras 30 a 33.

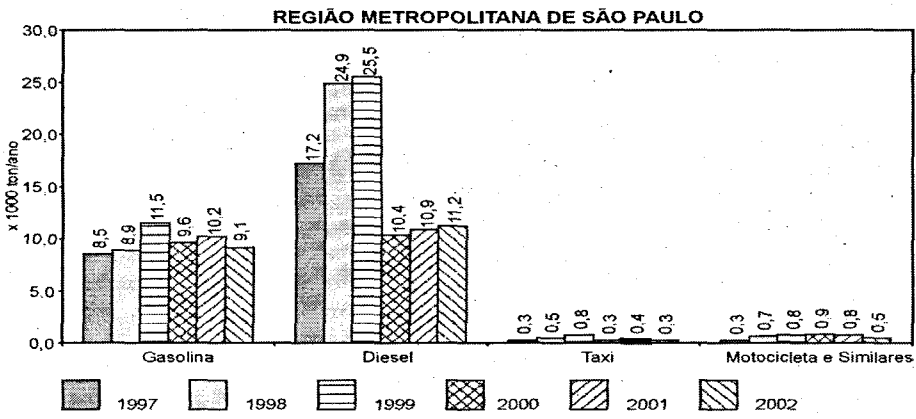


Figura 30. Estimativa das emissões de óxidos de enxofre (SOx) na Região Metropolitana de São Paulo. Fonte: Cetesb.

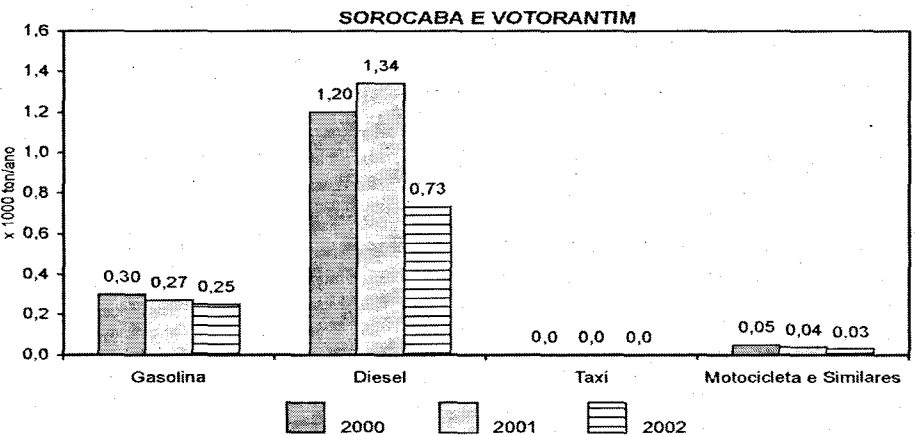


Figura 31. Estimativa das emissões de óxidos de enxofre (SOx) em Sorocaba e Votorantim. Fonte: Cetesb.

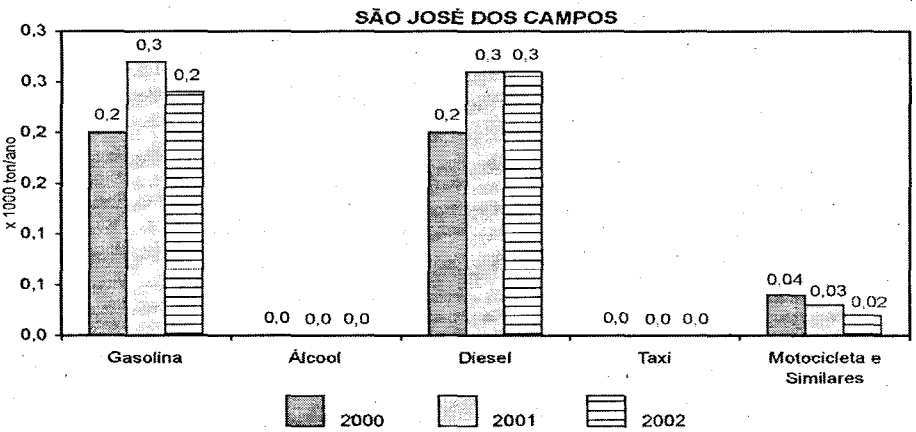


Figura 32. Estimativa das emissões de óxidos de enxofre (SOx) em São José dos Campos. Fonte: Cetesb.

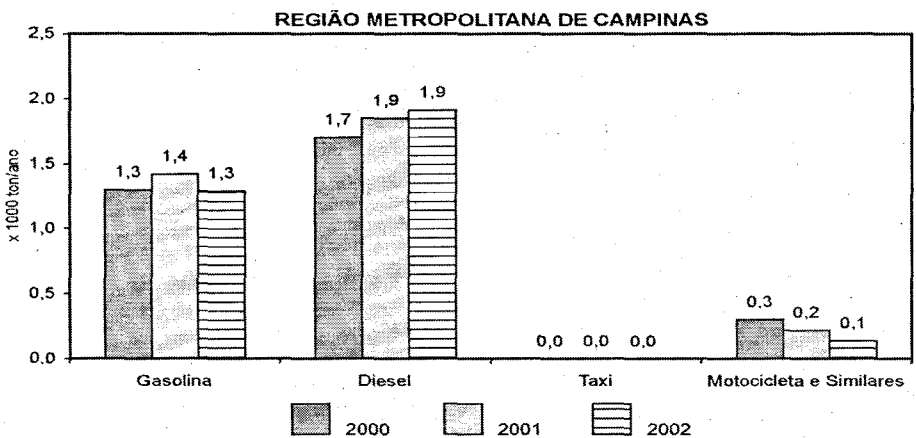


Figura 33. Estimativa das emissões de óxidos de enxofre (SOx) na Região Metropolitana de Campinas. Fonte: Cetesb.

2. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR
O Estado de São Paulo pode ser dividido em áreas distintas em função de suas características e, portanto, sujeitas a diferentes formas de monitoramento e controle da poluição.
A Região Metropolitana de São Paulo é uma área prioritária, por apresentar uma forte degradação da qualidade do ar, condição característica da maior parte dos grandes centros urbanos. Os poluentes presentes na atmosfera da RMSP estão relacionados, prioritariamente, às emissões provenientes dos veículos automotores leves e pesados e, em menor escala, às emissões originadas em processos industriais.
A área de Cubatão é outra região prioritária para efeito de monitoramento e controle da poluição do ar, uma vez que possui uma área industrial com grande número de fontes em condições topográficas e meteorológicas bastante desfavoráveis à dispersão dos poluentes emitidos.
Ambas, RMSP e Cubatão, apresentam um nível tal de comprometimento da qualidade do ar que requerem um sistema de monitoramento que, além de acompanhar os níveis de poluição atmosférica a longo prazo, considere a possibilidade de ocorrência de episódios agudos de poluição do ar.
No interior do Estado de São Paulo, em geral, a situação é diferente e as necessidades estão relacionadas ao acompanhamento da qualidade do ar a longo prazo. Todavia, municípios densamente povoados, áreas próximas de grandes centros urbanos e/ou industriais, regiões próximas de outras fontes poluidoras como, por exemplo, as queimadas de palha de cana-de-açúcar, merecem atenção especial e têm sido motivo de novas investigações por parte da Cetesb. Pode-se destacar a instalação de estações automáticas de monitoramento da qualidade do ar na Região Metropolitana de Campinas (municípios de Campinas e Paulínia), Sorocaba e São José dos Campos, que começaram a operar em 2000.

2.1. Parâmetros Monitorados
O nível de poluição do ar é medido pela quantificação das substâncias poluentes presentes neste ar. Considera-se poluente qualquer substância presente no ar e que, pela sua concentração, possa torná-lo impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.
A concentração de um poluente na atmosfera é medida pelo grau de exposição dos receptores (seres humanos, outros animais, plantas, materiais), o que reflete o resultado final do processo de lançamento deste poluente na atmosfera por suas fontes de emissão e suas interações na atmosfera.
A variedade de substâncias que podem estar presentes na atmosfera é muito grande e, conforme a sua origem, os poluentes podem ser classificados em:
- poluentes primários: aqueles emitidos diretamente pelas fontes de emissão (Ex.: CO, MP e SO₂); e
- poluentes secundários: aqueles formados na atmosfera através da reação química entre poluentes primários e/ou constituintes naturais na atmosfera.
A qualidade do ar pode variar, também, pela maior ou menor diluição dos poluentes em função das condições meteorológicas. Tal fato é verificado durante os meses de inverno quando a qualidade do ar piora com relação aos poluentes primários, pois as condições meteorológicas são mais desfavoráveis à dispersão dos poluentes. Já, no que concerne à formação do ozônio, este poluente ultrapassa o padrão durante o ano inteiro, com maiores ocorrências na primavera e verão quando é maior a intensidade da luz solar. Assim sendo, é a interação entre as fontes de poluição e a atmosfera quem vai definir o nível de qualidade do ar, o qual, por sua vez, determina o surgimento de efeitos adversos da poluição do ar sobre os receptores.
A determinação sistemática da qualidade do ar deve, por questões de ordem prática, limitar-se a um restrito número de poluentes, os quais servem como indicadores de qualidade do ar, cuja definição está associada à maior frequência de ocorrência e aos efeitos adversos causados ao meio ambiente. São eles: dióxido de enxofre (SO₂), material particulado (MP - fumaça preta, partículas inaláveis, partículas totais em suspensão), monóxido de carbono (CO), ozônio (O₃) e dióxido de nitrogênio (NO₂).

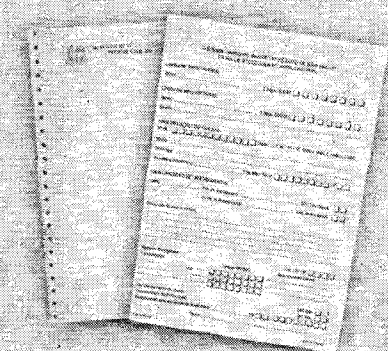
2.2. Padrões de Qualidade do Ar
A legislação nacional estabelece dois tipos de padrões de qualidade do ar:
- padrões primários de qualidade do ar: concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população. Podem ser entendidos como os níveis máximos toleráveis de poluentes atmosféricos, constituindo-se em metas de curto e médio prazo.
- padrões secundários de qualidade do ar: concentrações de poluentes atmosféricos abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem estar da população, assim como o mínimo dano à fauna e à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral. Podem ser entendidos como níveis desejáveis de poluentes, constituindo-se em meta de longo prazo.
Os padrões secundários são base para uma política de prevenção da degradação da qualidade do ar, devendo ser aplicados às áreas de preservação (por exemplo: parques nacionais, áreas de proteção ambiental, estâncias turísticas, etc.). As áreas em desenvolvimento devem ser aplicados os padrões primários. A Resolução Conama 03/90 prevê a aplicação diferenciada de padrões primários e secundários e a divisão do território nacional em classes I, II e III conforme o uso pretendido e, enquanto não for estabelecida a classificação das áreas, os padrões aplicáveis serão os primários. O Quadro 1 apresenta os padrões estabelecidos para os parâmetros regulamentados.

Quadro 1. Padrões Nacionais de Qualidade do Ar (Resolução Conama 03/90)			
POLUENTE	TEMPO DE AMOSTRAGEM	PADRÃO PRIMÁRIO µg/m³	PADRÃO SECUNDÁRIO µg/m³
partículas totais em suspensão	24 horas ¹	240	150
	MGA2	80	60
partículas inaláveis	24 horas ¹	150	150
	MAA3	50	50
fumaça	24 horas ¹	150	100
	MAA3	60	40
dióxido de enxofre	24 horas ¹	365	100
	MAA3	80	40
dióxido de nitrogênio	1 hora ¹	320	190
	MAA3	100	100
monóxido de carbono	1 hora ¹	40000	40000
	35 ppm	35 ppm	35 ppm
	8 horas ¹	10000	10000
	9ppm	9ppm	9ppm
ozônio	1 hora ¹	160	160

(1) Não deve ser excedido mais que uma vez ao ano.
(2) Média geométrica anual.
(3) Média aritmética anual.
A mesma resolução estabelece ainda os critérios para episódios agudos de poluição do ar (Quadro 2). Ressalte-se que a declaração dos estados de Atenção, Alerta e Emergência requer, além dos níveis de concentração atingidos, a previsão de condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão dos poluentes.
A legislação estadual também estabelece padrões de qualidade do ar e critérios para episódios agudos de poluição do ar, mas abrange um número menor de parâmetros. Apenas os critérios de ozônio para o nível de "Atenção" são mais rigorosos na legislação estadual (200 µg/m³).

Quadro 2. Critérios para episódios agudos de poluição do ar (Resolução Conama 03/90)			
PARÂMETROS	ATENÇÃO	ALERTA	EMERGÊNCIA
partículas totais em suspensão (µg/m³) - 24 h	375	625	875
partículas inaláveis (µg/m³) - 24 h	250	420	500
fumaça (µg/m³) - 24 h	250	420	500
dióxido de enxofre (µg/m³) - 24 h	800	1.600	2.100
SO ₂ X PTS (µg/m³)(µg/m³) - 24 h	65.000	261.000	393.000
dióxido de nitrogênio (µg/m³) - 1 h	1.130	2.260	3.000
monóxido de carbono (ppm) - 8 h	15	30	40
ozônio (µg/m³) - 1 h	400*	800	1.000

Nível de atenção declarado com base na legislação estadual que é mais restritiva (200 µg/m³).

M.E.**M.O.**

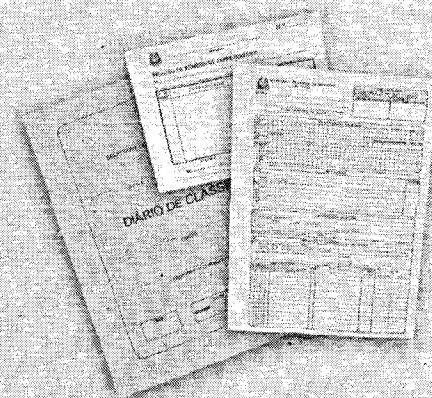
Os Modelos Específicos – M.E. e os Modelos Oficiais – M.O. são aqueles de uso geral da Administração pública: têm codificação específica e formatos classificados pela Imprensa Oficial.

Embalagem – Quando não for discriminado na Tabela, as "unidades" (blocos, talões, livros...) apresentam-se com 100 folhas cada, em pacotes com 5 unidades.

Os impressos na forma de fichas ou guias são fornecidos em embalagens com um mínimo de 100 unidades (cento).

Obs.: Nas compras de M.E., por meio de Notas de Empenho, incide ISS (serviço) e nas compras de M.O., por meio de Notas de Empenho, incide ICMS (produto).

Mais informações pelos telefones: (11) 6099-9446, 6099-9581.



Os Modelos Específicos (ME) estão com novos preços

Educação		08.00.00.3			
0.007	capa de processo - 235x320 - cento + 15% IPI		47,50	0.020	ficha de controle de material - 210x148 - cento 6,00
1.001	livro de ponto de docentes - 275x310 - peça com 100 fls. + 15% IPI		7,40	0.023	cartão-índice - 120x76 - cento 3,40
				0.024	cartão de identificação a agendamento - 120x76 - cento 9,60
				0.037	capa de protocolamento e reprotocolamento - 235x320 - cento +15% IPI 33,60
Saúde		09.00.00.3		0.078A	ficha de atendimento ambulatorial - 2ª via - bloco 4,10
0.006	memorando - 148x210 - bloco		1,75	0.079	ficha de atendimento odontológico - 1ª via - 210x148 - bloco 2,10
0.011	folha de atendimento médico - 210x297 - bloco		4,60	0.082	ficha de requisição/diagnose/terapia - 210x297 - bloco 4,10
0.012	gráfico para acompanhamento de crescimento e desenvolvimento feminino - 215x315 - bloco		5,80		
0.013	gráfico para acompanhamento de crescimento e desenvolvimento masculino - 215x315 - bloco		5,80	Segurança Pública - Polícia Civil	18.01.00.3
				0.501	formulário contínuo - papel ofício timbrado - 1via - 80 colunas - c/ 3.000 fls + 15% IPI. 101,80

Os Modelos Oficiais (MO) estão com novos preços

011	guia de perícia médica (jogos de 4 vias) - cento	30,00	098	livro de ponto administrativo - livro + 15% IPI	6,40
024	relação de remessa de papéis (até 15 linhas) - bloco	1,70	100	registro de frequência - cento	8,40
028	capa de processo/tramitação de termos contratuais - cento + 15% IPI	62,00	117	formulário contínuo branco - 80 colunas - 1via - cx. c/ 3.000 fls. + 15% IPI	90,80
030	controle de tráfego de veículo - bloco	2,10	121	form. cont. branco - 80 colunas - 2 vias - cx. c/ 1.500 jogos + 15% IPI	160,40
035	balancete de prestação de contas - bloco	3,40	122	form. cont. branco - 80 colunas - 3 vias - cx. c/ 1.000 jogos + 15% IPI	130,10
036	processo de prestação de contas adiantamento - cento - 15% IPI	31,80	149	capa processo - aposentadoria/pensão - cento + 15% IPI	62,00
071	ficha remissiva - cento	1,50	150	auto de infração de multa - Prefeituras Municipais	3,40
077	diário de classe bimestral modelo único - caderneta	0,75			

Você encontra os Modelos Específicos e os Modelos Oficiais em:

Matriz – Atendimento

Rua da Mooca 1921 São Paulo/SP CEP 03103-902
tel. 6099-9446 / fax 6099-9581

A venda pode ser feita:

- Pedido encaminhado diretamente à Matriz via e-mail: balcaodevendas@imprensaoficial.com.br ou fax: 6099-9581
- Venda direta na Matriz – Atendimento (Balcão de Vendas) Rua da Mooca 1921 São Paulo/SP
- Pedido de orçamento prévio por órgão público para pagamento por Nota de Empenho e-mail: balcaodevendas@imprensaoficial.com.br ou fax: 6099-9581

Poupatempo – Sé

Praça do Carmo s/n São Paulo/SP CEP 01019-020
tel. 11 3117-7019/20/21 e-mail: filialpoupatempo@imprensaoficial.com.br

Junta Comercial

Rua Barra Funda 836 Rampa São Paulo/SP CEP 01152-000
telefax 11 3825-6101 e-mail: filialjuntacomercial@imprensaoficial.com.br

SAC **0800 1234 01**
www.imprensaoficial.com.br/livraria

imprensaoficial



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO
RESPEITO PELAS PESSOAS

CASA CIVIL

2.3. Índice de Qualidade do Ar

Os dados de qualidade do ar obtidos pela Cetesb em suas estações automáticas de monitoramento, juntamente com uma previsão meteorológica das condições de dispersão dos poluentes para as 24 horas seguintes, são divulgados diariamente, e para simplificar o processo de divulgação dos dados é utilizado o Índice de Qualidade do Ar.

O índice de qualidade do ar contempla os parâmetros dióxido de enxofre, partículas totais em suspensão, partículas inaláveis, fumaça, monóxido de carbono, ozônio e dióxido de nitrogênio, e é obtido a partir da concentração do poluente, resultando em um número adimensional referido a uma escala com base em padrões de qualidade do ar. Para cada poluente medido é calculado um índice e, para efeito de divulgação, é utilizado o índice mais elevado, ou seja, a qualidade do ar de uma estação é determinada pelo pior caso.

Com base nesses índices, o ar recebe uma qualificação, como apresentado no Quadro 3. Assim, a ultrapassagem do padrão de qualidade do ar é identificada pela qualidade inadequada (índice maior que 100). A qualidade má (índice maior ou igual a 200), indica a ultrapassagem do nível de atenção, a péssima (índice maior ou igual a 300), indica a ultrapassagem do nível de alerta e a crítica (índice maior que 400), a ultrapassagem do nível de emergência.

Cabe esclarecer que a ultrapassagem do nível de atenção não implica necessariamente na declaração do estado de Atenção, a qual considera também a previsão das condições de dispersão dos poluentes na atmosfera.

Quadro 3. Estrutura do Índice de Qualidade do Ar

Qualificação/Índice	Nível de Qualidade do Ar	SO ₂ Média 24 h µg/m ³	PTS Média 24 h µg/m ³	MP ₁₀ Média 24 h µg/m ³	Fumaça Média 24 h µg/m ³	CO Média 8 h ppm	O ₃ Média 1 h µg/m ³	NO ₂ Média 1 h µg/m ³
0								
Boa (0 - 50)								
50	50% PQAR	80(a)	80(a)	50(a)	60(a)	4,5	80	100(a)
Regular (51 - 100)								
100	PQAR	365	240	150	150	9	160	320
Inadequada (101 - 199)								
200	ATENÇÃO	800	375	250	250	15	200	1130
Má (200 - 299)								
300	ALERTA	1600	625	420	420	30	800	2260
Péssima (300 - 399)								
400	EMERGÊNCIA	2100	875	500	500	40	1000	3000
Crítica (> 400)								
500	CRÍTICO	2620	1000	600	600	50	1200	3750

SO₂ - dióxido de enxofre
PTS - partículas totais em suspensão
MP₁₀ - material particulado
(a) - PQAR anual
CO - monóxido de carbono
O₃ - ozônio
NO₂ - dióxido de nitrogênio
(a) - PQAR anual

Para proteger a população de episódios críticos de poluição do ar, existem planos de contingência que são implementados de acordo com a gravidade da situação. Um conjunto de medidas é estabelecido conforme o estado declarado (atenção, alerta e emergência) levando-se em conta os níveis de concentração de poluição. O Quadro 4 apresenta os critérios estabelecidos para os níveis de Padrões de Qualidade do Ar.

Quadro 4. Critérios para os níveis de Padrões de Qualidade do Ar

NÍVEIS	CRITÉRIOS
ATENÇÃO	Adverte e recomenda evitar o uso desnecessário de veículos particulares
ALERTA	Restringe o uso de veículos e a operação de processos industriais
ALERTA PROLONGADO	Pode decretar feriado e proibir a circulação de veículos
EMERGÊNCIA	Tomada de medidas mais drásticas com a participação de toda e qualquer fonte de poluição

2.4. Redes de Amostragem da Qualidade do Ar

A Cetesb mantém, desde a década de 70, redes de monitoramento da qualidade do ar que permitem a medição dos poluentes atmosféricos nas escalas local e regional.

2.4.1. Rede Automática

Desde 1981, a rede automática de monitoramento da qualidade do ar mede 13 parâmetros e é composta por 29 estações fixas e 2 estações móveis de amostragem, distribuídas como segue: 23 estações na RMSP, 2 em Cubatão, 1 em Paulínia, 1 em Campinas, 1 em Sorocaba e 1 em São José dos Campos. As duas estações móveis são deslocadas para estudos complementares à própria rede.

2.4.2. Rede Manual

Em operação desde 1973, a rede manual na RMSP e Cubatão atualmente é composta por 8 estações de amostragem, que medem dióxido de enxofre, 9 estações que medem fumaça; 11 estações que medem partículas totais em suspensão e 4 estações que medem partículas inaláveis finas, sendo todas as coletas efetuadas por 24 horas a cada seis dias.

No interior e litoral do Estado, a rede possui dados desde 1986 e é atualmente composta por 19 estações que medem fumaça nos municípios de Campinas, Paulínia, Americana, Limeira, Piracicaba, Jundiaí, Taubaté, São José dos Campos, Sorocaba, Votorantim, Itu, Salto, Ribeirão Preto, Franca, Araraquara, São Carlos e Santos, e 3 estações que medem partículas inaláveis em Piracicaba, Santa Gertrudes e Limeira.

2.4.3. Rede de Amostradores Passivos

Instalada no interior do Estado desde 1995, é composta por 27 estações de amostragem que medem mensalmente os teores de dióxido de enxofre. Desde 1999 foi instalada mais uma rede composta por 6 estações na área de influência da duplicação da Rodovia Fernão Dias.

2.4.4. Outras Redes

Para estudos de poluentes não regulamentados, ou para esclarecer alguns aspectos de poluição do ar em determinada região, a Cetesb instala redes manuais de amostradores.

Na sequência é feita uma compilação dos resultados obtidos no sistema estadual de avaliação da qualidade do ar, procurando caracterizar os elementos responsáveis pela determinação da qualidade observada.

3. ASPECTOS SAZONAIS DA POLUIÇÃO DO AR

3.1. Dispersão de Poluentes na Região Metropolitana de São Paulo

Nos meses de janeiro a abril e de outubro a dezembro, geralmente as condições meteorológicas são boas para a dispersão dos poluentes atmosféricos, com exceção do ozônio que apresenta frequentes ultrapassagens do padrão de qualidade. Uma análise das condições meteorológicas de dispersão para os poluentes primários, nos meses de maio a setembro no período de 1993 a 2002, ilustrada na Figura 34, indica que a frequência de ocorrência de condições desfavoráveis à dispersão dos poluentes primários, desde 1995, tem sido inferior à média dos dez anos anteriores. Estas condições são avaliadas diariamente através da análise dos parâmetros meteorológicos.

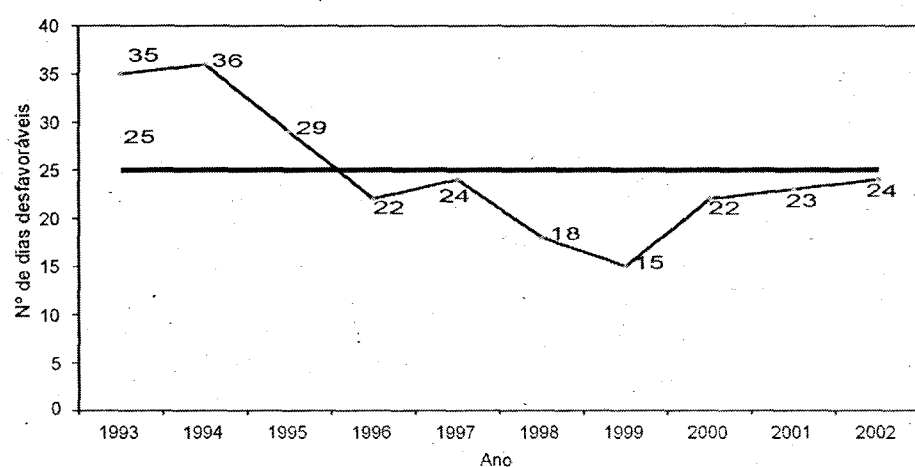


Figura 34. Ocorrência de condições desfavoráveis à dispersão dos poluentes primários na RMSP. Fonte: Cetesb.

A mudança de uma situação desfavorável para favorável à dispersão dos poluentes ocorre, normalmente, quando um sistema frontal atinge a RMSP, uma vez que a atmosfera se torna instável e aumenta a ventilação. Outro fator de influência é a ocorrência de precipitação pluviométrica que, além de ser um indicador de atmosfera instável, ou seja, com movimentos de ar que favorecem a dispersão de poluentes, promove a remoção dos mesmos, dada significativa parcela de poluentes ser incorporada à água da chuva. Além disso, o solo úmido evita a ressuspensão das partículas para a atmosfera. É possível inferir, a partir desses dados, que esses parâmetros contribuíram para que a média dos dias desfavoráveis à dispersão de poluentes na atmosfera tenha sido a maior dos últimos cinco anos.

3.2. Inversão Térmica

É a condição climática que ocorre quando uma camada de ar quente se sobrepõe a uma camada de ar frio, impedindo o movimento ascendente do ar atmosférico. Em áreas industriais e centros urbanos, ocasiona a retenção dos poluentes nas camadas mais baixas, próximas ao solo. É um fenômeno natural que ocorre durante todo o ano, porém no inverno se apresenta com maior frequência e maior duração em baixa altitude, contribuindo para o aumento da concentração dos poluentes.

O nível de emissão de poluentes atmosféricos é praticamente o mesmo o ano inteiro. O que muda é o nível de concentração dos poluentes. A dispersão dos gases e partículas lançados na atmosfera depende de fatores meteorológicos, como o vento, a chuva e a temperatura.

No inverno, há pouca ocorrência de chuvas e os ventos são fracos, dificultando a dispersão. Além disso, os episódios de inversão são mais frequentes e promovem o aumento dos níveis de CO e MP, principalmente. Durante a primavera, verão e outono o aumento de CO é devido à maior insolação e maior temperatura, e também se elevam os níveis de ozônio.

A Figura 35 mostra o perfil da ocorrência de inversões térmicas abaixo de 200 metros no período 1985-2002, onde pode ser observado o aumento considerável da frequência a partir do mês de maio, mantendo-se até setembro, com máximas em junho e julho de 177 inversões e, em agosto, de 175 inversões.

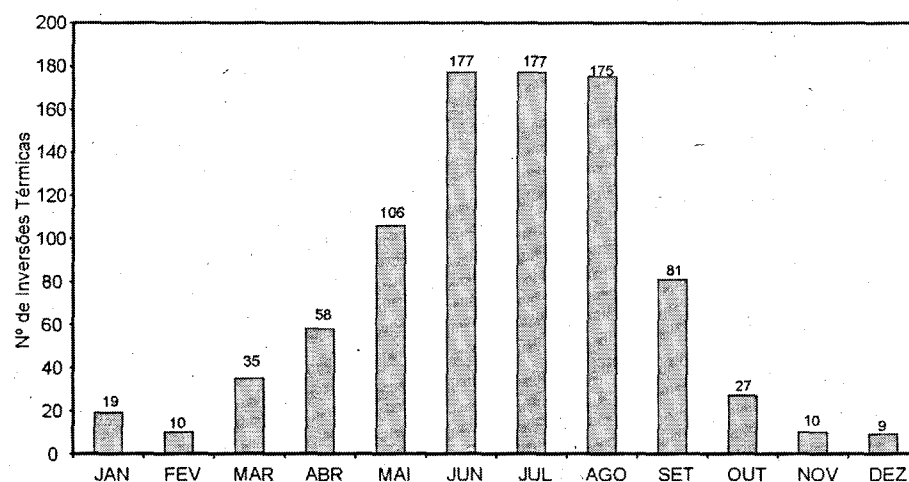


Figura 35. Número de inversões térmicas na RMSP no período 1985-2002. Fonte: Cetesb.

4. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

4.1. Região Metropolitana de São Paulo

A qualidade do ar na Região Metropolitana de São Paulo é determinada por um complexo sistema de fontes móveis (veículos automotores) e fixas (indústrias), pela topografia e pelas condições meteorológicas da região. As emissões veiculares desempenham hoje um papel de destaque no nível de poluição do ar na RMSP, uma vez que as emissões industriais, principalmente de dióxido de enxofre e material particulado, já se encontram em avançado estágio de controle. De uma forma ampla, a evolução da qualidade do ar para períodos longos de exposição (médias anuais) na Região Metropolitana, no período 1997-2002 está representada na Figura 36, a seguir, onde constam também os padrões para cada parâmetro considerado. Com o objetivo de facilitar a visualização, esta figura foi elaborada a partir das médias dos valores médios anuais de todas as estações para cada um dos poluentes na RMSP, lembrando que as ultrapassagens de padrão da qualidade do ar são consideradas para cada estação individualmente.

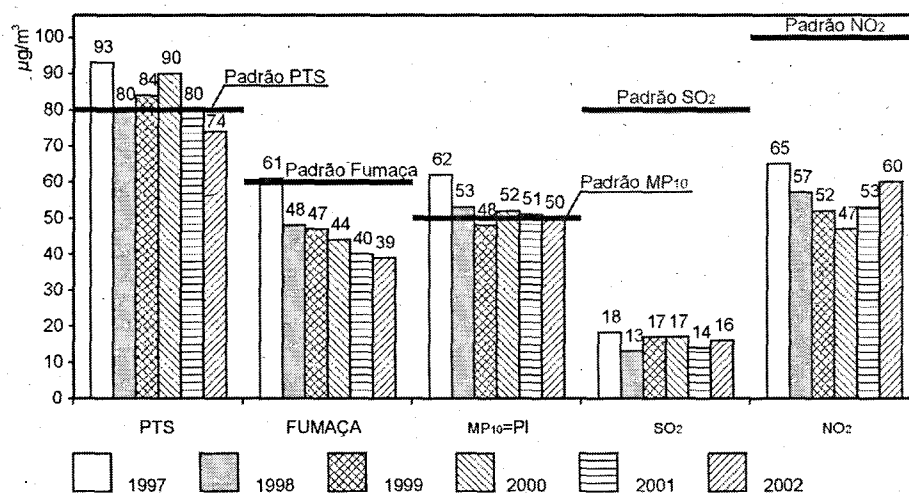


Figura 36. Evolução das concentrações médias de poluentes na RMSP no período 1997-2002. Fonte: Cetesb.

4.1.1. Material Particulado

- **Partículas Totais em Suspensão (PTS):** têm como padrões de qualidade do ar, o de 24 horas (240 g/m³), e o anual (80 g/m³). Em 2002 houve redução da concentração média anual (74 g/m³) para um valor, que considerando o conjunto das estações, está abaixo do padrão. No que se refere à exposição de curto prazo, assim como em 2001, não foi observada nenhuma concentração acima do nível de atenção (375 g/m³ - 24 horas).

- **Fumaça (FMQ):** pode-se observar uma redução expressiva nos níveis desse poluente nos últimos anos. Considerando o conjunto das estações, passou de 61 g/m³ em 1997, para 39 g/m³ em 2002, bem abaixo do padrão anual de 60 g/m³. O padrão diário (150 g/m³) não foi ultrapassado em nenhuma estação em 2002, considerando que as amostragens são realizadas a cada seis dias.

- **Partículas Inaláveis (MP10):** para o conjunto das estações, as médias obtidas no período têm-se mantido bem próximas ao padrão anual (50 g/m³), nos últimos quatro anos, sendo que em determinadas estações o limite legal não é atendido. O padrão diário (150 g/m³) é ultrapassado principalmente nos meses de inverno, com duas ocorrências do nível de atenção (250 g/m³ - 24 horas) no mês de agosto de 2002.

4.1.2. Gases

- **Dióxido de Enxofre (SO₂):** As concentrações sofreram uma redução sensível ao longo dos anos e hoje todas as estações atendem aos padrões primários e secundários de qualidade do ar (365 e 100 g/m³ em 24h, 80 e 40 g/m³ no ano, respectivamente). Ressalte-se, ainda, que mesmo o novo limite sugerido pela OMS - Organização Mundial da Saúde (125 g/m³ - 24h) está sendo respeitado em todos os locais monitorados na RMSP.

- **Dióxido de Nitrogênio (NO₂):** Os dados de dióxido de nitrogênio mostram que o padrão horário (320 g/m³) é algumas vezes ultrapassado. Destaca-se que este padrão é mais elevado que o limite sugerido pela OMS (200 g/m³ - 1h). O padrão anual (100 g/m³), não tem sido ultrapassado nos últimos anos.

- **Monóxido de Carbono (CO):** Em 2002, apenas cinco estações na RMSP apresentaram concentrações superiores ao padrão de 8 horas (9 ppm), em menos de 5% do tempo. O nível de atenção não foi atingido nenhuma vez, bem como não é ultrapassado o padrão de 1 hora (35 ppm) há vários anos.

- **Ozônio (O₃):** O padrão de qualidade do ar (160 g/m³ - 1h) e também o nível de atenção (200 g/m³ - 1h) são frequentemente ultrapassados, principalmente nos dias de alta insolação. O novo limite sugerido pela OMS (120 g/m³ - 8h) também não é respeitado. Pela Figura 37 verifica-se, no período entre 1997 e 2002, uma tendência de crescimento no número de ultrapassagens do padrão de qualidade (de 65 para 335) e nos níveis de atenção atingidos (de 7 para 133). Todavia, este resultado se deve, em parte, ao incremento no número de monitores e em mudanças locais nas estações, de forma a adequar ao monitoramento do ozônio.

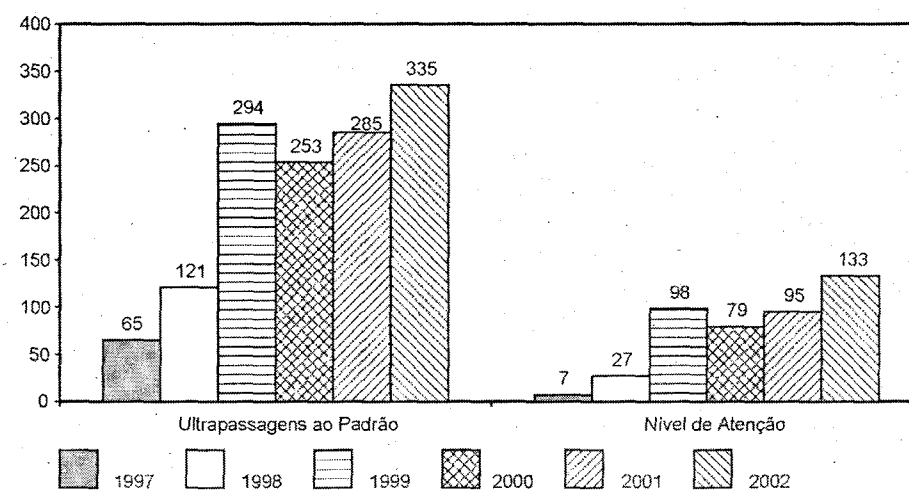


Figura 37. Evolução das concentrações médias de ozônio na RMSP, no período 1997-2002. Fonte: Cetesb.

Especificamente no ano de 2002, dentre os 82 dias em que houve ultrapassagem do padrão de qualidade do ar para o₃, destaca-se o mês de outubro, quando praticamente todas as estações da RMSP apresentaram concentrações elevadas por dias consecutivos. Esses episódios ocorreram na primavera, período mais favorável à formação do ozônio, em dias com altas temperaturas, céu claro e sem chuvas. Destaca-se, inclusive, que muitas das concentrações elevadas ocorreram em finais de semana, ou seja, em dias em que há redução significativa da frota circulante, indicando a não eficácia de medidas corretivas baseadas na restrição à circulação de veículos para redução desse poluente.

Os padrões de qualidade do ar são violados, principalmente, pelos gases provenientes dos veículos, motivo pelo qual tem-se dado grande ênfase ao controle das emissões veiculares. No caso do ozônio, o Quadro reinante conduz à necessidade do controle dos compostos orgânicos e óxidos de nitrogênio, que são os formadores desse poluente por processos fotoquímicos. Além do ozônio, tais processos ainda geram uma gama de substâncias agressivas, denominadas genericamente de oxidantes fotoquímicos, e uma quantidade considerável de aerossóis secundários, que em função de seu pequeno tamanho, tem significativa importância em termos de saúde.

O bom ozônio, formado naturalmente na alta atmosfera, isto é, a pelo menos 25 quilômetros do solo, possui efeito benéfico sobre a vida terrestre porque filtra as radiações solares ultravioleta (raios UV). Mas a chamada camada de ozônio também tem sofrido alterações, provocando o aumento da radiação ultravioleta que chega à Terra, por causa do uso excessivo de produtos químicos sintéticos, os clorofluorcarbonetos (CFCs), empregados em aerossóis, solventes, refrigeradores e ainda como agentes espumantes.

As figuras 38 a 43, na seqüência, apresentam a evolução temporal do Índice de Qualidade do Ar na RMSP para os diversos poluentes no período 1997-2002, a partir da qual se observa a prevalência das classes Boa e Regular, para todos os parâmetros. A maior incidência das categorias Inadequada e Má, em todos os anos, se dá para o ozônio, com 4,5% e 3,0%, respectivamente, em 2002.

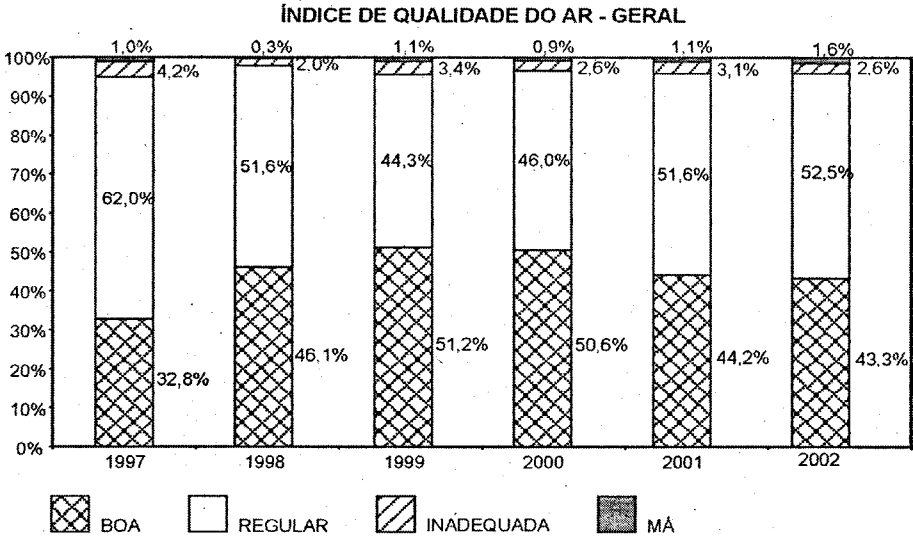


Figura 38. Evolução do Índice de Qualidade do Ar - Geral na RMSP entre 1997 e 2002. Fonte: Cetesb.

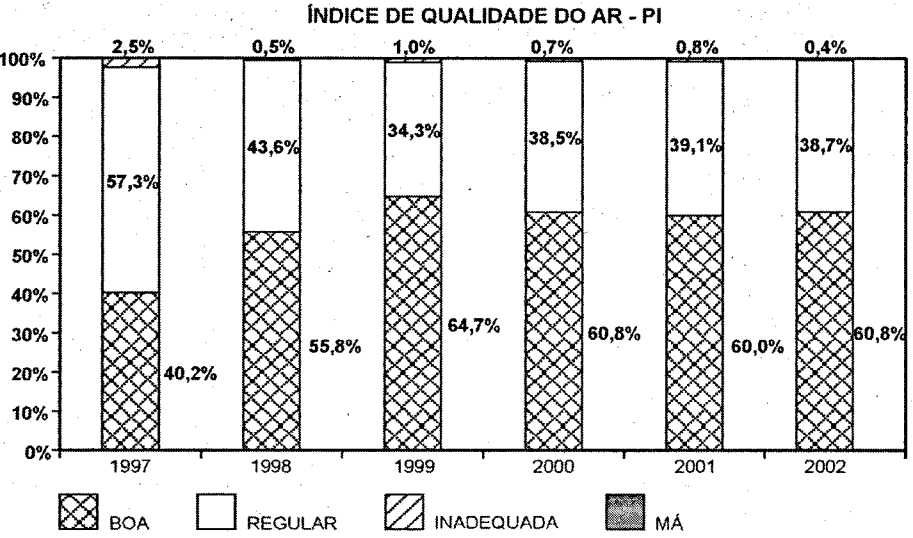


Figura 39. Evolução do Índice de Qualidade do Ar - PI na RMSP entre 1997 e 2002. Fonte: Cetesb.

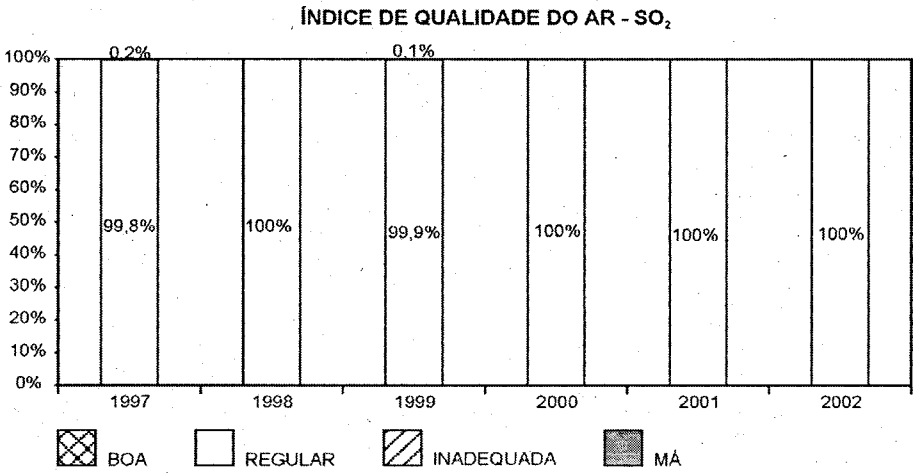


Figura 40. Evolução do Índice de Qualidade do Ar - SO₂ na RMSP entre 1997 e 2002. Fonte: Cetesb.

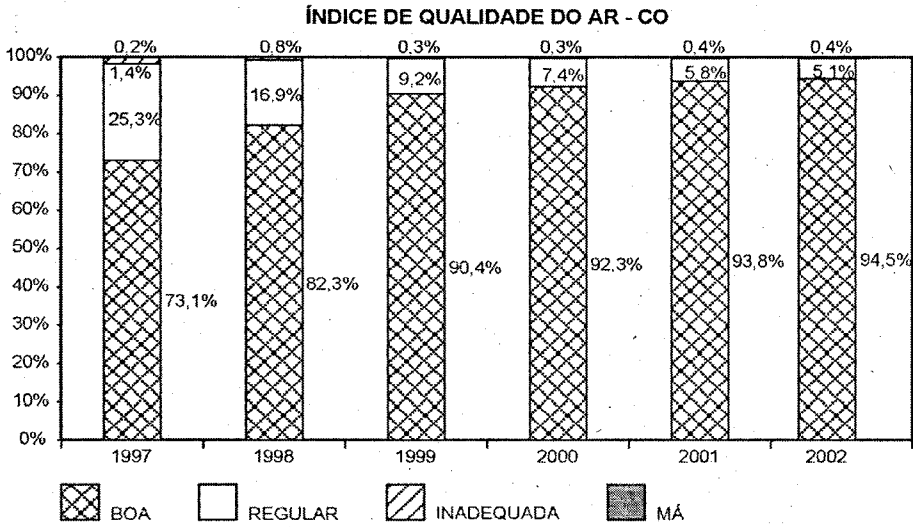


Figura 41. Evolução do Índice de Qualidade do Ar - CO na RMSP entre 1997 e 2002. Fonte: Cetesb.

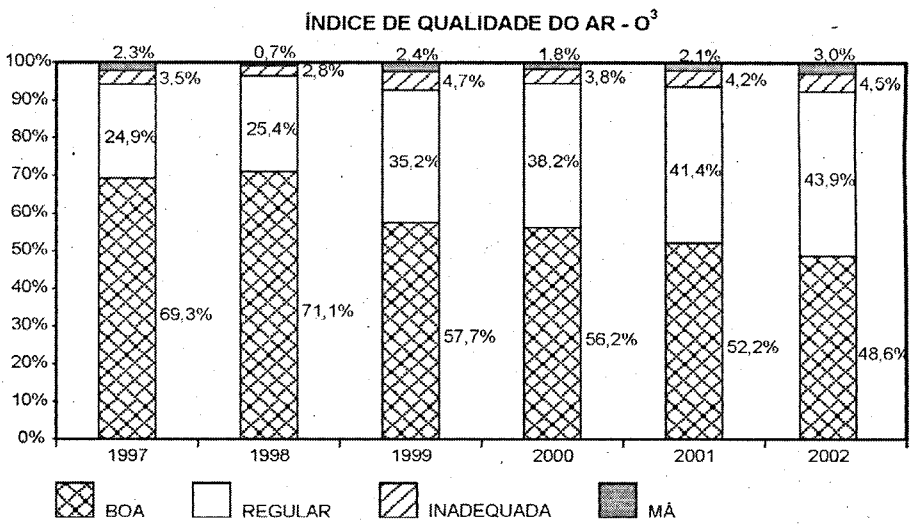


Figura 42. Evolução do Índice de Qualidade do Ar - O₃ na RMSP entre 1997 e 2002. Fonte: Cetesb.

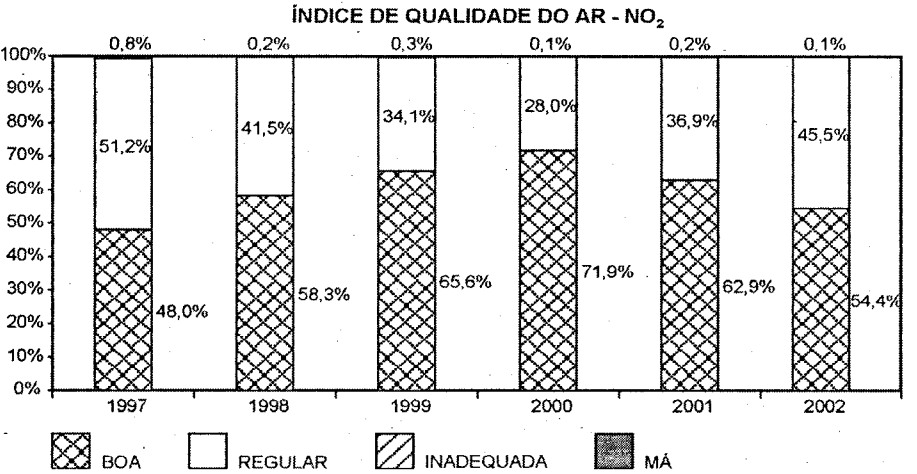


Figura 43. Evolução do Índice de Qualidade do Ar - NO₂ na RMSP entre 1997 e 2002. Fonte: Cetesb.

4.2. Região de Cubatão

A qualidade do ar em Cubatão é determinada principalmente por fontes industriais, caracterizando, dessa forma, cenário totalmente diferente da Região Metropolitana de São Paulo. Esse fato é confirmado pelo registro de baixos níveis dos poluentes veiculares, como o monóxido de carbono. As altas concentrações observadas em Cubatão ocorrem, quase que exclusivamente, na região industrial, uma vez que aquelas detectadas na região central são permanentemente mais baixas que as observadas na maioria das estações da RMSP, exceção feita ao ozônio. As concentrações de ozônio na estação Cubatão-Centro ultrapassam o padrão de qualidade do ar e aproximam-se dos níveis da RMSP. A principal preocupação na área de Cubatão, principalmente na Vila Parisi, são as altas concentrações de material particulado, como mostra a Figura 44.

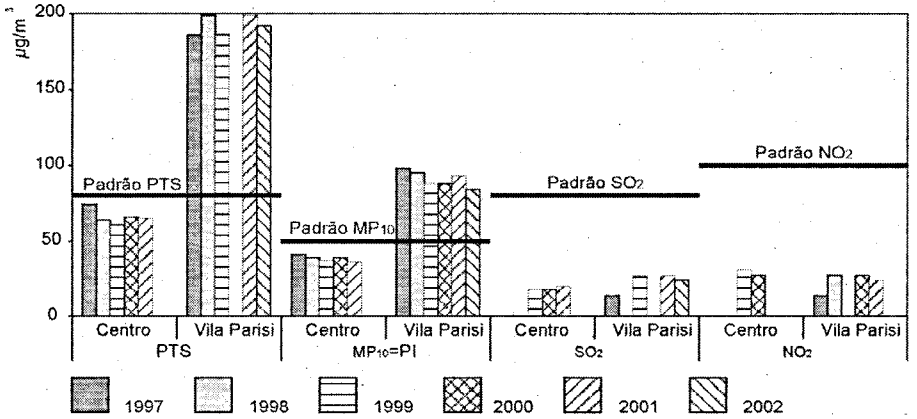


Figura 44. Evolução das concentrações médias de poluentes em Cubatão, no período 1997-2002. Fonte: Cetesb.

Em 1984 foi implementado na área o "Plano de Prevenção de Episódios Agudos de Poluição do Ar", que estabelece a declaração de estados de "Alerta" e "Emergência", o que aciona um plano emergencial para reduzir as emissões, ou seja, as concentrações de partículas alcancem níveis normais. Em decorrência da série de ações corretivas exercidas, desde 1995 não são mais atingidos níveis de poluição que levem a essas declarações (Quadro 5).

Quadro 5. Número de estados de Atenção, Alerta e Emergência em Cubatão - Vila Parisi			
ANO	ATENÇÃO	ALERTA	EMERGÊNCIA
1986	66	1	0
1987	51	4	0
1988	37	3	0
1989	15	0	0
1990	5	1	0
1991	31	2	1
1992	1	0	0
1993	12	0	0
1994	57	1	1
1995	34	0	0
1996	0	0	0
1997	3	0	0
1998	0	0	0
1999	0	0	0
2000	0	0	0
2001	1	0	0
2002	0	0	0

Fonte: Cetesb

Estudos realizados pela Cetesb em Vila Parisi, utilizando a técnica do modelo receptor, mostraram ser decisiva a participação do conjunto de indústrias de fertilizantes na formação do material particulado suspenso na atmosfera local. Ainda, nesse local, os níveis de SO₂ são bastante inferiores aos padrões legais de qualidade do ar. Devemos considerar que uma redução nas emissões de SO₂ é sempre desejável para diminuir o teor de sulfatos secundários presentes na região, que contribuem para o material particulado. Outra razão para se controlar as emissões de SO₂ é a proteção da vegetação da área, uma vez que estudos têm demonstrado que curtas exposições às altas concentrações deste poluente podem causar danos à vegetação.

O problema de poluição do ar em Cubatão, a despeito de sua complexidade, tem seu equacionamento avançado e parte dos planos de controle já foi consolidada. Além da ênfase ao cumprimento das metas de controle estabelecidas, deve-se ressaltar o estabelecimento de um rígido programa de manutenção das reduções obtidas. Dada a grande quantidade de equipamentos de controle instalados, é de fundamental importância um programa de vigilância nas condições de seu funcionamento, uma vez que tão importantes quanto a instalação do sistema de controle são a sua operação e manutenção adequadas.

4.3. Interior do Estado de São Paulo

Desde 1986, a Cetesb avalia as concentrações de fumaça e dióxido de enxofre em 17 municípios do Estado de São Paulo. Em 2000, teve início o monitoramento automático de partículas inaláveis em Campinas, Paulínia, Sorocaba e São José dos Campos; ozônio em Paulínia, Sorocaba e São José dos Campos; monóxido de carbono em Campinas e dióxido de nitrogênio e dióxido de enxofre em Sorocaba, Paulínia e São José dos Campos. Em 2002, foi iniciado o monitoramento manual de MP₁₀ nos municípios de Piracicaba, Santa Gertrudes e Limeira. Consta-se que o ozônio e as partículas inaláveis são os poluentes que violam os padrões de qualidade do ar, indicando sempre a necessidade da continuidade de programas de controle para os mesmos. A evolução da qualidade do ar em algumas regiões do Estado de São Paulo é representada nas figuras 45 a 50 e comentada na seqüência, por parâmetro monitorado.

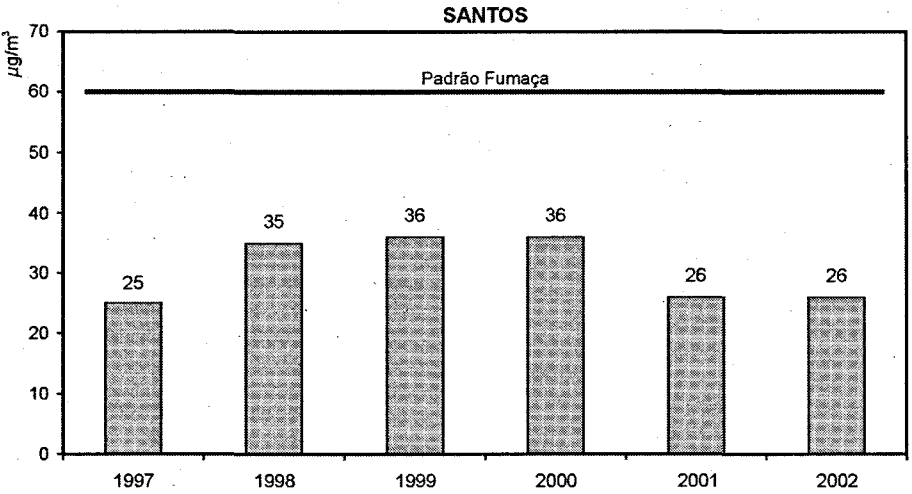


Figura 45. Evolução das concentrações de fumaça em Santos, no período 1997-2002. Fonte: Cetesb.

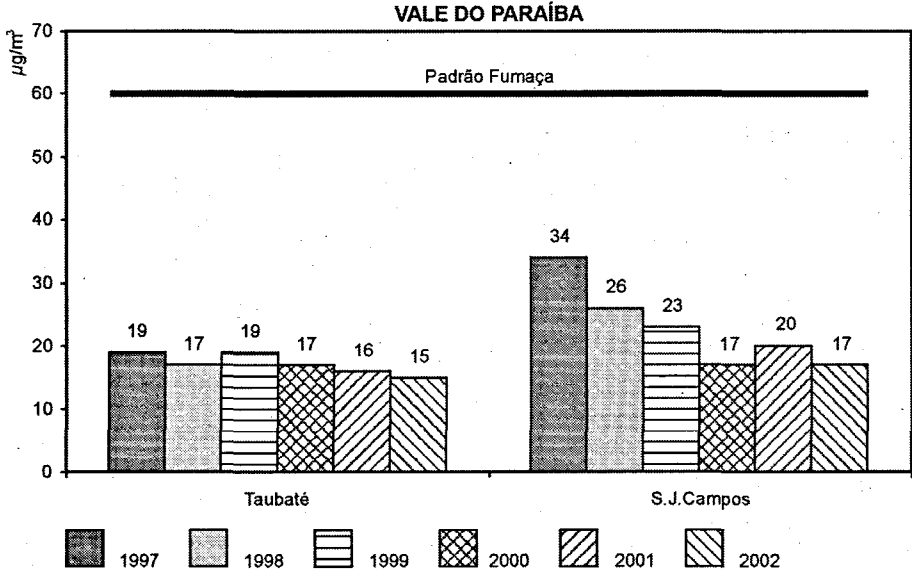


Figura 46. Evolução das concentrações de fumaça no Vale do Paraíba, no período 1997-2002. Fonte: Cetesb.

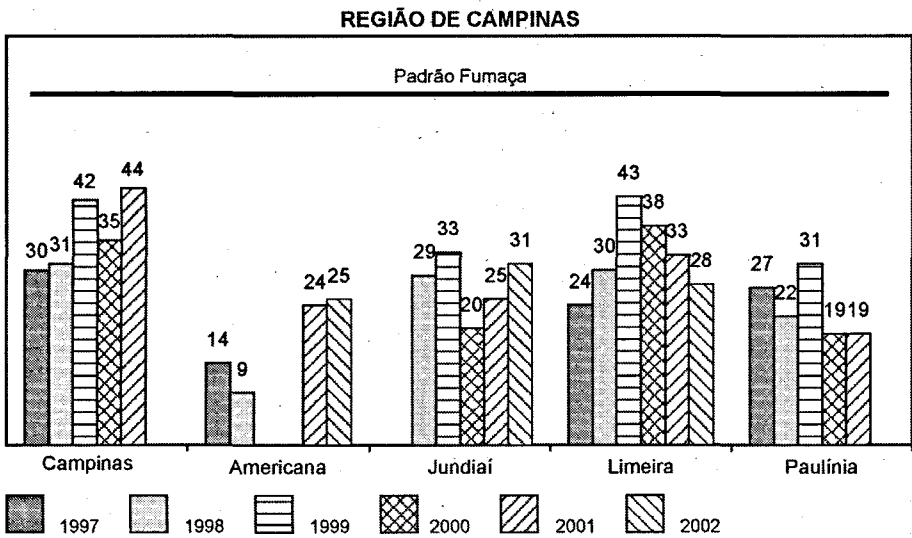


Figura 47. Evolução das concentrações de fumaça na região de Campinas, no período 1997-2002. Fonte: Cetesb.

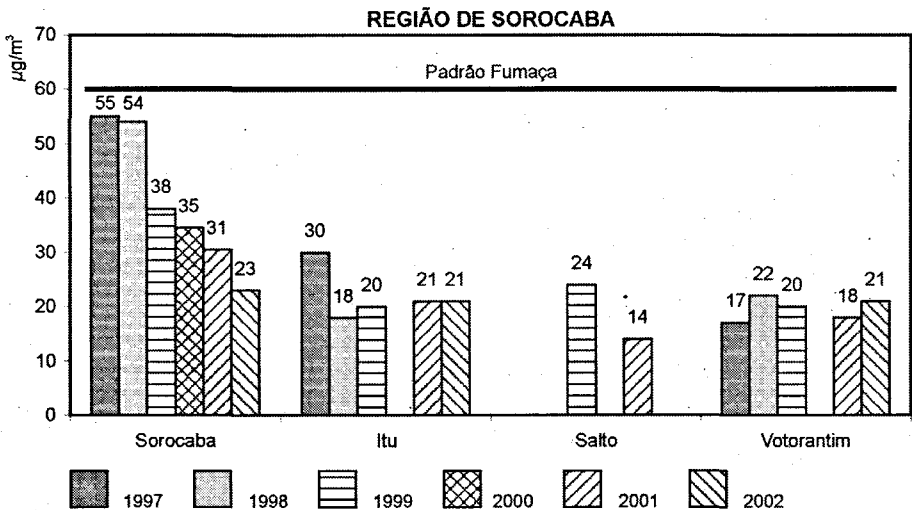


Figura 48. Evolução das concentrações de fumaça na região de Sorocaba, no período 1997-2002. Fonte: Cetesb.

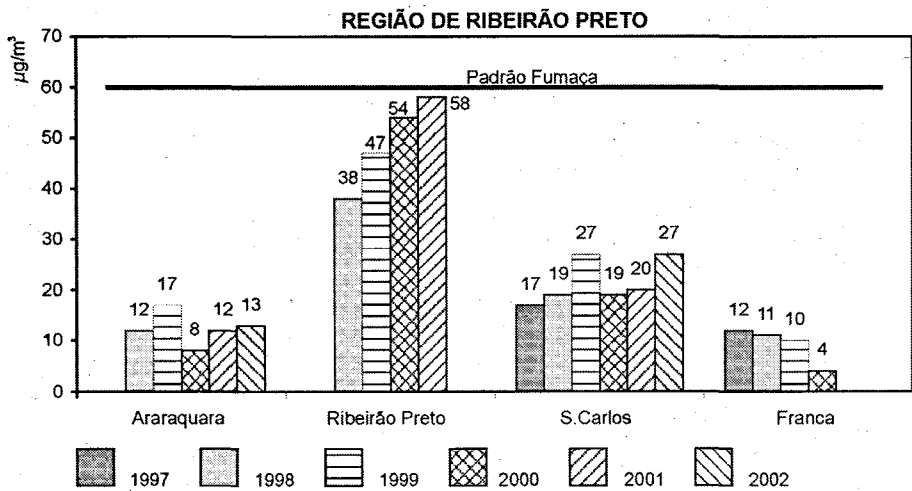


Figura 49. Evolução das concentrações de fumaça na região de Ribeirão Preto, no período 1997-2002. Fonte: Cetesb.

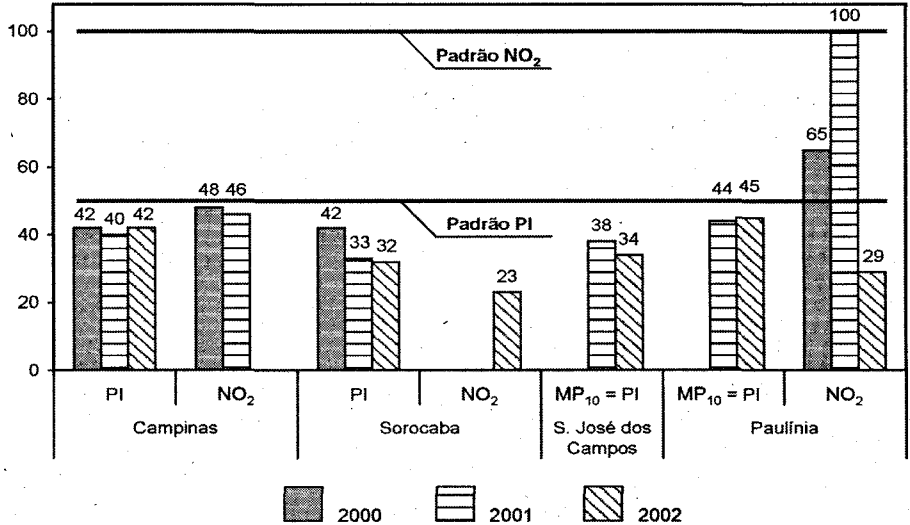


Figura 50. Concentrações observadas para alguns parâmetros monitorados em algumas regiões do Estado de São Paulo, no período 2000-2002. Fonte: Cetesb.

- **Fumaça:** O padrão anual de qualidade do ar, de 60 (g/m³) não foi ultrapassado em nenhuma das regiões avaliadas no período de 1997 a 2002, com maiores valores na região de Campinas e nos municípios de Sorocaba e Ribeirão Preto, grandes centros urbanos.

- **Partículas Inaláveis (MP₁₀):** O padrão anual (50 (g/m³)) não foi ultrapassado em nenhum dos municípios onde é feito o monitoramento contínuo, sendo o município de Paulínia o que apresentou as maiores concentrações em 2001 e 2002 (44 e 46 (g/m³), respectivamente). No que se refere ao padrão diário, foi excedido em alguns dos municípios monitorados, como São José dos Campos (2000) e Paulínia (estação móvel em 1999), Limeira, Santa Gertrudes e Piracicaba.

- **Dióxido de enxofre (SO₂):** Em geral, as concentrações observadas foram extremamente baixas. Em Paulínia constatou-se as maiores médias diárias e anuais, tanto na rede automática quanto no monitoramento passivo.

- **Monóxido de carbono (CO):** As concentrações medidas no município de Campinas apresentam-se inferiores ao padrão para amostragem de 8 horas (10.000 (g/m³)).

- **Ozônio (O₃):** Houve ultrapassagens do padrão e nível de atenção nos municípios de Paulínia, São José dos Campos e Sorocaba. A Cetesb tem realizado vários estudos de curta duração, em outros municípios, com a instalação de estações móveis e tem-se observado a presença de níveis de ozônio acima dos padrões.

- **Dióxido de nitrogênio (NO₂):** Os níveis observados em Campinas, Paulínia e Sorocaba são baixos, tanto no que se refere ao padrão diário (320 (g/m³)) quanto ao anual (100 (g/m³)). As médias anuais situam-se entre 23 (g/m³), em Sorocaba, e 48 (g/m³) em Campinas.

5. GERENCIAMENTO DA QUALIDADE DO AR E DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

5.1. Capacidade de Suporte do Meio

Com base nos conceitos do desenvolvimento sustentado e novas características gerenciais baseadas na perspectiva de capacidade de suporte do meio, foi alterado o Decreto Estadual 8468 que regulamenta a Lei 997/76. O novo decreto, sob o número 48.523/2003, revê os conceitos de grau de saturação de uma área em relação à poluição atmosférica.

Cria inicialmente uma categoria, referindo-se às regiões em "Vias de Saturação". Caracteriza estas regiões como as que possuem níveis de poluentes na atmosfera ainda dentro dos padrões de qualidade, porém em níveis que atingem 90% das concentrações admitidas pela legislação. Por outro lado, mantém a caracterização de áreas "Saturadas" como aquelas em que as concentrações de poluentes estão acima dos padrões legais.

O novo decreto é inovador não só por categorizar as regiões em "Vias de Saturação" como também, e principalmente, por criar formas de gerenciamento destas áreas.

Nas sub-regiões em vias de saturação e nas saturadas, possibilita ao órgão licenciador fazer exigências especiais para as atividades em operação, com base nas metas, planos e programas de prevenção e controle de poluição, quer na renovação da licença de operação, quer durante sua vigência.

Para o licenciamento de novas instalações ou ampliação das já existentes, em sub-regiões com qualquer grau de saturação, serão consideradas as exigências dos programas de recuperação e melhoria da qualidade do ar. Neste caso, a principal inovação é que nas sub-regiões saturadas ou em vias de saturação será exigida a compensação das emissões, com ganho ambiental para a inclusão de novas fontes de poluição do ar. Ou seja, mesmo em áreas saturadas, uma nova instalação passa a ser permitida desde que 110% do total das novas emissões pretendidas sejam abatidos de fontes já existentes. Permite-se, desta forma, a implantação de novos empreendimentos em qualquer área, desde que ganhos ambientais possam ser comprovados.

5.1.1. Projeto Paulínia

O conceito de capacidade de suporte foi aplicado na elaboração do Projeto Paulínia, que estabeleceu o "Diagnóstico e Novas Formas de Gerenciamento Ambiental para a Região de Paulínia". Projeto-piloto desenvolvido pela Cetesb e coordenado pela SMA, teve como principal objetivo a implantação de uma metodologia que permitisse a utilização de ferramentas de diagnóstico com a finalidade de se fazer prognósticos. A escolha do município de Paulínia, para um estudo de planejamento ambiental baseado, principalmente, na verificação da capacidade de suporte de uma região em receber novos empreendimentos, se deu, entre outras razões, pelo porte de seu parque industrial e de suas características físicas, mais similares às normalmente encontradas no Estado de São Paulo, contrapondo-se, por exemplo, à de Cubatão, que tem características próprias.

Na fase inicial do projeto foram sistematizados os dados de qualidade ambiental existentes, referentes aos compartimentos solo, ar, água e vegetação. Utilizando cartas digitais, inventários do Instituto Florestal, imagens de satélite, informações georreferenciadas e, quando necessários, levantamentos de informações em campo, foi elaborada a "Carta de Uso e Ocupação do Solo da Região de Paulínia", destacando-se, entre outras informações, a evolução da mancha urbana no período 1978-1999, ocupando hoje uma área dez vezes maior aquela de 1978, com várias cidades da região perdendo suas características rurais, tornando-se essencialmente urbanas. Houve um aumento significativo do número de chácaras e, principalmente, de condomínios residenciais. Os remanescentes de matas nativas sofreram uma redução nos últimos dez anos de quase metade das áreas verdes existentes, com sua degradação ou eliminação. As matas ciliares estão descontinuas, com exceção da significativa mata ciliar do Ribeirão Pirapitingui, quase totalmente preservada.

Constatou-se que, em relação aos efluentes líquidos, a contribuição das indústrias equivale a 39%, representando os lançamentos domésticos cerca de 61% da carga poluidora da bacia. Outro dado significativo é a importância estratégica da proteção do manancial representado pela bacia do Rio Jaguari, cujo trecho de cabeceira sofre influência dos efluentes urbanos do município de Bragança Paulista. Já, entre Pedreira e Jaguariúna, são observadas alterações de qualidade associadas a lançamentos de esgotos ou atividade pecuária e, na sua foz, detecta-se um pequeno número de não-conformidades para metais pesados e fenóis.

Quanto à qualidade das águas subterrâneas, amostradas no Aquífero Itararé, de um modo geral apresentam-se adequadas para o consumo humano, embora alguns valores de nitrato já indiquem a necessidade de medidas de proteção. Convém lembrar que Hortolândia possui 40% de seu abastecimento público suprido por águas subterrâneas, Holambra, 30%, e Americana, 10,5%.

Quanto ao uso industrial, as águas subterrâneas registram média de 43%, sendo que em alguns municípios como Arthur Nogueira, este consumo chega a 98%, destacando-se ainda Hortolândia com 78%, e Jaguariúna com 75%. No próprio município de Paulínia este valor chega a 30%, demonstrando a importância desse recurso inclusive para o balanço hídrico da região.

Com relação ao item ar, foi implantado um sistema para gerenciamento das informações técnicas, o SIGPAR, no qual destacam-se as informações que caracterizam um diagnóstico da região e, a partir dele, a implantação operacional de modelos de dispersão, os quais permitem a elaboração de cenários prognósticos. O estudo da sazonalidade do comportamento da qualidade do ar mostrou bastante semelhança com o observado na Região Metropolitana de São Paulo e em Cubatão, havendo um significativo aumento da poluição nos meses compreendidos entre maio e setembro.

Os poluentes dióxido de enxofre, monóxido de carbono e dióxido de nitrogênio apresentaram concentrações sempre abaixo dos padrões legais em todos os períodos de medição. Constataram-se níveis elevados de partículas totais em suspensão e de fumaça, com algumas ultrapassagens de padrão, enquanto as partículas inaláveis apresentaram um Quadro um pouco mais grave, tanto assim que, entre julho de 1999 e novembro de 2000, foram registrados dez valores acima do padrão. O ozônio é o poluente mais preocupante, uma vez que em todas as campanhas de amostragem e, mais recentemente, no monitoramento contínuo, sempre são observados valores acima dos padrões, atingindo-se valores da ordem de 284 microgramas/m³, sendo o nível de atenção legal estabelecido em 200 microgramas/m³.

Como conclusão, depreende-se que a elaboração de diagnósticos ambientais, com a utilização de ferramentas que possam ser certificadas, permite o estabelecimento de prognósticos, ou cálculo de impactos no meio físico e biótico, extremamente úteis em processos de licenciamento para novos empreendimentos em áreas já previamente estudadas. O diagnóstico em si, com dados objetivos tanto de fontes quanto de qualidade ambiental, permite um alto nível de racionalidade na correção de desconformidades ambientais. Já, o prognóstico, baseado em conhecimentos validados para uma situação existente, permite a tomada de decisões com critérios bastante objetivos.

O desenvolvimento dessa metodologia, através de projeto-piloto, mostrou-se bastante útil. No entanto, o desenvolvimento dos trabalhos indicou que a mesma pode ser aplicada para distintos meios físicos, em várias áreas do Estado, inclusive sem que todos os meios sejam contemplados simultaneamente na mesma área.

5.2. Gerenciamento da Qualidade do Ar e das Emissões Atmosféricas de Fontes Fixas e Móveis no Estado de São Paulo

Em parceria com a The William and Flora Hewlett Foundation, a Secretaria do Meio Ambiente está dando início a esse projeto voltado a tornar mais eficiente o gerenciamento da qualidade do ar no Estado, através do planejamento ambiental baseado no melhor conhecimento das emissões de poluentes atmosféricos e do estabelecimento de rotinas e procedimentos mais rápidos e eficientes para o licenciamento renovável de fontes fixas de poluição, dando cumprimento ao estabelecido pelos Decretos Estaduais 47.397 e 47.400, de 2003, e 48.523/04. A mudança neste enfoque deverá ser acompanhada por uma informatização dos registros, pela geração de inventários periódicos de emissão, pela integração das informações de emissões com os dados de qualidade do ar e pelo conhecimento da dinâmica entre causas (emissões por fontes fixas e móveis) e efeitos (qualidade ambiental).

São seus principais objetivos:

- aparelhar a SMA e a Cetesb com recursos de informática para agilizar os procedimentos e melhorar os resultados do processo de licenciamento ambiental e acompanhamento dos empreendimentos considerados prioritários em relação à emissão de poluentes atmosféricos;
- melhorar a atual metodologia de inventário das emissões de poluentes atmosféricos provenientes de fontes móveis (veículos), através de estudos sobre as condições dos veículos em uso (condições de condução, emissões de particulados por pneus e freios, emissões evaporativas de veículos de passeio e conversão de unidades de emissão para veículos a diesel);
- desenvolver uma metodologia para realização de um inventário georreferenciado de emissões de poluentes atmosféricos por fontes fixas, especialmente indústrias e usinas termelétricas, e iniciar sua operacionalização; e
- implementar e divulgar políticas e procedimentos inovadores de gerenciamento de emissões de poluentes atmosféricos, aplicáveis em outros estados brasileiros e em outros países em desenvolvimento.

6. AÇÕES DESENVOLVIDAS NA ÁREA DE AR E ATMOSFERA

6.1. PROGRAMA ESTADUAL DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS - PROCLIMA

Entende-se por mudança climática, nos termos da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (adotada em 1992), "uma mudança de clima que possa ser direta ou indiretamente atribuída à atividade humana, que altere a composição da atmosfera mundial e que se some àquela provocada pela variabilidade climática natural observada ao longo de períodos comparáveis". Segundo o informe do IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change, que serviu de base para a negociação dessa Convenção, as emissões resultantes das atividades humanas estão aumentando consideravelmente as concentrações de gases de efeito estufa (dióxido de carbono, metano, CFC e óxido nítrico, entre outros) na atmosfera, efeito que consiste numa alteração do balanço energético da troposfera e da superfície do planeta.

A atmosfera terrestre permite a entrada de energia solar incidente (ondas curtas), mas o aumento da concentração de gases de efeito estufa em decorrência da ação antrópica impede a saída de parte da radiação emitida pela Terra (ondas longas), promovendo descompensação do balanço térmico, com resultante aquecimento da atmosfera. Em outras palavras, esse aumento de emissões antropogênicas intensifica o efeito estufa natural e poderá determinar um aquecimento adicional da troposfera e da superfície terrestre; que afetará o clima, o qual, por sua vez, alterará a composição dos ecossistemas.

Assim sendo, é cada vez mais legítimo fomentar medidas que permitam melhor compreensão do funcionamento e das diversas propriedades do sistema climático e suas eventuais repercussões sobre a saúde da população, a produção de alimentos e, ainda, suas interações com os demais fatores sócio-econômicos.

O Brasil assinou o Protocolo de Montreal em 1990 e ratificou a Convenção do Clima (UNFCCC) em 1994. Algumas iniciativas foram estabelecidas para a implementação desta Convenção:

- criação, em 1999, da Comissão Interministerial de Mudanças Climáticas, com o propósito de articular as ações governamentais decorrentes da UNFCCC e os seus instrumentos subsidiários, do qual o Brasil é parte;
- estabelecimento de uma "Comunicação Nacional" com o inventário de emissões e sumidouros de gases de efeito estufa, além de medidas para a redução da concentração destes gases na atmosfera; e
- criação do Programa Nacional de Mudanças Climáticas como objetivo de apoiar o desenvolvimento de pesquisa científica em relação à emissão de gases de efeito estufa para subsidiar políticas voltadas às mudanças climáticas.

O Brasil reconhece o papel fundamental dos ecossistemas terrestres no ciclo de carbono e o significado da gestão do uso do solo e das florestas para a mitigação das mudanças climáticas. Um aspecto relevante do manejo de recursos terrestres, de interesse para a proteção da atmosfera e mitigação de mudanças climáticas, é o controle do desmatamento como uma prioridade nacional e a implementação do Sistema Nacional de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais e Queimadas.

O controle de erosão e a adoção de práticas de manejo sustentável do solo são também prioridade nacional e o Brasil reconhece sua relevância como o maior fator que pode contribuir para o alcance dos objetivos da UNFCCC. Os efeitos da erosão dos solos, problema crítico em áreas mecanizadas no sul do Brasil, têm sido tratados com sucesso nos últimos 20 anos, em pequenas propriedades e na agricultura em média e larga escala. Atualmente, a área no país com cultivo direto alcança 13 milhões de hectares, um número que representa mais de 30% das terras agriculturáveis usadas na produção de grãos.

Apesar da bem sucedida implementação de sistemas de plantio direto em algumas áreas, os estoques de carbono de áreas originalmente recobertas por florestas nativas continuam a ser reduzidos por práticas inadequadas de manejo, levando a um incremento de gases de efeito estufa na atmosfera. A adoção de incentivo a práticas adequadas de manejo poderia reverter esta tendência e gradualmente recompor os estoques de carbono em áreas hoje degradadas.

A importância e a prioridade na implementação do Proclima são determinadas pelo processo de crescimento e desenvolvimento do Estado, o qual estima-se seja responsável pela emissão de aproximadamente 40% do total de CO2 do País.

No âmbito da vigência da Convenção sobre a Mudança do Clima, o Estado de São Paulo é co-responsável no cumprimento das obrigações assumidas pelo Governo Brasileiro, devendo auxiliá-lo, dentre outros compromissos, na:

- elaboração de inventários das emissões antrópicas por fontes e dos sumidouros dos gases de efeito estufa no Estado, não controlados pelo Protocolo de Montreal;
- formulação e aplicação de programas que contenham medidas orientadas a controlar ações antrópicas causadoras de mudança do clima;
- promoção do desenvolvimento e aplicação de práticas e processos que controlem, reduzam ou previnam as emissões antrópicas em alguns setores pertinentes, entre eles, a energia, o transporte, a indústria, a agricultura, a pecuária, a gestão de resíduos, etc.;
- promoção do intercâmbio da informação pertinente de ordem científica, tecnológica, técnica, socioeconômica e jurídica sobre o clima e as mudanças climáticas, e sobre as consequências econômicas e sociais de algumas estratégias de resposta; e
- promoção da educação, capacitação e sensibilização da população relativamente à problemática do clima.

Dessa forma, o Proclima tem como objetivos tomar medidas e iniciativas, em nível estadual, para estimular e acompanhar o conhecimento técnico-científico sobre a questão, criando condições para uma melhor compreensão científica das mesmas e suas repercussões no meio econômico e social; articular a participação dos diversos atores e setores sociais envolvidos com o Programa e, ainda, preparar estratégias e medidas de ação pertinentes à efetiva implantação do Programa.

No âmbito desse programa, e sob a coordenação nacional do Ministério da Ciência e Tecnologia, a Cetesb elaborou o "Inventário Nacional de Emissões de Gases de Efeito Estufa" que cadastrou as emissões de gás metano a partir de resíduos sólidos e efluentes líquidos, para todo o País. Dentro do escopo do inventário, foi também desenvolvido um banco de dados sobre locais de geração de metano por resíduos (estações de tratamento de esgotos e aterros sanitários).

Como perspectivas de curto e médio prazo tem-se a implementação de estudos sobre medidas de mitigação e sequestro; comércio e certificação de emissões, qualificação da Cetesb como "órgão certificador" de projetos de redução de emissão de gás efeito estufa no Brasil e para auditoria ambiental voltada ao uso de fontes de energia limpa, processos de combustão e redução de emissão de gás de efeito estufa.

6.2. QUEIMA DA PALHA DE CANA-DE-AÇÚCAR

A correção de práticas nocivas ao ambiente, especialmente aquelas associadas à tradição de um setor econômico, deve se dar em prazos que permitam sua adequação e implementação. Para tanto, sob o contexto de uma política pública de meio ambiente, há necessidade de se interferir em práticas agrícolas arraigadas, causadoras de danos ambientais. O estabelecimento de prazos e o disciplinamento adequado da eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar como método despachador e facilitador do corte, permitindo que antigas práticas se adaptem a novos comandos e ao próprio desenvolvimento tecnológico, visam evitar maiores impactos sociais e econômicos, inclusive em relação à sustentabilidade do meio ambiente ecologicamente equilibrado.

A Lei 11.241/02 dispõe sobre a eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar como método facilitador do corte, alterando, especialmente, disposições da Lei 10.547/00, que define regras relativas ao emprego do fogo em práticas agrícolas, pastoris e florestais.

A finalidade da lei e seu regulamento é a eliminação total da queima de canaviais em todo o Estado de São Paulo. Todavia, como é inviável fazer isso abruptamente, a lei estabeleceu prazos, considerando os ciclos quinquenais de renovação dos canaviais. Desse modo, o percentual de área em que a queima é obrigatoriamente eliminada cresce a cada período de cinco anos, iniciando-se com 20%, até atingir o total. Por outro lado, a lei diferencia, para efeito da progressão quinquenal da eliminação da queima, as áreas mecanizáveis com declividade inferior a 12%, as áreas não mecanizáveis com declividade superior a 12% e aquelas com menos de 150 hectares. As áreas não mecanizáveis dispõem de prazo maior em função da complexidade para substituição do atual sistema de queima.

A lei e seu regulamento buscam, ainda:

- envolvimento dos municípios onde se localizam as agroindústrias canavieiras e dos sindicatos rurais em programas de requalificação profissional dos trabalhadores;
- alternativas aos impactos sócio-político-econômicos e culturais decorrentes da eliminação da queima;
- desenvolvimento de novos equipamentos que inibam a dispensa de elevado número de trabalhadores; e
- aproveitamento energético da queima do bagaço de cana, com a remessa desse excedente aos sistemas de distribuição de energia elétrica, dando, assim, tratamento adequado às consequências da eliminação gradativa da queima.

Os plantadores de cana que não atingirem, até 31 de dezembro de 2006, a eliminação de 30% da queima em suas propriedades, deverão apresentar plano de adequação para elaboração de Compromisso de Ajustamento de Conduta, de modo a atender às metas estabelecidas e, assim, enquadrarem-se no cronograma de eliminação da queima previsto na lei.

Dessa forma, o arcabouço jurídico e institucional do Estado está convenientemente aparelhado para, juntamente com os órgãos ambientais, dar efetivo cumprimento aos princípios do desenvolvimento sustentável, buscando a compatibilização do crescimento econômico com a preservação do meio ambiente, no que tange à atividade sucro-alcooleira em nosso Estado, tal como dita a Política Nacional do Meio Ambiente.

As Figuras 51 e 52 mostram, por UGRHI, os números de requerimentos já estabelecidos e o comprometimento de áreas em que é proibida a queima da palha de cana-de-açúcar, e das áreas mecanizáveis e não mecanizáveis proibidas de utilizar fogo.

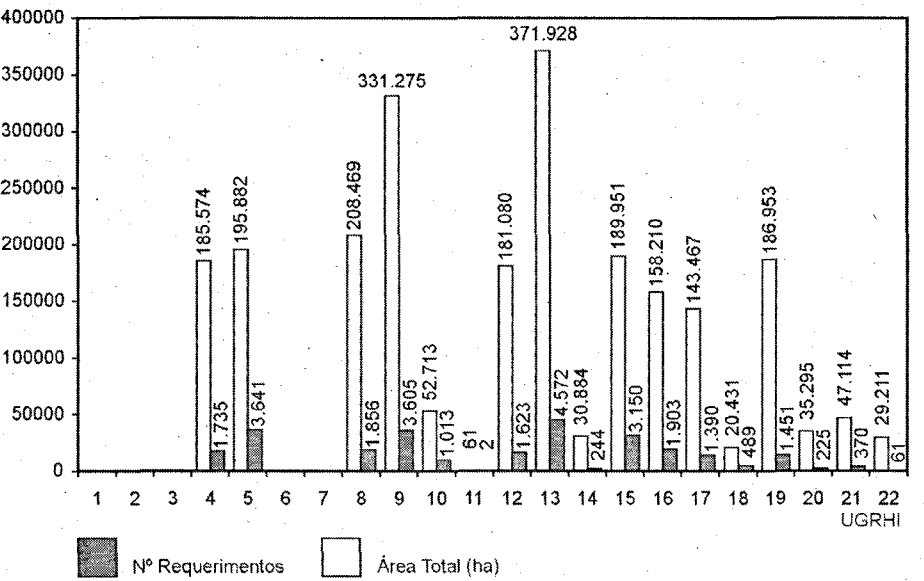


Figura 51. Distribuição dos requerimentos estabelecidos por UGRHI. Fonte: SMA.

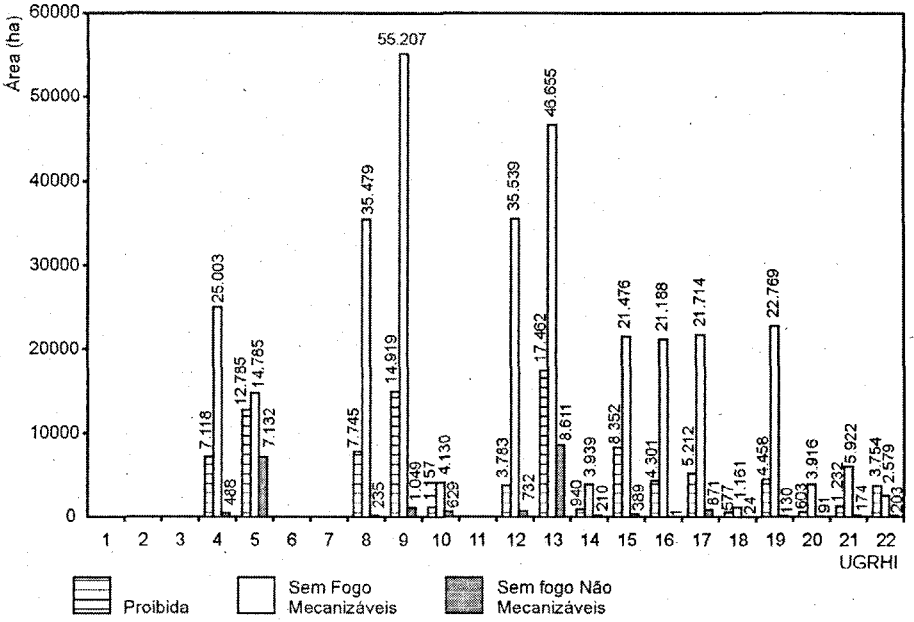


Figura 52. Distribuição de áreas comprometidas com proibição de queima da palha da cana, por UGRHI. Fonte: SMA.

6.3. BANCO DO POVO PAULISTA

Constitui um fundo de financiamento de crédito produtivo popular (microcrédito para empreendedores), cujo objetivo é a concessão de crédito entre R\$ 200,00 e R\$ 5.000,00, com juros de 1% ao mês, para conversão de motores para gás natural veicular. Serão contemplados 10.000 beneficiários na cidade de São Paulo, entre taxistas, proprietários de peruas escolares e a população em geral, de modo a contribuir para a melhoria da qualidade do ar e, consequentemente, a preservação dos recursos naturais.

6.4. EDUCAÇÃO AMBIENTAL E POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

A poluição do ar, especialmente nos centros urbanos, exige tratamento especial dado que, nem sempre, é percebido visualmente pela população na mesma dimensão dos malefícios que provoca à sua saúde. Esta característica especial da poluição do ar faz com que a população não se sensibilize pelo problema, o que exige trabalho constante e redobrado das autoridades responsáveis pelo controle de qualidade ambiental, especialmente nas épocas e locais em que os problemas se agravam. Daí a importância do instrumento educação ambiental nesse contexto. Foi desenvolvido apenas um programa nessa área, a Operação Inverno, cujos objetivos são:

- prevenir e controlar episódios que possam contribuir negativamente para a qualidade do ar;
- possibilitar ação rápida e integrada entre órgãos e entidades locais para minimizar as emissões de poluentes atmosféricos, principalmente material particulado, no período de inverno;
- amenizar os efeitos da poluição do ar, durante o inverno, principalmente quanto aos aspectos de saúde pública; e
- informar e conscientizar a população sobre os problemas decorrentes da poluição do ar.

BIODIVERSIDADE

A Agenda 21 ao tratar a questão da biodiversidade, em seu capítulo 15, considera a importância da preservação de ecossistemas naturais, como as florestas, savanas e pradarias, para a vida das populações humanas cujas atividades sociais, paradoxalmente, têm provocado a sua destruição. Neste sentido, assinala que urge o estabelecimento de medidas destinadas à proteção dos ecossistemas e dos diferentes biomas, tendo em vista o manejo e o uso sustentável dos recursos naturais, bem como a ampliação da capacidade de pesquisas e estudos destinados a avaliar, de forma sistemática, a condição da diversidade biológica em cada país ou região.

O Brasil ainda pode ser considerado um dos países mais ricos do Planeta em termos da diversidade biológica. Abriga, em suas extensas florestas tropicais, 10 a 20% das espécies conhecidas, sendo que a flora contribui com 50 a 56 mil das espécies descritas de plantas superiores, ou cerca de 20% das espécies conhecidas no mundo. Dados sobre a fauna brasileira, apresentados no Relatório Nacional da Biodiversidade, elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente em 1998, desvelam sua indiscutível importância no panorama mundial. Entre os vertebrados o Brasil abriga 517 espécies de anfíbios, sendo 294 endêmicas, 468 répteis, sendo 172 endêmicos, 524 espécies de mamíferos, sendo 131 endêmicas, 1.622 espécies de aves, 191 endêmicas, aproximadamente 3.000 peixes de água doce e cerca de 15 milhões de espécies de insetos.

A história do crescimento econômico e das respectivas formas de ocupação, particularmente no território do Estado de São Paulo, resultou no intenso desmatamento de amplas áreas naturais e na redução da rica biodiversidade de suas florestas nativas, cuja estabilização só pode ser notada nos anos mais recentes, como uma decorrência da promulgação de leis ambientais, da criação de Unidades de Conservação, da instituição de órgãos de fiscalização e controle, e, certamente, da ampliação da consciência ambiental.

Neste capítulo apresenta-se uma avaliação dos recursos naturais e da biodiversidade no Estado de São Paulo, bem como de programas e ações desenvolvidos para sua proteção e recuperação.

1. PRINCIPAIS BIOMAS DO ESTADO DE SÃO PAULO

Os principais biomas existentes no Estado de São Paulo podem ser identificados através das várias formações florestais, os quais possuem características peculiares e, ao mesmo tempo, semelhantes entre si.

Os biomas da Mata Atlântica e do Cerrado são considerados, hoje, um dos 18 "Hot Spots" (biomas mais ameaçados) do Planeta, chamando a atenção das instituições nacionais e internacionais para a sua preservação.

Consideram-se Mata Atlântica, conforme o Decreto Federal 750/93, as formações florestais e ecossistemas associados inseridos no domínio Mata Atlântica, com as respectivas delimitações estabelecidas pelo Mapa de Vegetação do Brasil, IBGE 1988: Floresta Ombrófila Densa Atlântica, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, manguezais, restingas, campos de altitude, brejos interiores e encaves florestais do Nordeste.

A Mata Atlântica ou Floresta Ombrófila Densa, também conhecida como "Mata de Encosta", tem seus remanescentes localizados nas encostas da Serra do Mar. Nela encontram-se os maiores remanescentes contínuos ainda preservados, onde a interferência humana ainda não chegou a desequilibrar o ecossistema. Esta formação, legalmente protegida pelo Parque Estadual da Serra do Mar, é considerada a maior unidade de conservação paulista, com 315.390 hectares.

A "Floresta Estacional Semidecidual", também conhecida como "Mata de Interior", atinge as margens do rio Paraná e, atualmente, está reduzida a pequenos remanescentes florestais em áreas urbanas ou em propriedades particulares. É uma das formações mais degradadas e tem comprometido a sobrevivência da fauna e da flora.

A "Floresta Ombrófila Mista", popularmente conhecida como Mata de Araucária ou Pinheiral, originalmente ocupava uma área de 200.000 km² no Brasil. Atualmente, restam cerca de 4% do total nos estados da Região Sul e algumas manchas nos estados de Minas Gerais e São Paulo. Em São Paulo, os fragmentos ainda existentes localizam-se tanto na Serra do Mar como na Mantiqueira, na divisa com o Estado do Paraná e nos arredores da cidade de São Paulo. A Mata de Araucária abriga em seu interior uma grande biodiversidade, na qual já foram identificadas 352 espécies vegetais, sendo 13,3% endêmicas, 45,7% de ocorrência preferencial nesta floresta e os 41% restantes característicos também de outras regiões.

A vegetação de restinga, que ocorre ao longo de praias, cordões arenosos e planícies costeiras, ainda persiste em pequena parcela no Litoral Norte de São Paulo, sendo sua redução decorrente do processo de ocupação desenfreada verificado na região. Dados mostram que, em 1990, a área paulista coberta pela restinga era de 172.331 hectares, em 1995, 170.614 hectares (0,71%) e, em 2000, apenas 157.372 hectares, o que representa 0,63% da área total do Estado.

O manguezal constitui um ecossistema que se implanta na interface dos meios fluvial, marinho e terrestre. Ocorre em todo o território brasileiro ao longo da costa, desde o Amapá até Santa Catarina. A pesca predatória, a poluição, e a urbanização da orla marítima têm sido as maiores causas de sua destruição. No Estado de São Paulo, pesquisas científicas mostram ser de 23.100 ha a sua extensão original. Em 1995 havia apenas 16.586 hectares (0,07% da área total do Estado) mas, pesquisas recentes (ano 2000), demonstram que a extensão da área elevou-se para 20.000 hectares, 0,08 % da superfície total do Estado.

Savana ou Cerrado constitui um tipo de formação adaptada às regiões normalmente planas, com climas secos (1 a 4 meses sem chuvas) e solos pobres e ácidos. Apresenta-se sob quatro formas distintas:

- savana típica (cerrado stricto sensu), com arbustos e árvores de até 7 metros de altura, caules e galhos tortuosos recobertos por casca espessa;
- savana florestada (cerradão), com árvores de até 12 metros, mais fechada e densa que a savana típica;
- savana arborizada (campo cerrado), com predomínio de vegetação herbácea, principalmente gramíneas e pequenas árvores e arbustos bastante espaçados entre si; e
- savana-gramineo-lenhosa, constituída por uma vegetação herbácea, sem árvores.

O cerrado originalmente ocupava 23% do território brasileiro. Hoje somente 1,6% estão protegidos no interior das unidades de conservação federais e, em São Paulo, representa apenas 1% da área original do Estado, com as Unidades de Conservação protegendo apenas 18% desses remanescentes. É um ecossistema muito rico em espécies e paisagens. Existem mais de 6.000 espécies de plantas com sementes, das quais 40% são endêmicas. É conhecido também pelo grande número de espécies com potencial econômico, tanto para alimentação (mais de 80 espécies) como no campo da medicina (mais de 100 espécies).

Estudos do Instituto Florestal, de 1962 a 1992, mostram que a destruição desta vegetação foi da ordem de 87%, restando apenas alguns fragmentos espalhados. Destes fragmentos, cerca de 70% possuem área menor ou igual a 20 ha, e apenas 47 fragmentos possuem área igual ou superior a 400 ha.

Com o objetivo de tentar reverter esse quadro, a SMA realizou, em 1998, o workshop "Bases para a Conservação e Uso Sustentável das Áreas de Cerrado do Estado de São Paulo", onde foram discutidas alternativas para a conservação desta vegetação, resultando em um mapa indicativo das áreas prioritárias de atuação (Figura 1).

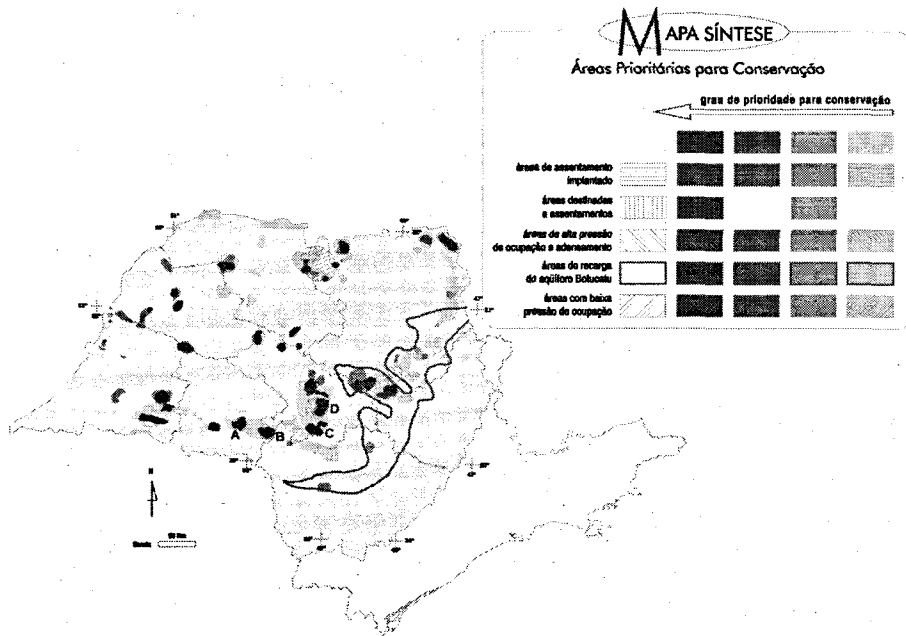


Figura 1. Mapa-síntese das áreas prioritárias para a conservação da vegetação dos cerrados. Fonte: SMA-Probio/SP.

2. COBERTURA VEGETAL

A Secretaria do Meio Ambiente, através do Instituto Florestal, concluiu uma recente pesquisa que demonstra a existência de um processo de reversão da tendência histórica de redução dos remanescentes de vegetação natural existentes no Estado de São Paulo. Essa pesquisa, realizada com base na utilização de imagens orbitais recentes (2000-2001) e fotografias aéreas coloridas digitais (parte 2001), permitiu a fotointerpretação, o mapeamento e a quantificação das seguintes categorias de vegetação remanescente: mata, capoeira, cerrado, cerradão, campo cerrado, campo, várzea, mangue e restinga.

O resultado final dos levantamentos indica a existência de uma área remanescente total de 3.457.301 hectares, para todo o Estado de São Paulo e abrangendo todas as diferentes fitofisionomias, superior em 126.557 hectares (3,80 %) àquela detectada no levantamento de 1990-91 (3.330.744 hectares). A Figura 2 mostra a distribuição da vegetação natural remanescente no Estado.

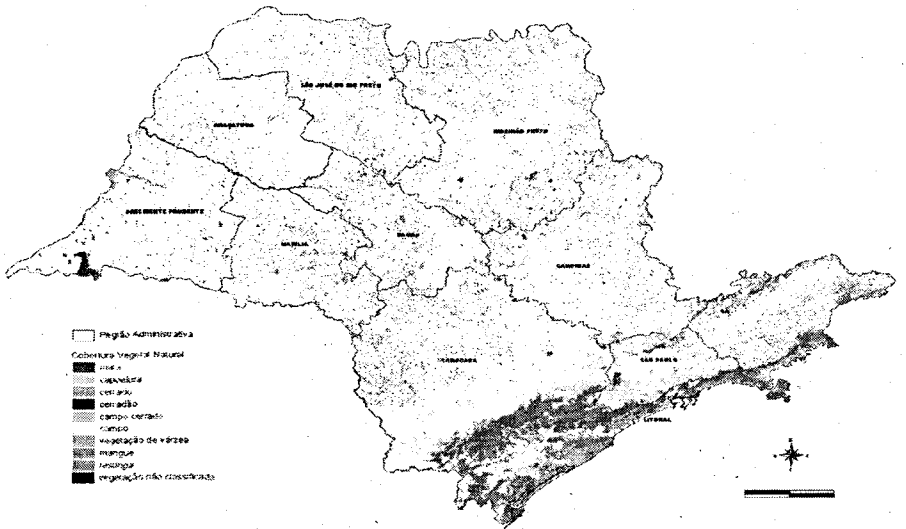


Figura 2. Vegetação natural remanescente no Estado de São Paulo em 2001. Fonte: Instituto Florestal.

As maiores concentrações de vegetação natural remanescente localizam-se no Litoral e na Região Administrativa de Sorocaba, com 1.190.377 ha (34,43%) e 732.956 ha (21,2%), respectivamente. Ao se comparar as medições realizadas em 1990/1 e 2000/1, é possível destacar algumas regiões administrativas onde ocorreram pequenos acréscimos de vegetação natural (Quadro 1), e outras onde houve redução dessas áreas vegetadas (Quadro 2), observando-se que, com exceção da Região Administrativa de Sorocaba, as maiores perdas ocorreram justamente nas áreas em que a vegetação remanescente já apresentava índices bastante reduzidos.

Quadro 1. Acréscimos de vegetação natural em regiões administrativas do Estado de São Paulo.

Região Administrativa	Área em ha		Acréscimo	
	1990/1	2000/1	Área em ha	%
Vale do Paraíba	239.419	303.150	63.731	26,62
Litoral	1.060.082	1.190.377	130.295	12,29
São Paulo	232.337	246.791	14.454	6,22
Presidente Prudente	133.443	138.289	4.846	3,63
Ribeirão Preto	243.238	249.194	5.956	2,45

Fonte: Instituto Florestal.

Quadro 2. Decréscimos de vegetação natural em regiões administrativas do Estado de São Paulo.

Região Administrativa	Área em ha		Decréscimo	
	1990/1	2000/1	Área em ha	%
Araçatuba	77.692	65.080	12.612	16,23
São José do Rio Preto	130.381	113.959	16.422	12,60
Bauru	114.649	102.745	11.904	10,38
Marília	123.011	109.018	13.993	11,38
Sorocaba	762.832	732.956	29.876	3,92
Campinas	213.660	205.742	7.918	3,71

Fonte: Instituto Florestal.

Com relação às diferentes fitofisionomias, vale ressaltar que para as áreas de mata e capoeira foi verificado um acréscimo de 2,86%, passando de 2.825.294 ha em 1990/1 para 2.906.061 ha em 2000/1. A análise de sua evolução considera os totais das duas fitofisionomias devido à dificuldade e mesmo subjetividade da fotointerpretação.

Para cerrado, cerradão, campo cerrado e campo verifica-se ter havido significativo decréscimo para todas as fitofisionomias consideradas, principalmente para o "cerrado" propriamente dito, como mostra o Quadro 3.

Quadro 3. Evolução do cerrado e outros no Estado de São Paulo

Fitofisionomia	Área em ha		Decréscimo	
	1990/1	2000/1	Área em ha	%
Cerrado	208.586	139.517	69.069	33,11
Cerradão	73.202	68.571	4.631	6,33
Campo Cerrado	1.834	1.010	824	44,93
Campo	1.933	1.851	82	4,26
Total	285.555	210.949	74.606	

Fonte: Instituto Florestal.

A comparação da situação dos remanescentes de vegetação natural no Estado de São Paulo, em diferentes períodos (Figura 3), denota, pela primeira vez, uma reversão na situação histórica em que somente eram detectados índices expressivos de desmatamento no Estado de São Paulo. Enquanto no período de 1962 a 1992 houve um decréscimo de 46,8% nos remanescentes de vegetação natural, entre 1992 e 2001 estes sofreram um acréscimo de 2,04%, representando atualmente um total de 13,94% em relação à área do Estado.

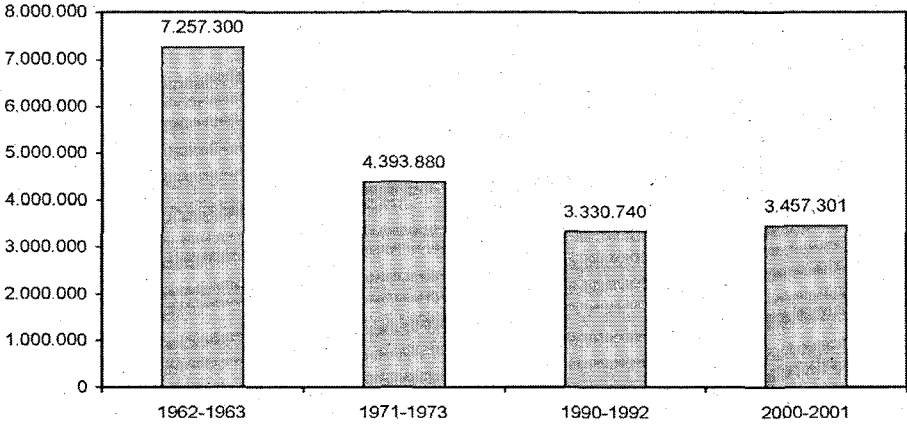


Figura 3. Situação dos remanescentes da cobertura vegetal natural no Estado de São Paulo, no período 1962-2001 (em hectares). Fonte: Instituto Florestal.

A distribuição dos 3.457.301 ha de cobertura vegetal natural no Estado de São Paulo, por Região Administrativa e por tipo de vegetação é apresentada, respectivamente, nas Figuras 4 e 5.

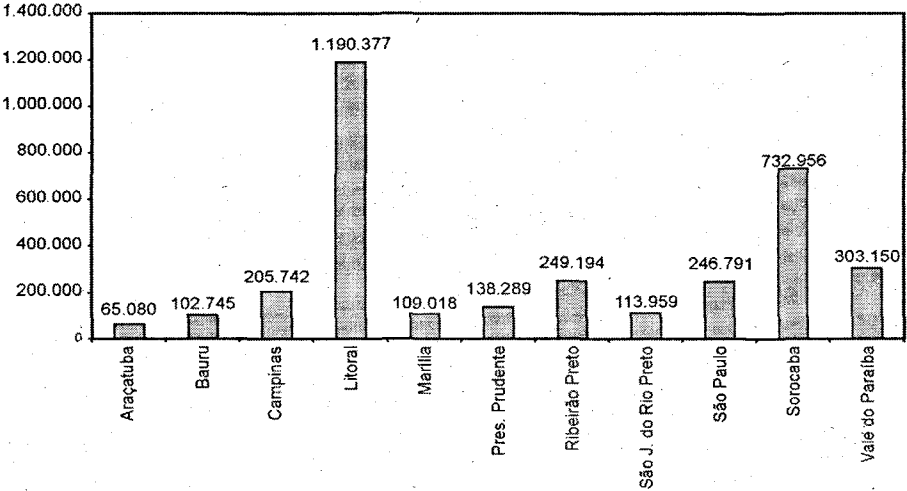


Figura 4. Distribuição da cobertura vegetal natural do Estado de São Paulo por Região Administrativa. Fonte: Instituto Florestal.

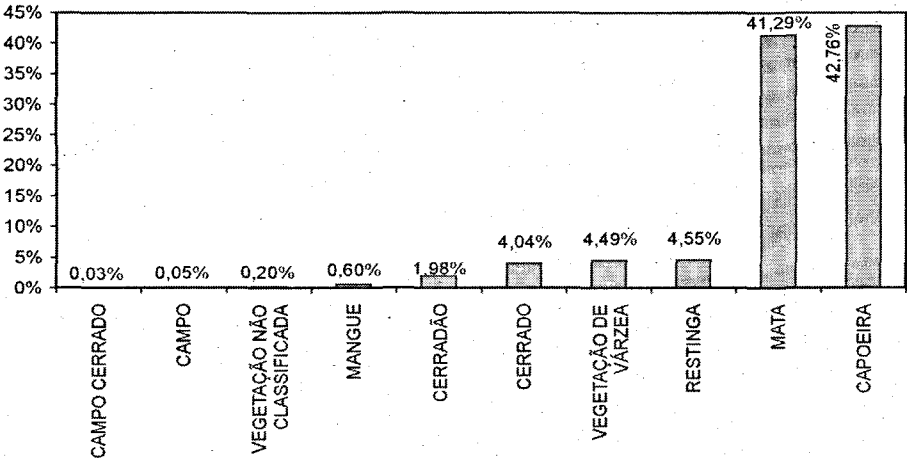


Figura 5. Distribuição da cobertura vegetal natural do Estado de São Paulo por fitofisionomia. Fonte: Instituto Florestal.

3. QUADRO GERAL DA FAUNA

Os animais selvagens têm servido como base alimentar dos seres humanos há milhares de anos. Nas regiões tropicais ainda persistem grupos populacionais cuja principal fonte de alimentação é representada pelos animais silvestres. No Brasil, a população rural utiliza os estoques dessas espécies como uma alternativa alimentar e, também, como uma fonte de renda, sobretudo quando são raras e de grande valor comercial no mercado clandestino. A caça para subsistência e comércio clandestino, soma-se a caça esportiva como fator de redução da fauna.

A grande ameaça, contudo, provém da destruição dos ecossistemas e dos habitats naturais. Um bom exemplo é a exploração madeireira, atividade econômica que, por excelência, reduz os habitats de fauna provocando a extinção de espécies importantes. Contribuem, ainda, para a redução da fauna brasileira, outras atividades econômicas e o conseqüente processo de ocupação do território.

Com o objetivo de minimizar a devastação da fauna no território paulista, a edição do Decreto Estadual 42.838/98 constitui, hoje, uma referência para o licenciamento de empreendimentos que interfiram sobre habitats naturais de fauna. Este decreto apresenta a "Lista da Fauna Ameaçada de Extinção", resultado de um workshop realizado em 1996 sob organização conjunta da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e a Universidade Federal de São Carlos cujo resumo é apresentado no Quadro 4. Também foi cunhado o termo "habitat crítico", que prevê a restrição do uso de áreas onde ocorra à presença de animais de espécies constantes dessa lista.

Quadro 4. Quadro geral da fauna silvestre ameaçada no Estado de São Paulo.

Classificação	Invertebrados Marinhos	Invertebrados	Peixes	Anfíbios	Répteis	Aves	Mamíferos	Total
Provavelmente Extinta	0	2	0	0	1	21	1	25
Criticamente em Perigo	0	8	3	0	0	47	10	68
Em Perigo	1	12	2	3	10	36	8	72
Vulnerável	0	23	29	2	14	59	21	148

Presumivelmente Ameaçados	18	42	29	25	41	31	27	213
Total de Taxas Ameaçadas	1	45	34	5	25	163	40	313
Total	19	87	63	30	66	194	67	526

Fonte: SMA.

3.1. Distribuição Geral das Espécies

O Quadro 5 faz uma análise comparativa dos números de espécies ameaçadas no Estado de São Paulo, com as do Brasil e do mundo. Verifica-se a importância desses números ao constatar que, em média, 21% do total de espécies brasileiras encontram-se em São Paulo, ou sejam, 20.832 espécies. Estes percentuais, para invertebrados marinhos e aves atingem, respectivamente, 51% e 44%.

Quadro 5. Distribuição espacial das espécies ameaçadas.

ESPÉCIE AMEAÇADA	MUNDO	BRASIL	SÃO PAULO	% SP/Brasil
Invertebrados	918.544	84.674	15.138	18%
Invertebrados Marinhos	312.282	7.052	3.623	51%
Peixes	24.618	2.657	773	29%
Aves	9.700	1.677	738	44%
Répteis	6.000	465	186	40%
Mamíferos	4.650	502	194	39%
Anfíbios	4.000	600	180	30%
TOTAL		97.627	20.832	21%

Fonte: SMA.

De modo a promover a reabilitação e a reintrodução de animais silvestres ameaçados de extinção no Estado, a Fundação Florestal implantou o Centro de Estudos e Manejo de Animais Silvestres - CEMAS, o qual tem como atribuições:

- monitoramento de animais silvestres;
- seleção de áreas naturais de soltura;
- restauração e remodelagem de habitats naturais;
- recomposição da fauna silvestre;
- manejo e conservação da fauna ameaçada de extinção em cativeiro e ambiente natural; e
- mapeamento de áreas críticas para a conservação da fauna silvestre.

A implementação destas atividades permitiu estabelecer um protocolo de intenções para o manejo da fauna proveniente do tráfico, estabelecer um padrão clínico para essas espécies de animais, promover cursos de capacitação em manejo de animais silvestres para a Polícia Ambiental e formar um plantel de animais ameaçados de extinção.

4. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ÁREAS ESPECIALMENTE PROTEGIDAS

A Agenda 21 indica a necessidade de ampliação das estruturas e mecanismos institucionais de proteção à biodiversidade, tendo em vista os múltiplos papéis ecológicos, econômicos e sociais desempenhados pelos ecossistemas naturais.

4.1. Unidades de Conservação

Apesar de já se configurarem desde os anos 20, a maioria das unidades de conservação paulistas foi criada entre 1960 e 2000, como apresenta a **Figura 6**, quando foram implantadas 77 unidades, correspondentes a aproximadamente 850.000 ha. Somente na década de 70 foram constituídos 45% dessa área (380.529 ha) em 16 UC's.

É possível constatar uma alteração de foco na criação de unidades ao longo do tempo. Até os anos 50, um grande número de UC's foi criado para o desenvolvimento da pesquisa florestal, tendo surgido somente quatro unidades de proteção integral. A partir dos anos 60, o número dessas áreas cresce significativamente. Em 1977, foi criado o Parque Estadual da Serra do Mar, acrescentando mais 314.000 ha às áreas criadas nas décadas anteriores, em torno de 264.000 ha. Na década de 80, foram criadas 27 UC's (sendo 20 estações ecológicas e 6 hortos florestais), mas não superaram a década anterior em termos de área.

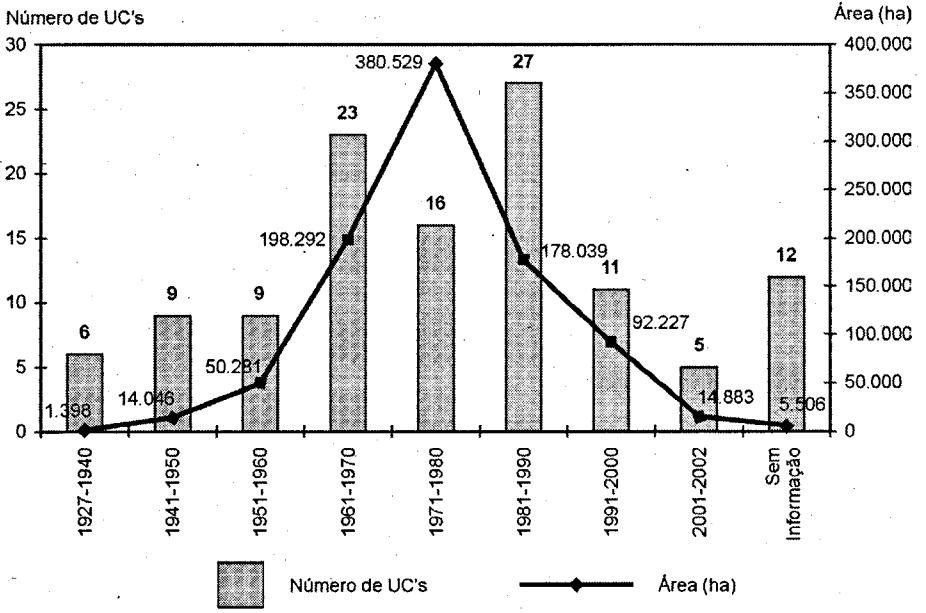


Figura 6. Evolução histórica da criação de UC's. Fonte: SMA.

Em muitas das unidades de conservação, valores históricos, arquitetônicos, arqueológicos e especialmente culturais, provenientes das comunidades "tradicionais" que vivem no interior e no entorno das áreas, se integram ao grande patrimônio natural. As relações destas comunidades com os ambientes protegidos, os interesses das sociedades locais e regionais, e outros fatores externos que interferem direta ou indiretamente sobre uma unidade de conservação, são as partes da equação que procura equilibrar desenvolvimento com proteção dos recursos naturais.

Neste sentido, foi promulgada a Lei 9.985/00 que cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, buscando estabelecer critérios e normas para a criação, implantação e gestão dessas Unidades, compreendidas como o "espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção".

São definidas duas categorias de unidades de conservação, com características específicas: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável.

As Unidades de Proteção Integral devem, obrigatoriamente, ser áreas públicas, e têm por objetivo básico preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais. Por sua vez, as Unidades de Uso Sustentável podem permanecer sob o domínio particular, desde que obedecidas as regras para proteção ambiental da área, e destinam-se a compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais.

Do total de unidades de conservação criadas pelo Estado de São Paulo, 54 enquadram-se como de Proteção Integral (845.373,94 ha), pertencendo ao Patrimônio do Estado, e 36 classificam-se como de Uso Sustentável (2.382.569,80 ha), como mostra o **Quadro 6**, correspondentes a cerca de 4 e 9,5%, respectivamente, de toda a área do Estado (24.860.000 ha).

Quadro 6. Unidades de Conservação do Estado de São Paulo, por categorias.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO		
UNIDADES DE PROTEÇÃO INTEGRAL	Quantidade	Área (ha)
Parque Estadual	26	739.853,69
Estação Ecológica	23	103.697,85
Reserva Biológica	5	1.822,40
Sub-Total	54	845.373,94

UNIDADES DE USO SUSTENTÁVEL	Quantidade	Área (ha)
Área de Proteção Ambiental	23	2.362.403,80
Floresta Estadual	13	20.166,00
Total	36	2.382.569,80

Fonte: SMA.

O **Quadro 7** apresenta as diversas unidades de conservação estaduais, distribuídas segundo suas categorias de classificação.

Quadro 7. Unidades de Conservação Estaduais

UNIDADES DE PROTEÇÃO INTEGRAL	
Unidade	Área (ha)
Parque Estadual da Serra do Mar	315.390,00
Parque Estadual " Carlos Botelho"	37.644,00
Parque Estadual Aguapeí	9.043,97
Parque Estadual Alberto Löfgren	174,00
Parque Estadual da Campina do Encantado	2.360,00
Parque Estadual da Cantareira	7.900,00
Parque Estadual da Ilha Anchieta	828,00
Parque Estadual da Ilha do Cardoso	13.600,00
Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus	2.069,06
Parque Estadual de Campos do Jordão	8.341,00
Parque Estadual de Ilhabela	27.025,00
Parque Estadual de Jacupiranga	150.000,00
Parque Estadual de Porto Ferreira	611,55
Parque Estadual de Vassununga	1.732,14
Parque Estadual ARA (Assessoria de Reforma Agrária)	64,30
Parque Estadual do Jaraguá	492,68
Parque Estadual do Juquery	1.927,70
Parque Estadual do Jurupará	26.250,00

Parque Estadual do Morro do Diabo	33.845,33
Parque Estadual dos Mananciais de Campos do Jordão	502,96
Parque Estadual Fontes do Ipiranga	543,00
Parque Estadual Intervalos	42.000,00
Parque Estadual Marinho da Laje de Santos	5.000,00
Parque Estadual Rio do Peixe	7.720,00
Parque Estadual Turístico do Altò Ribeira - PETAR	36.000,00
Parque Estadual Xixová-Japuí	901,00
Total Parque Estadual	731.965,69

Estação Ecológica de Angatuba	1.394,15
Estação Ecológica de Assis	1.312,38
Estação Ecológica de Bananal	884,00
Estação Ecológica de Ibicatu	76,40
Estação Ecológica de Itaberá	180,00
Estação Ecológica de Itapeti	89,47
Estação Ecológica de Itapeva	106,77
Estação Ecológica de Itirapina	2.300,00
Estação Ecológica de Jataí	4.532,18
Estação Ecológica de Juréia-Itatins	79.270,00
Estação Ecológica de Moji-Guaçu	980,71
Estação Ecológica de Paranapanema	635,20
Estação Ecológica de Paulo de Faria	435,73
Estação Ecológica de Ribeirão Preto	154,16
Estação Ecológica de Santa Bárbara	2.712,00
Estação Ecológica de Santa Maria	113,05
Estação Ecológica de São Carlos	75,26
Estação Ecológica de Valinhos	16,94
Estação Ecológica de Xitué	3.095,00
Estação Ecológica dos Caetetus	2.178,84
Estação Ecológica dos Chauás	2.699,00
Estação Ecológica Sebastião Aleixo da Silva	287,98
Estação Ecológica do Noroeste Paulista	168,63
Total Estação Ecológica	103.697,85

Res. Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba	336,00
Reserva Biológica e Est. Experimental de Mogi Guaçu	470,40
Reserva Biológica de Andradina	168,00
Reserva Biológica de Pindorama	128,00
Reserva Biológica de Sertãozinho	720,00
Total Reserva Biológica	1.822,40

UNIDADES DE USO SUSTENTÁVEL	
Unidade	Área (ha)
APA do Banhado	9.100,00
APA Cabreúva	26.100,00
APA Cajamar	13.400,00
APA Campos do Jordão	28.800,00
APA Corumbataí/Botucatu/Tejupá	649.828,00
APA Haras São Bernardo	35,30
APA Ibitinga	64.900,00
APA Ilha Comprida	17.527,00
APA Ituparanga	indefinida
APA Jundiáí	43.200,00
APA Mata do Iguatemi	3,00
APA Morro de São Bento	1,90
APA Parque e Fazenda do Carmo	867,60
APA Piracicaba/Juqueri Mirim	387.926,00
APA Represa Bairro da Usina	indefinida
APA Rio Batalha	235.635,00
APA São Francisco Xavier	11.880,00
APA Sapucaí-Mirim	39.800,00
APA Serra do Mar	489.000,00
APA Silveiras	42.700,00
APA Sistema Cantareira	249.200,00
APA Tietê	45.100,00
APA Várzea do Tietê	7.400,00
Total Área de Proteção Ambiental	2.362.403,80

Floresta Estadual de Angatuba	2.590,00
Floresta Estadual de Assis	2.816,00
Floresta Estadual de Avaré I	95,00
Floresta Estadual de Batatais	1.353,00
Floresta Estadual de Bebedouro	96,00
Floresta Estadual de Botucatu	34,00
Floresta Estadual de Cajuru	1.909,00
Floresta Estadual de Manduri	1.485,00
Floresta Estadual de Paranapanema	1.348,00
Floresta Estadual de Pederneiras	1.975,00
Floresta Estadual de Piraju	680,00
Floresta Estadual de Santa Bárbara do Rio Pardo	3.554,00
Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade	2.231,00
Total Floresta Estadual	20.166,00

Fonte: SMA.

Excluindo-se as Áreas de Proteção Ambiental, a área de maior expressão está concentrada na categoria Parque Estadual com 739.853,69 ha divididos em 26 Unidades. Destaque para o Parque Estadual da Serra do Mar com 315.390 ha, abrangendo 26 municípios e uma faixa contínua com mais de 275 quilômetros, desde o município de Pedro de Toledo até a divisa com o Estado do Rio de Janeiro. Esse Parque protege, predominantemente, as escarpas de falha denominada genericamente de Serra do Mar, em sua porção paulista, um desnível abrupto desde as planícies costeiras até altitudes que superam os 1.200m, coberto pela Mata Atlântica. É dividido em 8 Núcleos, de modo a viabilizar a administração dessa extensa área. São eles: Pedro de Toledo, Curucutú, Cubatão, São Sebastião, Caraguatatuba, Santa Virgínia, Cunha e Picinguaba.

Ainda nos domínios da Serra do Mar, na porção mais ao sul (Serra de Paranapiacaba), e coberta pela floresta ombrófila densa, estão localizadas as seguintes UC's: Estação Ecológica Juréia-Itatins (79.270 ha), Parque Estadual Jurupará (26.250 ha), Parque Estadual da Ilha do Cardoso (13.600 ha) e Parque Estadual de Jacupiranga (150.000 ha). Em área contínua de 119.644 ha, situam-se três parques: PETAR - Parque Turístico do Alto Ribeira (36.000 ha), Parque Estadual Intervalos (42.000 ha) e Parque Estadual Carlos Botelho (37.644 ha). Entre o PETAR, Jacupiranga e Intervalos são catalogadas mais de 300 cavernas calcáreas, as mais importantes situadas no interior de Unidades de Conservação.

A próxima escarpa, localizada na porção leste do Estado, recebe a designação de Serra da Mantiqueira, com grande extensão protegida pela APAs da Mantiqueira (federal) e Campos do Jordão e Sapucaí-Mirim (estaduais), e os Parques Estaduais de Campos do Jordão (8.341 ha) e Mananciais de Campos de Jordão (502.96 ha).

Na Região Metropolitana de São Paulo estão os parques estaduais da Cantareira (7.900 ha), Jaraguá (492,68 ha), Fontes do Ipiranga (543 ha) e Juquery (1.927,70 ha).

No Estado de São Paulo existem também as áreas especialmente protegidas por determinação federal (**Quadro 8**). Totalizam 3 unidades de proteção integral e 8 unidades de uso sustentável.

Quadro 8. Unidades de Conservação Federais.

UNIDADES DE PROTEÇÃO INTEGRAL	
Unidade	Área (ha)
Estação Ecológica Tupinambás	2.445,20
Estação Ecológica Tupiniquins	1.780,00
Parque Nacional da Serra da Bocaina	indefinida

UNIDADES DE USO SUSTENTÁVEL	
Unidade	Área (ha)
APA Cananéia-Iguape-Peruíbe	217.060,00
APA da Bacia do Rio Paraíba do Sul	indefinida
APA da Serra da Mantiqueira	indefinida
Floresta Nacional de Capão Bonito	4.344,33
Floresta Nacional de Ipanema	8.179,93
ARIE da Ilha Ameixal	400,00
ARIE das Ilhas Queimada Pequena e Queimada Grande	33,00
ARIE da Mata de Santa Genebra	251,77

ESPAÇOS TERRITORIAIS ESPECIALMENTE PROTEGIDOS	
Unidade	Área (ha)
ASPE da Juréia	5.758,00

Fonte: SMA.

4.2. Espaços Territoriais Especialmente Protegidos
Além das áreas definidas como unidades de conservação, há um conjunto de espaços territoriais que são objeto de proteção especial, em função de suas características, listados no **Quadro 9**.

Quadro 9. Espaços Territoriais Especialmente Protegidos Estaduais.

ESPAÇOS TERRITORIAIS ESPECIALMENTE PROTEGIDOS	
Unidade	Área (ha)
Estação Experimental de Araraquara	118,00
Estação Experimental de Bauru	43,00
Estação Experimental de Bento Quirino	416,00
Estação Experimental de Casa Branca	494,00
Estação Experimental de Itapetininga	6.707,00
Estação Experimental de Itapeva	1.829,00
Estação Experimental de Itararé	2.379,00
Estação Experimental de Itirapina	3.212,00
Estação Experimental de Jaú	259,00
Estação Experimental de Luiz Antonio	1.725,00
Estação Experimental de Marília	540,00
Estação Experimental de Mogi Mirim	147,00
Estação Experimental de Mogji-Guaçu	3.050,00
Estação Experimental de Santa Rita do Passa Quatro	96,00
Estação Experimental de São Jose do Rio Preto	89,00
Estação Experimental de São Simão	2.637,00
Estação Experimental de Tupi	198,00
Estação Experimental João José Galhardo	442,00
Estação Experimental de Buri	1.080,00
Total Estação Experimental	25.461,00

Parque Ecológico da Várzea do Embu Guaçu	128,03
Parque Ecológico do Guarapiranga	263,80
Parque Ecológico do Tietê	1.450,00
Parque Ecológico Monsenhor Emilio José Salim	285,00
Parque Ecológico das Nascentes do Rio Tietê	134,75
Total Parque Ecológico	2.261,58

Viveiro Florestal de Pindamonhangaba	10,00
Viveiro Florestal de Taubaté	10,00
Total Viveiro Florestal	20,00

Fundação Parque Zoológico de São Paulo	82,00
Total Parque Zoológico	82,00

Horto Florestal Andrade e Silva	720,00
Horto Florestal Cesário	37,00
Horto Florestal de Oliveira Coutinho	63,00
Horto Florestal de Palmital	74,00
Horto Florestal de Sussui	9,00
Horto Florestal Santa Ernestina	70,00
Total Horto Florestal	973,00

Reserva Estadual do Pontal do Paranapanema	243.648,65
Reserva Estadual do Morro Grande	10.700,00
Reserva Estadual de Águas da Prata	48,40
Total Reserva Estadual	254.397,05

ASPE Costão de Boissucanga	192,00
ASPE Centro de Biologia Marinha da USP - CEBIMAR	107,00
ASPE Costão do Navio	199,30
ASPE da Roseira Velha	84,00
ASPE da Chácara da Baronesa	34,00
Total Áreas sob Proteção Especial	616,30

Fonte: SMA

Nesta categoria, num total de 283.810,93 ha enquadram-se 19 estações experimentais (25.461 ha), 5 parques ecológicos (2.261.58 ha), 2 viveiros florestais (20 ha), 1 parque zoológico (973 ha), 3 reservas estaduais (254.397,05 ha) e 5 áreas sob proteção especial - ASPE (616,30 ha).

A maioria das 90 áreas administradas pelo Instituto Florestal da SMA tem como objetivo principal a conservação da biodiversidade. Nos últimos 30 anos, a maior parte dessa área foi agregada ao patrimônio público como parques e estações ecológicas.

Dos 853.263,40 ha de áreas gerenciadas pelo Instituto Florestal, apenas 305.982,65 ha estão regularizados em termos fundiários representando 35,85% do contingente territorial. Os outros 547.280,75 ha, ocupados por 20 unidades de conservação, ainda não têm sua situação regularizada.

Nesse conjunto, no interior do Estado predominam parques e estações ecológicas de menores extensões, com exceção dos parques do Morro do Diabo (33.845,33 ha) e Aguapeí (9.043,97 ha), importantes na proteção da Floresta Estacional Semidecidual. As áreas protegidas localizadas fora do Planalto Atlântico, Litoral e Serra da Mantiqueira contabilizam 11 estações ecológicas, 5 parques estaduais e 2 reservas estaduais, ou 9% do total de áreas sob domínio da SMA.

Por determinação federal, conta-se com um espaço territorial especialmente protegido em São Paulo que é a ASPE da Juréia, com 5.758 hectares de área.

Também consideradas como espaços territoriais especialmente protegidos, são as áreas naturais tombadas, para as quais são estabelecidas restrições de uso de forma a garantir a proteção e manutenção de suas características. No Estado de São Paulo são em número de 28, e contemplam principalmente morros, serras, nascentes e ilhas, entre outros, como apresenta o **Quadro 10**.

Quadro 10. Áreas Naturais Tombadas no Estado de São Paulo.

Unidade	Área (ha)	Unidade	Área (ha)
Bosque dos Jequitibás	Indefinida	Parque das Monções	0,18
Caminho do Mar	Indefinida	Pedreira de Varvitos	0,72
Chácara Tangará	Indefinida	Reserva Estadual da Cantareira	Indefinida
Fazenda Santa Genebra	251,78	Reserva Florestal Morro Grande	10.700,00
Haras São Bernardo	Indefinida	Roça Montonné	0,05
Ilhas do Litoral Paulista	Indefinida	Serra de Atibaia ou Itapetinga (Pedra Grande)	Indefinida
Maciço da Juréia	4.500,00	Serra de Boturuna	Indefinida
Morro do Botelho	75,61	Serra do Guararu	1.983,39
Morros do Monduba, do Pinto e do Icanhema	435,51	Serras do Japi, Guaxinduva e Jaguacoara	Indefinida
Nascentes do Tietê	Indefinida	Serras do Mar e de Paranapiacaba	1.300.000,00
Núcleo Caiçara Picinguaba	176,27	Vale do Quilombo	1.323,00
Parque Estadual do Jaraguá	Indefinida		

Fonte: SMA

Está em processo de instituição o "Sistema Estadual de Áreas Especialmente Protegidas no Estado de São Paulo"; o qual terá como objetivos a criação de novas unidades de conservação e a apresentação de propostas de parâmetros de gestão para áreas naturais protegidas. Desenvolvido pela Fundação Florestal, em parceria com o Instituto Florestal, DEPRN, Departamento de Hidrologia da UNICAMP, Departamento de Ecologia da USP e Associação de Defesa da Fauna, contempla todo o Estado de São Paulo, sendo que as áreas com maior número de indicações para se tornarem protegidas estão concentradas no Interior do Estado, em regiões desprovidas de Unidades de Conservação e com baixos índices de cobertura florestal nativa.

No decorrer do processo, já foi possível a indicação de duas áreas para criação de duas Unidades de Conservação (Barreiro Rico e Fragmento, em Brotas) e outras para criação de ARIES - Áreas de Relevante Interesse Ecológico em propriedades particulares. Permitiu, ainda, a seleção de 109 fragmentos de ecossistemas nativos para identificação de áreas apropriadas à ampliação ou criação de novas unidades e definição de metodologia de hierarquização dos fragmentos, segundo grau de ameaça.

Também será elaborado o "Manual de Procedimentos do Programa de Proteção das Unidades de Conservação de Proteção Integral do Estado de São Paulo", e estão em andamento atividades voltadas à análise das categorias de manejo e à promoção de parcerias visando a conservação e a gestão de Áreas Especialmente Protegidas (AESPs).

Entre os espaços especialmente protegidos no Estado de São Paulo, alguns são reconhecidos a nível internacional pela Unesco, e classificadas como Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo e Sítio do Patrimônio Mundial Natural.

Existem outros tipos de espaços especialmente protegidos, voltados não só à proteção da biodiversidade, como as Áreas de Proteção aos Mananciais, enfocados no capítulo dos recursos hídricos.

4.3. Planos de Manejo de Unidades de Conservação
A legislação que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC (Lei 9.985/00), estabelece a obrigatoriedade de se elaborar um plano de manejo para cada Unidade, bem como determina que cada uma delas disponha de um Conselho Consultivo, presidido pelo órgão responsável por sua administração e composto por representantes de órgãos públicos, organizações da sociedade civil, proprietários de terras localizadas em Refúgios de Vida Silvestre ou Monumentos Naturais e, quando for o caso, das populações tradicionais residentes.

O plano de manejo é definido como um "documento técnico, mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais da unidade, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade". Deve abranger a área da unidade de conservação, sua zona de amortecimento e os corredores ecológicos, incluindo medidas com o fim de promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas.

O "Programa de Implantação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação no Estado de São Paulo", até o presente momento, propiciou a elaboração dos planos de manejo e instalação dos conselhos consultivos para as UCs listadas no **Quadro 11**. Em resumo, das unidades de conservação sob administração do Instituto Florestal, 15, correspondendo a 89.657,88 ha, têm plano de manejo elaborado, 29 (437.113, 19 ha) têm plano de manejo em execução e 47 Unidades (339.225,01 ha) ainda não iniciaram os seus planos de manejo.

Quadro 11. Unidades de Conservação com Plano de Manejo e Conselho Consultivo.

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	PLANO DE MANEJO		CONSELHO CONSULTIVO
	Elaborado	Em elaboração	
Estação Ecológica de Angatuba		X	
Estação Ecológica de Assis		X	
Estação Ecológica de Bananal		X	R
Estação Ecológica de Caetetus	X		
Estação Ecológica de Chauás		X	R
Estação Ecológica de Itapeva		X	
Estação Ecológica de Itirapina	X		
Estação Ecológica de Jataí		X	
Estação Ecológica de Mogi-Guaçu		X	
Estação Ecológica de Paranapanema	X		
Estação Ecológica de Santa Bárbara		X	
Estação Ecológica Juréia-Itatins			R
Estação Experimental de Itapetininga		X	
Estação Experimental de Itapeva		X	
Estação Experimental de Itararé		X	
Estação Experimental de Itirapina	X		
Estação Experimental de Luiz Antonio		X	
Estação Experimental de Marília		X	
Estação Experimental de Mogi-Guaçu		X	
Estação Experimental de Tupi	X		
Floresta Estadual de Angatuba		X	
Floresta Estadual de Assis		X	
Floresta Estadual de Avaré		X	
Floresta Estadual de Batatais		X	
Floresta Estadual de Cajuru		X	
Floresta Estadual de Manduri		X	
Floresta Estadual de Paranapanema		X	
Floresta Estadual de Pederneiras		X	
Floresta Estadual de Piraju		X	
Floresta Estadual de Santa Bárbara do Rio Pardo		X	
Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade		X	
Parque Estadual Carlos Botelho			F
Parque Estadual da Campina do Encantado	X		F
Parque Estadual da Cantareira	X		F
Parque Estadual da Ilha Anchieta	X		F
Parque Estadual da Ilha do Cardoso	X		F
Parque Estadual da Serra do Mar		X	
Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Cunha			F
Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Curucutu			R
Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Picinguaba			F
Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleos Santa Virgínia, Caraguatatuba, São Sebastião e Cubatão			R
Parque Estadual da Vassununga	X		
Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus	X		
Parque Estadual de Campos do Jordão	X		R
Parque Estadual de Ilhabela		X	R
Parque Estadual de Porto Ferreira	X		R
Parque Estadual do Jaraguá		X	
Parque Estadual do Juquerí		X	
Parque Estadual do Morro do Diabo	X		F
Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira			F
Parque Estadual Xixová-Japuí	X		
TOTAL	15	29	

F - em funcionamento, R - em reestruturação
Fonte: Instituto Florestal

O Instituto Florestal coordena, ainda, um "Programa de Implantação de Planos de Manejo nas Unidades de Conservação da Região Metropolitana", representadas pelos parques estaduais da Cantareira, Alberto Löfgren, Jaraguá, Juquery, Jurupará, Várzea do Embu-Guaçu, Guarapiranga e Estação Ecológica de Itapeti. Tendo em vista articular as demandas e ações dessas unidades, foram concluídos uma base de dados georeferenciados e o levantamento da flora e da fauna.

O Parque Estadual de Intervales, localizado entre a Serra de Paranapiacaba e o Vale do Ribeira, com uma área de 42.000 ha abrangendo os municípios de Guapiara, Eldorado Paulista, Iporanga, Ribeirão Grande e Sete Barras, conta com uma rica avifauna (cerca de 300 espécies). A Fundação Florestal tem centrado esforços para implantar o plano de manejo desta unidade, de modo a manter os ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitindo apenas o uso indireto dos seus recursos naturais. A implantação desse programa já permitiu a instituição do Conselho Consultivo do Parque, bem como o estabelecimento de um sistema de informações geográficas destinado a subsidiar o Plano de Manejo.

No que diz respeito às Áreas de Proteção Ambiental, cabe à SMA implantar os Conselhos Gestores e exercer a sua Presidência através de seus órgãos vinculados. A Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental - CPLEA tem a atribuição de coordenar as ações de gestão das APAs estaduais, conforme estabelece o artigo 73 do Decreto 30.555/89. Possuem conselhos gestores já instalados as seguintes APAs: Parque Fazenda do Carmo, Várzea do Tietê; Jundiá/Cabreúva/Cajamar, Campos do Jordão/Sapucaí-Mirim e Itupararanga. Estão em processo de implantação os Conselhos das APAs Botucatu, São Francisco Xavier e Banhado. Nenhuma delas possui plano de manejo, nos termos definidos pelo SNUC.

Dentre todas elas, apenas estão regulamentadas as APAs Parque e Fazenda do Carmo, Várzea do Tietê, Jundiá e Cabreúva.

5. AÇÕES DESENVOLVIDAS NA ÁREA DE BIODIVERSIDADE

5.1. RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS DA SERRA DO MAR E FORMAÇÕES FLORESTAIS LITORÂNEAS

A Serra do Mar é um dos mais importantes bancos genéticos do planeta, reconhecida internacionalmente por abrigar uma das maiores reservas de Mata Atlântica do Brasil. Por suas características geomorfológicas e climáticas é vulnerável a freqüentes processos de escorregamentos, motivo de preocupação de autoridades, cientistas e da população.

As fortes chuvas ocorridas em dezembro de 1999 provocaram escorregamentos de trechos da Serra do Mar, principalmente em torno do km 42 da Via Anchieta, prejudicando o abastecimento de água da Baixada Santista e interrompendo o trânsito de veículos. Tais desastres afetaram diretamente a vida de milhares de pessoas, além de provocar sérias alterações nos habitats, à fauna e à flora da Floresta Atlântica.

A Secretaria do Meio Ambiente, diante desse fato, traçou uma estratégia para pesquisa ambiental integrada visando à obtenção de metodologias mais adequadas e formas alternativas para recuperação e monitoramento de áreas de escorregamento ou degradadas por ação antrópica no complexo da Serra do Mar e formações florestais litorâneas.

Uma das primeiras ações da estratégia estabelecida foi a realização do "Workshop sobre Recuperação de Áreas Degradadas da Serra do Mar e de Formações Florestais Litorâneas", com participação de técnicos e cientistas de órgãos públicos e universidades e abordagem de temas que certamente contribuirão para a solução dos problemas ambientais da Serra do Mar, do Litoral Paulista e do nosso País. Esse encontro mostrou-se muito oportuno pois, no momento em que um novo Código Florestal está sendo discutido no Congresso Nacional, a opinião dos cientistas precisa ser conhecida pelos parlamentares.

5.2. PROJETO POMAR

A Secretaria Estadual do Meio Ambiente, com o apoio da iniciativa privada, desenvolve o Projeto Pomar, plantando o maior jardim da cidade, com 26 quilômetros de extensão, ao longo das duas margens do Rio Pinheiros, para emprestar novas cores à paisagem que se descortina aos olhos dos paulistanos. Deve-se ao apoio da sociedade, tanto da população quanto de empresários, parceiros nessa empreitada, que se engajaram assumindo o compromisso de custear a implantação dos jardins e a sua manutenção pelo prazo de cinco anos.

Idealizado em 1999, reuniu uma equipe de profissionais do Instituto Florestal, Fundação Florestal, Instituto Geológico e Instituto Botânico para efetuar um diagnóstico preciso das condições do solo das margens do rio e identificar as áreas adequadas para o plantio, já que o terreno apresentava diversos obstáculos, como as torres de energia elétrica, linhas ferroviárias, interceptores e emissários de esgotos e dutos da Petrobrás.

Para alcançar seus objetivos, o Instituto de Botânica e o Instituto Florestal selecionaram 170 espécies perenes, cujas mudas fossem fáceis de serem obtidas. O jerivá, por exemplo, que outrora povoava com abundância as margens do Rio Pinheiros, é uma espécie pioneira de Mata Atlântica capaz de enfrentar condições adversas como a poluição do ar e as enchentes, e ainda fornece sombra para as plantas de mata secundária.

Na margem direita, foram plantadas aproximadamente 250.000 mudas de 172 espécies diferentes, escolhidas pelas suas características de rusticidade, crescimento e floração, e que apresentavam melhores condições de adaptação ao local. Entre as espécies de porte arbóreo, foram introduzidas não só plantas nativas, mas também exóticas, inteiramente adaptadas ao ambiente metropolitano, fazendo parte da paisagem urbana. São espécies como o jacarandá-mimoso, jequitibá-branco, jequitibá-rosa, pata-de-vaca, jacarandá-bico-de-pato e outras. No total, nas duas margens do rio, foram 400.000 mudas de plantas de diversas espécies de porte arbóreo, arbustivo e herbáceo.

Estudos desenvolvidos pela Cetesb, em 1999, indicaram que a concentração de poluentes primários - partículas totais em suspensão, monóxido de carbono, óxidos de nitrogênio e, em pequenas quantidades, hidrocarbonetos - na região do Rio Pinheiros, além de ser similar a de outros locais de tráfego intenso, como a Avenida 23 de Maio, não causam danos tão grandes às plantas.

O Projeto Pomar foi crescendo e ganhando proporções. O que era só um projeto-piloto, hoje constitui um modelo para aplicação em outros locais. Já estão sendo revegetadas as margens de outros rios como, por exemplo, no município de Osasco, onde o projeto prevê a recuperação de 20 quilômetros de margens de rios, além da implantação do Núcleo de Educação Ambiental nos parques Chico Mendes e João Alves e a adoção do sistema de tratamento de água por flotação, para a irrigação das mudas.

Em Atibaia, o objetivo é promover o adensamento da vegetação ciliar em uma área de aproximadamente 100.000 m² nas margens do Rio Atibaia, no trecho entre as rodovias Fernão Dias e D. Pedro I. Citam-se, ainda, os municípios de Sorocaba, um dos primeiros a manifestar interesse no Projeto Pomar, Jundiá, Mairiporã, Campo Limpo Paulista, Socorro, Vinhedo e Mococa.

Foi distribuído, às prefeituras, um manual com os conceitos básicos do Projeto Pomar, baseado na experiência desenvolvida no Rio Pinheiros. Entre outras questões, a publicação trata de aspectos relacionados ao preparo do solo e de mudas, a busca de parcerias e envolvimento da comunidade.

5.3. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE MATAS CILIARES

As matas ciliares são fundamentais para o equilíbrio ecológico, por oferecer proteção para as águas e o solo, reduzir o assoreamento de rios, lagos e represas e impedir o aporte de poluentes para o meio aquático. Formam, além disso, corredores que contribuem para a conservação da biodiversidade, fornecem alimento e abrigo para a fauna, constituem barreiras naturais contra a disseminação de pragas e doenças da agricultura e, durante seu crescimento, absorvem e fixam dióxido de carbono, um dos principais gases responsáveis pelas mudanças climáticas que afetam o planeta.

O reflorestamento das áreas de mata ciliar é uma necessidade, devendo ser implementado com espécies nativas, observando um nível adequado de diversidade biológica para assegurar a restauração dos processos ecológicos, condição indispensável para o desenvolvimento sustentável.

No Estado de São Paulo existe 1.000.000 de hectares de áreas ciliares que precisam ser recuperadas e reflorestadas, sendo necessário produzir, plantar e manter dois bilhões de mudas. Para enfrentar este desafio, é preciso realizar pesquisas científicas, desenvolver e transferir tecnologia, promover a conscientização da sociedade e a capacitação dos diferentes atores sociais, identificar e viabilizar fontes de recursos e desenvolver estratégias e instrumentos que incentivem a mobilização e adesão dos produtores rurais e agricultores.

O primeiro grande desafio para a SMA tem sido a identificação das fontes de recursos e de possíveis parceiros para a implantação do projeto. O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, previsto no Protocolo de Kyoto, ao tratar da questão das emissões de gases que provocam o aquecimento global, poderá ser uma importante ferramenta para a obtenção dos recursos necessários à recuperação dessas áreas. A remuneração pela absorção e fixação de carbono pelas florestas em crescimento poderá contribuir para suprir a histórica falta de recursos para o plantio de florestas nativas, especialmente as matas ciliares. Estrategicamente, os projetos de reflorestamento dessas áreas deverão ser feitos a partir de uma avaliação abrangente, considerando a adequação ambiental e a conservação da biodiversidade, e não apenas a recuperação da cobertura vegetal das áreas consideradas de preservação permanente pelo Código Florestal.

Nesse sentido, a Secretaria do Meio Ambiente vem mantendo entendimentos com o Banco Mundial visando à obtenção de recursos para viabilização de um Programa Estadual de Recuperação de Zonas Ciliares Degradadas. Dentre as atividades a serem realizadas, está prevista a implantação de projetos demonstrativos de recuperação em algumas bacias hidrográficas do Estado, cuja definição se dará de forma a abranger todas as diferentes situações geomorfológicas, econômicas, sociais e fundiárias encontradas no Estado de São Paulo, buscando a superação das correspondentes barreiras hoje existentes, relacionadas a cada um desses fatores. Todas as ações previstas deverão ser implementadas em articulação com o Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas, desenvolvido pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento.

Esta meta de replantar um milhão de hectares, além de proteger os mananciais e a biodiversidade, permite ao Estado de São Paulo entrar para o mercado de créditos de carbono. O Brasil emite, por ano, cerca de 70 milhões de toneladas de carbono, contribuindo para o aquecimento global da atmosfera. Deste total, São Paulo responde pela metade ou 35 milhões de toneladas. Essa meta de reflorestamento de matas ciliares absorveria, anualmente, 10% das emissões nacionais de carbono.

5.4. OPERAÇÃO MATA FOGO

Tem por objetivos a adoção de ações preventivas que impeçam o surgimento de focos de incêndio nos remanescentes florestais do Estado de São Paulo e a otimização dos recursos existentes, sistematizando de forma integrada e objetiva as informações de interesse, incluindo a priorização das áreas abrangidas, formas de identificação dos focos de incêndio em tempo real, recursos materiais e humanos a serem mobilizados para realização do combate, treinamento de equipes locais e sistema de comunicação integrado.

Dela participam a Secretaria do Meio Ambiente, por intermédio do DEPRN; a Secretaria de Segurança Pública por intermédio do Corpo de Bombeiros e da Polícia Ambiental, e o Conselho Estadual de Defesa Civil.

Abrange os 645 municípios do Estado de São Paulo, com ênfase nas Unidades de Conservação, Áreas de Preservação Permanente e Reservas Florestais Obrigatórias.

Os dados compilados no período de 2000 a 2003, considerando os meses de junho a outubro, são apresentados nas figuras 7, 8 e 9, na sequência. Verifica-se que, em 2003, apesar de haver diminuído expressivamente o número de focos de incêndios florestais, o total de áreas queimadas não apresentou grandes alterações durante todo o período analisado. As maiores incidências são nas áreas de campos, com 5.059 ha queimados, e os focos concentram-se em áreas de várzea, com pico de 1.893 focos de incêndios florestais no ano de 2002. Em 2003, os focos concentraram-se em áreas de mata/capoeira e campo, com respectivamente 347 e 436 ocorrências.

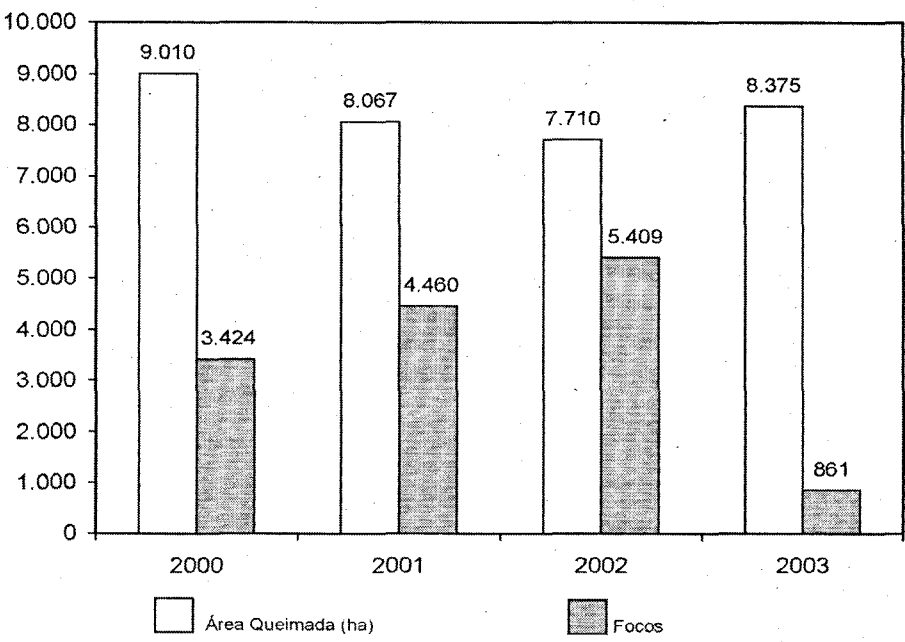


Figura 7. Total de ocorrências registradas na Operação Mata Fogo nos meses de junho a outubro. Fonte: Polícia Ambiental e Instituto Florestal.

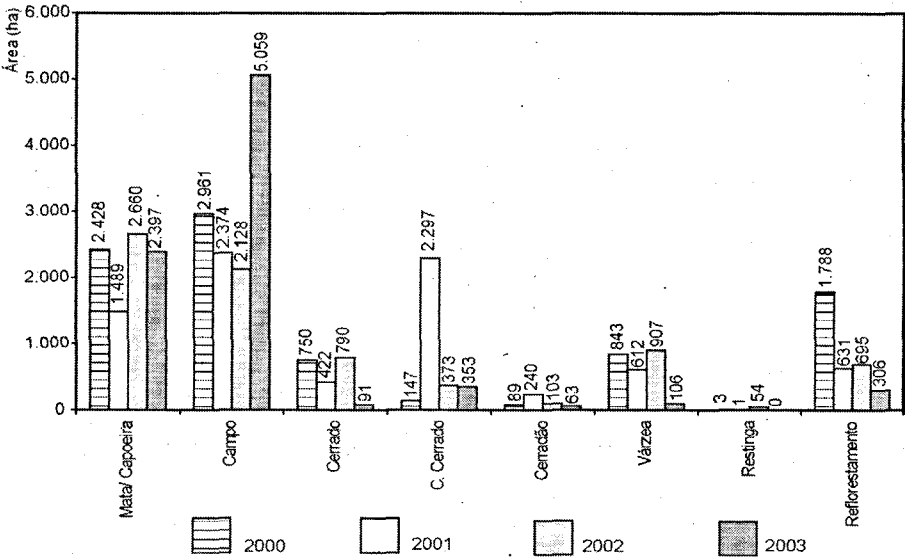


Figura 8. Total de área queimada registrada na Operação Mata Fogo nos meses de junho a outubro. Fonte: Polícia Ambiental e Instituto Florestal.

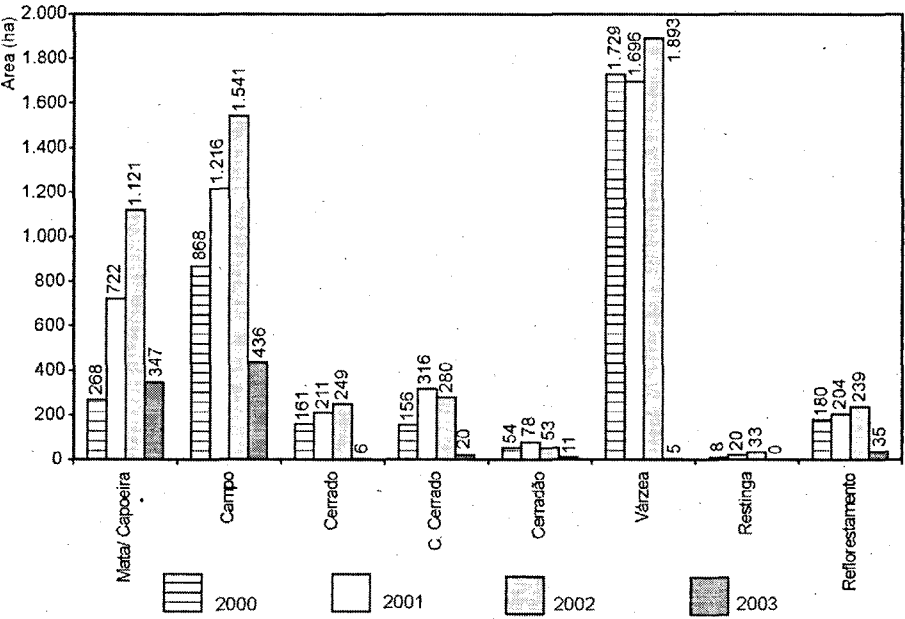


Figura 9. Total de incidências de focos de incêndios registradas na Operação Mata Fogo nos meses de junho a outubro. Fonte: Polícia Ambiental e Instituto Florestal.

No âmbito da Operação Mata Fogo também são desenvolvidas ações de educação ambiental, cujas atividades são resumidas no Quadro 12 a seguir.

Quadro 12. Atividades de educação ambiental realizadas durante a Operação Mata Fogo.

Atividades Preventivas		
	2002	2003
Palestras	368	257
Exposições	105	100
Passeios ecológicos	56	21

Fonte: Polícia Ambiental.

5.5. PROJETO DE PRESERVAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA NO ESTADO DE SÃO PAULO

O Projeto de Preservação da Mata Atlântica no Estado de São Paulo - PPMA tem como principais objetivos a conservação e o manejo sustentável da biodiversidade, conforme descritos no capítulo 15 da Agenda 21 e na Convenção sobre Diversidade Biológica, documentos escritos na UNCED 92 (Rio - 92) e que são verdadeiras "cartilhas de sobrevivência" para o Planeta.

A área de abrangência do projeto concentra os maiores remanescentes contínuos de Mata Atlântica não só no Estado de São Paulo como também no Brasil, compreendendo o litoral paulista, Vale do Ribeira e parte do Vale do Paraíba, numa área superior a 17.300 km2 (1.713.723,04 ha), espalhados por 39 municípios.

Resultado da política de parcerias desenvolvida pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente para vencerem o desafio de proteger a Mata Atlântica, o PPMA está inserido no Convênio de Cooperação Financeira Brasil-Alemanha.

Desde 1995, US\$ 29.971.522,00 estão sendo investidos para ampliar a capacidade de fiscalização e monitoramento nas regiões do Vale do Ribeira e Litoral, bem como planejar e consolidar a implantação de nove Unidades de Conservação. O Governo de São Paulo entra com 44% dos recursos e o Banco KfW, órgão financiador do Governo da Alemanha, responde por 56% dos investimentos, metade dos quais na forma de doação.

O Projeto de Preservação da Mata Atlântica no Estado de São Paulo está estruturado em quatro componentes:

- Componente A: Fiscalização - visa à otimização da fiscalização dos recursos naturais, através do aprimoramento tecnológico dos métodos de detecção, mapeamento dos danos ambientais e da sistematização das informações e o aparelhamento das equipes técnicas do DEPRN e da Polícia Ambiental, de modo a subsidiar uma ação mais efetiva dos agentes de fiscalização.
- Componente B: Consolidação das unidades de conservação - a principal meta é a consolidação das ações visando à implantação das unidades de conservação administradas pelo Instituto Florestal, que integram o PPMA: Núcleos Cubatão, Caraguatatuba/São Sebastião, Santa Virgínia e Picinguaba, do Parque Estadual da Serra do Mar, Parque Estadual da Ilha do Cardoso, Parque Estadual de Paríquera-Abaixo, Parque Estadual de Ilhabela e as Estações Ecológicas dos Chauás e Bananal.
- Componente C: Apoio aos Componentes - sua meta principal consiste no planejamento das ações para implantação das unidades de conservação através dos planos de gestão, elaborados com a participação da comunidade local, representantes dos municípios, cientistas, ONGs ambientalistas e instituições diversas, os Planos de Gestão Ambiental são o resultado de processos dinâ-

micos, interativos e participativos para definição dos objetivos, metas e atividades de uma unidade de conservação, dentro dos limites de atuação da Secretaria do Meio Ambiente, e estabelecimento de diretrizes legais.

- Componente D: Coordenação Geral e Consultoria - neste componente estão o gerenciamento e a articulação geral do Projeto, de modo a viabilizar e acompanhar as ações, bem como aferir os resultados técnicos e financeiros.

Vale destacar o papel dos Planos de Gestão Ambiental, baseados em processos dinâmicos, interativos e participativos para definição de objetivos específicos, metas e atividades para cada Unidade de Conservação. O zoneamento, os programas de educação ambiental e ecoturismo, a pesquisa, a interação socioambiental e a conservação dos ecossistemas, vão orientar estratégias que busquem solucionar e/ou minimizar conflitos e assegurar sustentabilidade ecológica, econômica e social para cada unidade.

Além de inovar na forma de elaboração, os Planos de Gestão Ambiental levam em consideração princípios como a necessidade das Unidades de Conservação cumprirem funções mais explícitas de integração entre si e nas respectivas regiões e desenvolver mecanismos de proteção do entorno, buscando a melhoria de suas condições ambientais e diminuindo as pressões externas.

5.6. PREVENÇÃO DE DESASTRES NATURAIS

Este Programa, desenvolvido pelo Instituto Geológico, tem por objetivo constituir base de informações do meio físico e elaborar modelos da geodinâmica externa e interna para subsidiar decisões e ações no âmbito das políticas públicas em níveis, estadual, regional e municipal, atendendo aos diversos instrumentos de planejamento, gerenciamento, fiscalização e controle ambientais, com vistas à redução dos prejuízos decorrentes dos fenômenos naturais (escorregamentos, erosão, inundação) induzidos ou não, causadores de desastres.

As perdas humanas e materiais, decorrentes de desastres naturais, cresceram exponencialmente nas últimas quatro décadas, tanto em função da deterioração da infra-estrutura econômica e social, quanto pelo incremento dos danos ambientais.

No Estado de São Paulo, os principais fenômenos naturais causadores de perigos referem-se aos relacionados à geodinâmica externa, principalmente os advindos do incremento da precipitação hídrica e dos movimentos de massa. As inundações são características do Vale do Ribeira e Região Metropolitana de São Paulo, os escorregamentos, corridas de massa, rastejos e quedas rochosas afetam as regiões montanhosas, tais como Serra do Mar e Serra da Mantiqueira. As ravinas e voçorocas atingem principalmente a faixa central do Estado de São Paulo (região dos municípios de São Pedro, Itirapina, etc) e o extremo oeste do Estado (Pontal do Paranapanema).

A ocorrência de eventos geológico-geotécnicos, como os mencionados, tem provocado perdas socioeconômicas e ambientais de grande porte, afetando a população e a economia do Estado de São Paulo. Os danos associados têm sido minimizados nas regiões onde pesquisas e estudos geoambientais são desenvolvidos e aplicados ao desenvolvimento e à implementação dos instrumentos e mecanismos de gestão territorial.

Exemplo importante de ação mitigadora refere-se ao desenvolvimento e aplicação do Plano Preventivo de Defesa Civil (PPDC) para escorregamentos na região da Serra do Mar. Tal plano, de caráter emergencial, foi desenvolvido a partir de 1988 e é operado pela Defesa Civil Estadual com apoio técnico do Instituto Geológico e do Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Desenvolvido pioneiramente por essas instituições, o plano tem sido adaptado para outras regiões do país e ampliado na forma de planos de contingência para novas regiões do Estado de São Paulo, permitindo diminuir as perdas de vidas humanas da população residente em áreas de risco.

O enfrentamento dessas questões, entretanto, passa não apenas pela adoção de medidas de caráter emergencial, mas também por aquelas de caráter preventivo. Assim, a elaboração de cartografias geotécnicas, e sua inserção nos diferentes instrumentos de gestão ambiental, são fundamentais para diminuir o aparecimento de novas situações de risco. Experiências dessa natureza têm sido realizadas em algumas regiões do Estado, mas sempre em apoio direto às prefeituras de alguns municípios do Estado. O direcionamento dessas ações junto a instrumentos de gestão ambiental, regional e em âmbito estadual, carece, ainda, de sistematização e compatibilização com os mecanismos de análise ambiental, planejamento e controle. Experiências nesse sentido têm sido desenvolvidas pelo Instituto Geológico no âmbito do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (Projeto SIIGAL) e dos planos de manejo de unidades de conservação (PPMA), entre outros.

Em termos geográficos, considera-se que a região litorânea (parte da Baixada Santista e o Litoral Norte) apresenta a maior quantidade de informações e ações já estruturadas para gerenciamento de riscos geológicos, necessitando, entretanto, de atualizações de áreas de risco críticas e da implementação de mecanismos de monitoramento, bem como de melhor estruturação de ações mitigadoras. A região do Vale do Ribeira, embora apresente bons mecanismos de previsão e alerta associados à inundação, carece de mecanismos complementares de enfrentamento dos riscos em função das condições ambientais extremas. Ações de caráter emergencial foram adotadas nos últimos três anos para as regiões de Campinas, Serra da Mantiqueira, Vale do Paraíba, ABC e Sorocaba. Entretanto, fazem-se ainda necessários maiores detalhamentos e o desenvolvimento de ações de caráter preventivo e mitigador.

A articulação tecno-política sobre a questão dos desastres naturais tem promovido importantes ações em âmbitos nacional e internacional. Em nível nacional, o Ministério das Cidades vem promovendo encontros entre órgãos de pesquisa e setores dos órgãos executivos federais e municipais para o enfrentamento dos problemas aqui considerados, embora a ênfase maior esteja relacionada aos escorregamentos no setor de encostas. Em nível internacional, a Unesco está implementando uma rede de informações e de monitoramento de desastres naturais, envolvendo grande parte dos países e enfocando, além da problemática aqui abordada, questões associadas a terremotos e vulcanismos, entre outras.

As atividades do programa consideram ações de planejamento (voltadas à prevenção do aparecimento de situações de risco), diagnóstico (para a identificação de áreas de risco críticas e monitoramento das situações de risco já existentes) e intervenção (para eliminação ou minimização dos riscos encontrados). A aplicação se dá tanto na linha emergencial como preventiva. Na linha emergencial são contempladas a elaboração e operação de planos preventivos de defesa civil e a execução de estudos, laudos e pareceres sobre problemas geoambientais ou acidentais específicos. Na linha preventiva, destacam-se a elaboração de cartas geotécnicas, zoneamentos geoambientais, levantamentos básicos, estudos hidroclimatológicos, a avaliação sobre o uso de recursos minerais e a ocorrência de áreas degradadas. Destacam-se as seguintes atividades em desenvolvimento:

- Apoio técnico à Defesa Civil na operação e desenvolvimento de planos preventivos emergenciais e de contingência. Atualmente o IG está envolvido com os planos operados nas regiões da Baixada Santista e Litoral Norte (PPDC), região de Sorocaba e região do ABC. Também estão sendo desenvolvidos projetos em suporte ao plano da região da Serra da Mantiqueira;
- Climatologia e movimentos gravitacionais de massa na Serra da Mantiqueira; em São Paulo, no município de Campos do Jordão e arredores;
- Carta Geomorfológica - Diagnóstico de Campos do Jordão; e
- Cadastromento de risco a movimentos de massa e inundação do Parque Estadual de Ilhabela.

5.7. COMITÊ ESTADUAL DA RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA

A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica - RBMA abrange uma área de aproximadamente 29 milhões de hectares em 14 Estados brasileiros, desde o Ceará até o Rio Grande do Sul. Foi a primeira Unidade de Conservação desta categoria reconhecida pela Unesco no Brasil.

Devido à grande extensão territorial e elevadas diversidade biológica e pluralidade cultural envolvidas, é importante que as ações de implementação da Reserva sejam desenvolvidas de forma participativa e descentralizada. Para tanto a RBMA priorizou o estabelecimento de seus Comitês Estaduais, os quais coordenam os trabalhos de implantação da Reserva nos Estados e representam o Conselho Nacional da RBMA. São eles que asseguram a ampla participação na elaboração dos Planos Estaduais de Ação da Reserva, e que selecionam as Áreas Piloto, promovendo a demonstração, na prática, dos conceitos e funções da Reserva, bem como avaliam as propostas de Postos Avançados da RBMA que funcionam como centros difusores dessas idéias em cada Estado.

Cabe à Fundação Florestal a coordenação, em âmbito estadual, das ações relativas à implantação da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, cuja missão é contribuir, no Domínio da Mata Atlântica, para o desenvolvimento de relações harmônicas entre a sociedade e o meio ambiente, conforme preconizado pelo Programa MaB-Unesco e pela Política Nacional do Meio Ambiente, promovendo a conservação do patrimônio natural e cultural, o desenvolvimento sustentável e a valorização do conhecimento tradicional e científico.

O Comitê Estadual da RBMA, criado pelo Decreto Estadual 47.094/02, é composto por representantes da Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental da SMA, Instituto Florestal, Condepahaat, Anama-SP, Ibama, ONGs ambientalistas, comunidades locais de moradores, comunidade científica e setor empresarial. Atualmente, seus trabalhos estão dirigidos para a elaboração do Plano de Ação para o Estado de São Paulo e a indicação das Áreas Piloto e Postos Avançados.

5.8. DESENVOLVIMENTO DO ECOTURISMO NA REGIÃO DA MATA ATLÂNTICA, SÃO PAULO"

O projeto busca apoiar o ecoturismo como estratégia de desenvolvimento regional no Vale do Ribeira, a partir da estruturação das unidades de conservação administradas pela Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo. Pretende consolidar seus atrativos turísticos pela criação de melhores condições para a visitação pública integrada dos parques e pela promoção de uma articulação estreita com seus entornos imediatos. Visa também fortalecer a cadeia econômica do ecoturismo regional e consolidar uma marca que promova o produto junto aos diferentes públicos.

Além do Vale do Ribeira, haverá um componente específico no litoral norte de São Paulo, para apoiar a organização da visitação no Parque Estadual de Ilhabela e fortalecer a presença da poder público na gestão desta unidade.

Dessa forma, foram selecionadas as seguintes unidades de conservação:

- Parque Estadual Intervalos
- Parque Estadual da Ilha do Cardoso
- Parque Estadual da Ilhabela
- Parque Estadual de Carlos Botelho
- Parque Estadual de Jacupiranga
- Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira

Esse projeto terá como instituição financiadora o Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID, sendo que o empréstimo será tomado pelo Governo do Estado de São Paulo, por meio das Secretarias de Estado dos Negócios da Fazenda e do Meio Ambiente. Sua execução ficará a cargo da Secretaria do Meio Ambiente, por intermédio do Instituto Florestal e da Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo. Estão previstos recursos de US\$ 9 milhões do Banco Interamericano de Desenvolvimento e US\$ 6 milhões do Tesouro do Estado.

Em 2003 foi aprovada a carta consulta pela Comissão de Financiamentos Externos - COFIEIX e, atualmente está sendo feito o detalhamento da proposta do projeto para continuidade das negociações junto ao BID.

5.9. PROGRAMAS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

O Programa de Revitalização das Unidades de Conservação promoveu, por intermédio do Instituto Florestal, a implantação de infra-estrutura de apoio à fiscalização, ao uso público e à pesquisa na Estação Experimental Tupi, nas florestas estaduais de Assis e Edmundo Navarro de Andrade, e nos parques estaduais Alberto Löefgren, Campos do Jordão, Cantareira; Carlos Botelho, Jaraguá, Serra do Mar - Núcleo Picinguaba e Turístico do Alto Ribeira - PETAR. Também contempla a melhoria e o ajuste do processo de gestão do Parque Estadual de Intervalos.

O Programa de Ecoturismo, desenhado pela Fundação Florestal, destina-se a apoiar o planejamento, a capacitação, a geração de informações estratégicas e a gestão do ecoturismo (e de outros segmentos afins, no contexto do turismo sustentável) em unidades de conservação e suas regiões de influência. O seu desenvolvimento permitiu otimizar o sistema "Área de Abrangência de Unidades de Conservação e Regiões Prioritárias para a Gestão Ambiental", atualizar o cadastro de uso público das unidades de conservação do Estado de São Paulo e otimizar o sistema de acesso ao acervo técnico.

Desenvolvido pela EMAE, o Projeto Casa das Plantas tem por objetivo reproduzir e/ou armazenar mudas de espécies nativas, medicinais e exóticas de relevância ambiental e/ou paisagística, a fim de proporcionar uma atividade de educação ambiental para as escolas ou grupos da comunidade que vêm visitar sua sede, e fornecer mudas para plantio na região. Para tal fim, dispõe de um viveiro que produz até 8.000 mudas por semestre, também utilizado para capacitação nas técnicas de manuseio de viveiros tipo estufa.

O Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEÉ desenvolve alguns projetos voltadas à preservação da fauna e da flora, que são:

- Parque das Nascentes do Rio Tietê (inserido na área do Sistema Produtor do Alto Tietê - SPAT): elaboração do Plano de Manejo; e
- Parque Ecológico do Tietê: ações de educação ambiental, recuperação vegetal do Parque com produção anual de 300.000 mudas de espécies nativas da Mata Atlântica e reflorestamento da APA Tietê, e manejo de fauna silvestre no Parque pelo recebimento/recuperação de animais silvestres oriundos do tráfico ilegal e encaminhamento para áreas de soltura.

Sob responsabilidade da Secretaria Estadual de Assistência e Desenvolvimento Social, por intermédio de sua Coordenadoria de Formulação, Avaliação de Política e Programas, o objetivo geral do Centro de Cultura, Esporte e Lazer do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga é implantar programa de ações socioeducativas, culturais, esportivas e profissionalizantes, priorizando o atendimento às famílias socialmente excluídas do entorno, de modo a contribuir para a prevenção de situações de risco social e violência e favorecer a inclusão social. Contempla as seguintes atividades:

- preservação do que resta de cobertura, árvores e mata nativa na área de abrangência do Centro;
- recuperação das áreas deterioradas por construções e demolições: recomposição de 60.000 m2 de cobertura vegetal e reflorestamento e extensão da área contígua à mata nativa; e
- prevenção às invasões e incursões na mata lindeira ao Centro.

O PEFI é a mais significativa reserva preservada da Mata Atlântica na cidade de São Paulo e o Centro vem sendo implantado a partir da readequação das edificações restantes na área da antiga Febem Imigrantes e da recuperação das áreas deterioradas pela demolição recente dos pavilhões e dos internatos daquela Fundação.

5.10. PROGRAMAS DE RECUPERAÇÃO E MANEJO FLORESTAL

No âmbito do Programa de Recuperação Florestal, a Fundação Florestal executa projetos pontuais de recuperação de vegetação nativa. Atualmente, estão implantados quatro projetos, nos municípios de Cunha, Ribeirão Preto e Guaratinguetá, e no prolongamento da Rodovia dos Bandeirantes. Respectivamente, têm como objetivos:

- realizar atividades de educação ambiental para integrar a produção agropecuária à utilização racional dos recursos naturais (floresta, solo e água), na área de influência da bacia hidrográfica do Rio Paraitinga, em Cunha;
- implantação de 75 hectares de floresta na USP - Campus de Ribeirão Preto, utilizando 93 espécies de ocorrência regional, criação de banco genético, produção de mudas e implantação de um Centro Regional de Referência Florestal;
- união de dois fragmentos isolados através do plantio de 32 ha de essências nativas da região do Ribeirão Guaratinguetá;
- implantação de 150 a 200 ha de matas ciliares em microbacias críticas dos mananciais de abastecimento público no eixo do prolongamento da Rodovia dos Bandeirantes, já tendo sido plantados 15 hectares de matas ciliares;

O Plano de Utilização Sustentável de Florestas Plantadas prevê o corte e plantio de 1.000 hectares por ano de pinus existentes nas áreas administradas pelo Instituto Florestal. Deste modo, 1/25 das florestas hoje implantadas serão utilizadas e, num prazo de 25 anos, todas as Unidades com estas características terão seus talhões manejados de forma a obter melhor relação custo-benefício. Os recursos financeiros gerados por esta operação deverão ser aplicados no apoio à administração do Instituto Florestal.

Com objetivo de contribuir para o aumento da biodiversidade e das disponibilidades quantitativa e qualitativa necessárias à consecução de plantios florestais, o Programa de Fomento e Produção de Mudas contempla as mudas florestais de espécies nativas. Desenvolvido pela Fundação Florestal e com abrangência estadual, tem como estratégia a celebração de convênios com prefeituras municipais e órgãos não governamentais para a produção e distribuição das mudas, bem como para difusão de materiais e orientação técnica.

Desenvolvido pela Fundação Florestal, o Programa de Ordenamento da Exploração de Recursos Florestais volta-se à criação de condições para a exploração sustentável de recursos florestais, via instalação de projetos demonstrativos no entorno das Unidades de Conservação. Aplicado no Vale do Ribeira, apresenta como resultados: formação de viveiros de mudas de espécies nativas; replantio de aproximadamente 50 ha com palmitero jussara (*Euterpe edulis*); cadastramento de áreas de plantio; comercialização de mudas; melhoria da renda das comunidades envolvidas.

Levantamento feito em 58 viveiros florestais no Estado de São Paulo mostrou que são produzidas cerca de 580 espécies arbóreas nativas, mas a maior concentração se dá em torno de 30 espécies, que são as mais comuns, baratas e fáceis de manejar. Essa constatação conduziu à edição da Resolução SMA 21/01, a qual orienta e estabelece critérios mínimos para projetos de reflorestamento a serem licenciados pelos órgãos ambientais. Assim sendo, projetos de reflorestamento de até um hectare deverão contemplar o plantio de 30 espécies arbóreas diferentes; projetos de até 20 hectares, 50 espécies distintas; até 50 hectares, 60 espécies diferentes; e projetos com mais de 50 hectares, 80 espécies diferentes. Anexo à resolução, foi publicada uma listagem de 200 espécies arbóreas nativas do Estado de São Paulo, indicando o bioma ou ecossistema onde ocorrem e a classe sucessional a que pertencem.

O Programa de Produção Sustentada do Instituto Florestal tem por objetivo repor o estoque de madeiras das florestas plantadas por meio de desbastes sucessivos e corte final pelo plantio das áreas já exploradas no Estado de São Paulo. Com isso, foram beneficiadas cerca de 116 indústrias incluindo produtoras de madeira, processamento mecânico da madeira, construção civil, etc.

O Inventário Florestal de São Paulo, desenvolvido pelo Instituto Florestal, contempla a realização do mapeamento e a quantificação dos remanescentes das diferentes fitofisionomias da vegetação natural em todo o Estado de São Paulo, estruturando uma base digital georeferenciada para efeito de monitoramento contínuo da vegetação remanescente e quantificação das áreas de vegetação natural, observando as regiões político-administrativas e as bacias hidrográficas. Além disso, pretende elaborar mapas florestais para todos os 645 municípios do Estado de São Paulo.

As pesquisas referentes ao Projeto de Conservação Genética de Espécies Florestais, do Instituto Florestal, desenvolvem-se nas estações experimentais de Luiz Antonio, Pedemeiras, Jaú, Marília e Assis, em atendimento aos objetivos propostos de:

- estudar a conservação genética ex situ, conhecer a distribuição e a forma de ocorrência da variação genética entre e dentro de populações de espécies florestais nativas, e conservar a variabilidade, principalmente das que se encontram ameaçadas ou que se pretenda utilizar a curto e médio prazo em programas de melhoramento no Estado; e
- estudar a biologia reprodutiva e o sistema de reprodução das espécies arbóreas, os efeitos da fragmentação no sistema de reprodução e na estrutura genética das espécies arbóreas, o comportamento silvicultural das espécies em plantios artificiais, a herança de caracteres de interesse econômico.

5.11. PROGRAMA DE APOIO À PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL

Voltado à elaboração e/ou apoio aos planos de negócios para empreendimentos de exploração sustentável de espaços e recursos naturais, o Programa de Apoio à Produção Sustentável, da Fundação Florestal, visa assessorar a elaboração de projetos e a captação de recursos para desenvolvimento de iniciativas sustentáveis; apoiar e capacitar para a gestão sustentável de empreendimentos; divulgar informações técnicas relacionadas a negócios sustentáveis no Estado de São Paulo. Como produtos destacam-se o desenvolvimento de software sobre gestão de projetos e empreendimentos sustentáveis e a reedição da Revista Reflorestar.

5.12. PROGRAMA DE ORDENAMENTO DOS RECURSOS COSTEÍROS

Esse programa da Fundação Florestal tem como foco criar condições para a exploração ambiental socialmente sustentável dos recursos costeiros, com ênfase nas áreas de entorno das Unidades de Conservação. Abrangendo o litoral sul paulista, tem como resultados: organização e funcionamento de uma associação e de uma cooperativa de produtores, implantação de manejo de ostras com viveiros de engorda, criação de uma reserva extrativista, erradicação da clandestinidade na extração de ostras, melhoria do produto a partir do beneficiamento e controle sanitário da produção, melhoria da renda dos extratores e adequação da exploração comercial com produção natural.

5.13. PROGRAMA MONITORAMENTO, RECUPERAÇÃO E BIOREMEDIACÃO DE AMBIENTES ALTERADOS

O monitoramento das perturbações em ambientes alterados, aquáticos e terrestres, através do acompanhamento de fatores bióticos e abióticos, permite a proposição de medidas voltadas à recuperação e remediação desses ambientes. Assim sendo, os projetos deste Programa desenvolvido pelo Instituto de Botânica oferecem subsídios para estabelecer parâmetros facilitadores do planejamento, avaliação e licenciamento ambientais, tanto na esfera governamental quanto para a iniciativa privada.

Tais projetos abrangem ecossistemas perturbados do Estado de São Paulo, com ênfase especialmente aos ecossistemas inseridos na Reserva da Biosfera do Cinturão Verde (RBCV), o qual engloba municípios da Região Metropolitana de São Paulo e algumas cidades litorâneas. São monitorados os diversos ambientes desses ecossistemas - terrestres, aquáticos continentais e marinhos costeiros. Vale frisar que todos os biomas do Estado de São Paulo são considerados nas propostas de modelos para repovoamento vegetal, com vistas à recuperação de áreas degradadas e à proteção de áreas naturais, em promoção à conservação da biodiversidade regional.

Em parceria com órgãos do Governo Estadual, agências de fomento à pesquisa, empresas privadas, prefeituras, universidades e organizações não governamentais, têm-se os seguintes resultados e produtos:

- **Monitoramento de ecossistemas naturais perturbados**
 - *Contaminação da água no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI)* - geração de longa série temporal de dados (5-10 anos) a fim de identificar, quantificar e avaliar o impacto antrópico nos reservatórios do PEFI, seleção de organismos aquáticos (algas planctônicas e períficas) para bioindicação da qualidade da água e proposição de ações de recuperação de um dos reservatórios (Lago das Garças). Os resultados obtidos em 2003 mostraram intensa contaminação da água por esgoto e intensa eutrofização, decorrente da afluência de quantidades expressivas de compostos contendo nitrogênio e fósforo.
 - *Riscos impostos por poluentes aéreos à Floresta Atlântica* - os remanescentes de Floresta Atlântica situados desde a Baixada Santista até o Planalto Paulista, por estarem em contato estreito com poluentes aéreos de origem industrial (Complexo Industrial de Cubatão) e urbana (Região Metropolitana de São Paulo), estão sob forte risco. Mudanças fisiológicas, diminuição da biodiversidade e acidificação do solo, foram alguns dos indicadores desse risco potencial.
- **Monitoramento de ambientes perturbados de interesse da população**
 - *Levantamento da biodiversidade de cianobactérias tóxicas, em reservatórios do Alto Tietê* - levantamento das espécies de maior ocorrência para montagem de um banco de culturas no Instituto de Botânica e identificação das cianotoxinas preponderantes nesses reservatórios, por meio de análises químicas. O banco de culturas de cianobactérias dispõe, atualmente, de 165 cepas dos diferentes reservatórios de abastecimento público.
 - *Seleção de plantas bioindicadoras de qualidade do ar para monitoramento de riscos à saúde humana* - em 2003, foram expostas plantas de *Tradescantia pallida* "Purpurea" (coração roxo), *Psidium guajava* Paluma (goiabeira) e *Tillandsia usneoides* (barba de velho), *Lolium multiflorum* (azevém) e *Nicotiana tabacum* (tabaco) ao ambiente de vários locais da cidade de São Paulo. Esses estudos demonstram que, do ponto de vista biológico, ozônio e material particulado são poluentes presentes em concentrações tóxicas e que coração roxo, tabaco e barba de velho são plantas bioindicadoras adequadas para uso no meio urbano de São Paulo.
- **Recuperação e bioremediação de ambientes perturbados**
 - *Modelos para repovoamento vegetal em áreas degradadas* - produção de diagnósticos de situações e sistematização de informações científicas capazes de responder às necessidades ambientais e sociais existentes no Estado de São Paulo. Além disso, estão sendo estabelecidos parâmetros facilitadores do planejamento, avaliação e licenciamento ambiental, tanto na esfera governamental quanto para a iniciativa privada. Metodologias padronizadas foram estabelecidas e transferidas aos parceiros, através de instrumentos legais (como as Resoluções SMA 21 de 21/11/2001, SMA 47 de 25/11/2003 e a Listagem Indicativa de Espécies Nativas Ocorrentes no Estado de São Paulo, organizada por biomas), cursos de capacitação, workshops, seminários e distribuição de material didático.
 - *Capacidade biosortiva de metais pesados por fungos e leveduras da região da Represa do Guarapiranga e do entorno do pólo cerâmico do município de Santa Gertrudes* - determinação das potencialidades de microrganismos como bioremediadores de ambientes aquáticos e terrestres contaminados por metais. Em 2003, desenvolveu-se metodologia para avaliar a tolerância e capacidade biosortiva dos fungos.
 - *Potencial de fungos para a bioremediação de solos contaminados com resíduos organoclorados, na região de Cubatão* - seleção de espécies nativas de fungos capazes de degradar organoclorados em solos. O ano de 2003 foi dedicado à adaptação dos "fungos bioreatores", previamente selecionados em experimentos laboratoriais pilotos para grande quantidade de solo e desenvolvimento de técnicas de monitoramento do crescimento fúngico em solo.

A continuidade do programa ainda permitirá determinar a viabilidade de utilização, em grande escala, dos fungos degradadores de organoclorados para bioremediação de solos contaminados; oferecer novos subsídios para o monitoramento da qualidade ambiental em ecossistemas perturbados chaves do Estado de São Paulo; ampliar a produção de mudas de espécies vegetais passíveis de utilização em projetos de repovoamento vegetal em áreas degradadas, atendendo à resolução SMA 47, de 25/11/2003; ampliar a lista indicativa de espécies nativas ocorrentes no Estado de São Paulo, organizada por biomas; e desenvolver e executar o componente de pesquisa e produção de mudas de espécies nativas, no âmbito do Projeto Piloto de Recuperação de Matas Ciliares Estaduais, inserido no Programa de Repovoamento Vegetal do Estado de São Paulo.

5.14. PROGRAMA CONHECIMENTO E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Este programa do Instituto de Botânica refere-se à produção de informações sobre a biodiversidade de plantas e fungos, em subsídio às ações governamentais relacionadas à conservação da biodiversidade e gestão dos recursos naturais, ao planejamento ambiental e reordenamento territorial, às ações de controle e recuperação ambiental. Tem por objetivos principais o conhecimento e a conservação dos diferentes biomas brasileiros, com ênfase no Estado de São Paulo, e propor medidas de manejo e uso sustentável para unidades de conservação. Dentre os resultados obtidos, destacam-se:

- conhecimento da relação entre características do lenho e fatores ambientais de algumas espécies do Cerrado;
- identificação de características anatômicas de plantas nativas bioindicadoras, apropriadas para biomonitoramento de qualidade do ar em áreas urbanas e industriais;
- demonstração da alta capacidade apresentada pelo jatobá da mata (Hymenaea courbaril) em sequestrar CO2 (gás carbônico) em atmosfera enriquecida;
- descrição, para o Estado de São Paulo, da flora de algas continentais (30%), flora de algas marinhas (90%), fungos decompositores (33%), líquens (28%), flora de briófitas (93%), flora de pteridófitas (70%) e flora fanerogâmica (20%);
- descrição da flora fanerogâmica (75%) do Parque Estadual da Ilha do Cardoso e da flora polínica (60%) do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga;
- identificação de cerca de 250 espécies de briófitas em Mata Atlântica no Estado; e
- lista indicativa de espécies nativas ocorrentes no Estado de São Paulo, organizada por biomas.

5.15. PROGRAMA BIOPROSPECÇÃO E BIOTECNOLOGIA

O Instituto de Botânica, com esse programa, busca a bioprospecção de substâncias com interesse farmacológico e industrial em espécies vegetais nativas superiores e inferiores, assim como de fungos. Estão sendo obtidas informações para a produção e conservação ex situ de plantas, nativas do Estado de São Paulo, com potencial econômico e ornamental. Abrange ecossistemas terrestres e aquáticos, especialmente de Floresta Atlântica e de Cerrado, inseridos em unidades de conservação do Estado de São Paulo, e já obteve como resultados o "Banco de Culturas de Cianobactérias Tóxicas" (165 cepas das diferentes represas de abastecimento) e o "Banco de Germoplasma de Plantas da Família Bromeliaceae" (900 exemplares); informatização e digitalização da coleção de bromélias do Instituto de Botânica; manejo do arboreto experimental de paulista da Reserva Biológica e Estação Experimental de Mogi-Guaçu, formando um banco de sementes da espécie, o qual atende à demanda de pesquisa e de outros órgãos governamentais; instalação de três novos arboretos com a espécie paulista no Instituto de Botânica, Projeto Pomar e Litoral Sul.

5.16. GESTÃO AMBIENTAL EM ASSENTAMENTOS E COMUNIDADES QUILOMBOLAS

A Secretaria de Estado da Justiça e Defesa da Cidadania, por intermédio do Grupo de Gestão Ambiental, desenvolve alguns programas junto aos assentamentos e comunidades quilombolas, tendo beneficiado 10.717 pessoas no ano de 2003. São eles:

- **Educação Ambiental:** voltado a motivar a conscientização dos funcionários e da comunidade atendida sobre as questões ambientais;
- **Reflorestamento Comercial:** destina-se a diminuir a pressão sobre as áreas de florestas nativas, proporcionar fonte alternativa de renda às comunidades atendidas, estimular as demandas de plantios florestais comerciais nas áreas de produção atendidas pelo Itesp e conservar os solos;
- **Farmácia no Quintal:** em parceria com o MDA / Pronaf, destina-se à implantação de horta de plantas medicinais em assentamentos do Estado;
- **Apiário (Pronaf):** capacitação de comunidades atendidas pela Fundação Itesp, visando à implantação da atividade de apicultura;
- **Recuperação Florestal:** implantação de mini-viveiros agroflorestais em assentamentos e comunidades remanescentes de quilombos, visando à recuperação das áreas de reserva florestal legal;
- **Manejo Florestal:** viabilização do uso sustentável dos recursos naturais de florestas nas áreas de atuação da Fundação Itesp, proporcionando fonte de renda para as comunidades atendidas, bem como a legalização de práticas tradicionais (extrativismo e roça) nas comunidades remanescentes de quilombos e de outras populações em áreas florestais atendidas pelo Itesp.

A Fundação Florestal implementou o Programa de Apoio às Comunidades Tradicionais no sentido de consolidar experiências de manejo sustentável, com base no conhecimento tradicional de populações residentes no entorno de Unidades de Conservação do Vale do Ribeira, como as comunidades de quilombolas e caçaras. Com recursos obtidos junto ao Funbio - Fundo Nacional da Biodiversidade, teve início agora, em 2004, a implantação do projeto, a organização das comunidades e a estruturação dos procedimentos.

5.17. EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A BIODIVERSIDADE

Com o objetivo de alterar comportamentos e formar atitudes favoráveis à conservação e à recuperação da diversidade biológica, são desenvolvidos programas e projetos de educação ambiental.

A grande maioria desses projetos está voltada para a comunidade escolar, tendo em vista o papel do professor enquanto elemento estratégico para a formação da consciência ambiental, e os alunos enquanto agentes potenciais de um novo padrão cultural, no qual o homem é considerado parte integrante da natureza. Em linhas gerais, destacam-se ações voltadas a:

- garantir abordagem abrangente do tema por tratamento multidisciplinar, oferecendo formação continuada a professores de modo a obterem suporte metodológico e material pedagógico;
- promover atividades que despertem interesse para a proteção e a conservação do meio ambiente, mostrando a importância da atitude e da intervenção das pessoas no ambiente que vivem e frequentam;
- despertar a percepção, a criatividade e a observação da natureza através do trabalho artístico da criança e do adolescente; e
- capacitar e formar agentes difusores (educadores, alunos, lideranças comunitárias) das comunidades moradoras no interior e no entorno de unidades de conservação

A concepção do Programa Educação em Meio Ambiente, desenvolvido pelo Instituto Florestal, é promover a capacitação técnica, com ênfase em biodiversidade vegetal, por meio de treinamento técnico e científico, desenvolvimento de métodos e técnicas didático-pedagógicas e projetos educacionais em meio ambiente, para todos os setores da sociedade, visando sua conscientização em relação à preservação e recuperação ambientais e à melhoria da qualidade de vida. Nesse contexto, destaca-se o desenvolvimento do "Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente".

Merecem destaque, também, os projetos de educação ambiental voltados à realização de trilhas e ecoturismo nas Unidades de Conservação. Tais projetos justificam-se pela consideração das atividades de lazer e fruição da natureza facilitarem a aquisição de consciência sobre a necessidade de conservar os recursos naturais. Neste aspecto, destacam-se projetos cujos objetivos principais são, entre outros:

- sensibilizar o público para reconhecer a fauna e a flora, bem como seus processos e interações;
- incentivar a conservação ambiental através do conhecimento adquirido na prática de caminhadas ecológicas e educativas;
- desenvolver atividades de lazer para despertar no visitante interesse pelos elementos naturais, de modo a aguçar sua curiosidade e o gosto pela preservação da natureza;
- transmitir conhecimentos e experiências para habilitar os indivíduos a solucionarem problemas ambientais presentes e futuros, de forma individual e coletiva;
- capacitação, geração de modelos de planejamento ecoturístico em localidades demonstrativas e repasse de informações técnicas a planejadores e adeptos de ecoturismo; e
- desenvolver e operacionalizar roteiros monitorados aos principais atrativos dos parques, através de trilhas interpretativas, trekking e passeios.

Ainda neste campo, incluem-se como metodologia pedagógica efetiva, as atividades ligadas à recomposição da cobertura vegetal, ao desenvolvimento de viveiros, à produção de mudas e ao replantio de espécies nativas. Tais atividades podem propiciar a aquisição prática da consciência sobre a necessidade de se recompor as condições florestais no Estado de São Paulo. Destacam-se como objetivos dos projetos:

- fornecer noções da área agroflorestal, por meio de viveiro de mudas, coleta de sementes e horticultura;
- realizar pesquisas que subsidiem a recuperação de áreas degradadas;
- propiciar maior integração entre a comunidade científica e a sociedade;
- levar informações técnicas à comunidade atuante na recuperação de áreas degradadas; e
- motivar e sensibilizar a comunidade para a importância e necessidade de adoção de práticas conservacionistas e de recomposição florestal.

A formação de monitores na perspectiva da educação ambiental, bem como as ações de educação ambiental junto à comunidade moradora no entorno das Unidades de Conservação, constituem estratégias fundamentais para que a população possa contribuir para conservação dos recursos naturais e da biodiversidade existente na área protegida. Neste sentido, os projetos destinam-se à formação de monitores ambientais na perspectiva da geração de trabalho e renda, para que desenvolvam atividades relacionadas aos objetivos de lazer, ecoturismo e educação ambiental, bem como para acompanhar visitantes em áreas de conservação, percorrer trilhas com segurança e desenvolver atividades de educação ambiental e de preservação ambiental.

CONTROLE AMBIENTAL

O controle ambiental engloba ações preventivas e corretivas realizadas através dos processos de licenciamento para instalação e operação de atividades degradadoras do meio ambiente, bem como de fiscalização dessas atividades ao longo do tempo. Para tal a legislação determina procedimentos, padrões, critérios e normas técnicas, os quais subsidiam e parametrizam a atuação dos órgãos da Secretaria de Estado de Meio Ambiente, particularmente a CPRN - Coordenadoria de Proteção dos Recursos Naturais (à qual estão subordinados o DAIA, o DEPRN, o DUSM e a Polícia Militar Ambiental) e a Cetesb - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental.

É de suma importância que se faça o planejamento e a gestão ambientais e não apenas o controle dos problemas para evitar ou prevenir suas consequências, restrito ao licenciamento e fiscalização. Deve-se, sim, evitar e prevenir os impactos e as influências negativas que possam, por qualquer forma, ser exercidas sobre o meio ambiente.

1. LICENCIAMENTO AMBIENTAL

A Secretaria de Estado do Meio Ambiente e a Cetesb vêm aperfeiçoando os seus mecanismos de licenciamento ambiental. Com a edição dos decretos 47.397 e 47.400, de dezembro de 2002, importantes itens da legislação que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente no Estado de São Paulo são alterados e modernizados. As alterações realizadas atualizam dispositivos existentes na legislação federal e estadual, e abrem a perspectiva de importantes ganhos de eficiência e eficácia, principalmente em função do estabelecimento da figura da licença renovável e da possibilidade de repasse do licenciamento das atividades de impacto local para os municípios.

A renovação da licença ambiental permitirá um melhor nível de controle do Sistema de Meio Ambiente sobre os empreendimentos licenciados como, por exemplo, no acompanhamento do atendimento às exigências técnicas formuladas no primeiro licenciamento, do atendimento dos requisitos operacionais, ou ainda, da eficácia das ações de controle e prevenção da poluição propostas pelo empreendedor. Cria, ainda, a possibilidade de incorporação do princípio da melhoria contínua do desempenho ambiental de empreendimentos licenciados, uma vez que o licenciamento, anteriormente tratado como uma ferramenta estática, ganha um perfil dinâmico e de ajuste permanente.

A medida vai obrigar as empresas a estabelecerem metas de performance ambiental e a se enquadrarem às novas regras. Todas as fontes industriais já licenciadas serão convocadas, num prazo máximo de cinco anos, para a renovação de suas licenças.

Essas terão validade variável entre dois e cinco anos, dependendo do fator de complexidade (W), o qual anteriormente ao Decreto variava entre 1 e 3 e agora, com a revisão, está variando de 1 a 5, permitindo um enquadramento mais adequado às fontes licenciáveis. As licenças emitidas pela Cetesb serão a LP - Licença Prévia, com validade de dois anos, a LI - Licença de Instalação, com validade de três anos, e a LF - Licença de Funcionamento, com validade de dois a cinco anos.

Quanto à possibilidade de municipalização do licenciamento das atividades de impacto local, pode-se afirmar que, pela primeira vez, o Estado vai, de fato, buscar o envolvimento dos municípios na gestão ambiental, agregando novos agentes ambientais ao pro-

cesso e aproximando a tomada de decisão do cidadão, principalmente nas questões de incômodos ou conflitos de vizinhança que podem e certamente serão melhor gerenciadas no âmbito do município.

Apresenta-se, na sequência, as principais ações desenvolvidas pelo Sistema de Meio Ambiente quanto ao licenciamento de empreendimentos, controle e fiscalização das fontes de poluição e aplicação de infrações ambientais.

1.1. Coordenadoria de Proteção dos Recursos Naturais - CPRN

1.1.1. Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental - DAIA

Tem por atribuição analisar os estudos ambientais de empreendimentos potencialmente impactantes, sujeitos a licenciamento com Avaliação de Impacto Ambiental, fornecendo a Licença Ambiental Prévia, bem como os Planos de Recuperação de Áreas Degradadas - PRADs, apresentados para empreendimentos minerários. Essa licença é exigida, a partir de determinadas configurações, para as seguintes modalidades de empreendimentos:

- Estrutura de lazer e recreação;
- Condomínio, loteamento, conjunto habitacional;
- Distrito industrial, loteamento misto, zona industrial, complexo industrial;
- Agroindústria;
- Depósito ou comércio atacadista de produtos químicos ou inflamáveis;
- Obras hidráulicas;
- Saneamento básico: sistemas de abastecimento de água e de tratamento e disposição de esgotos sanitários;
- Termoeletrica, hidroeletrica e linhas de transmissão de energia;
- Oleoduto e gasoduto intermunicipal;
- Sistemas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos;
- Atividade minerária;
- Aeroporto, porto, ferrovia intermunicipal, rodovia intermunicipal; e
- Projeto agrosilvopastoril, assentamento rural e colonização.

Entre 1997 e 2003 o DAIA elaborou 3.704 análises, consultas e pareceres sobre os PRADs, RAPs e EIAs apresentados e atendeu a 1.560 solicitações do Ministério Público, Procuradoria do Estado, Poder Judiciário, etc. Foram ainda emitidas 780 licenças ambientais para implantação de empreendimentos, distribuídas ao longo do tempo como mostra a Figura 1.

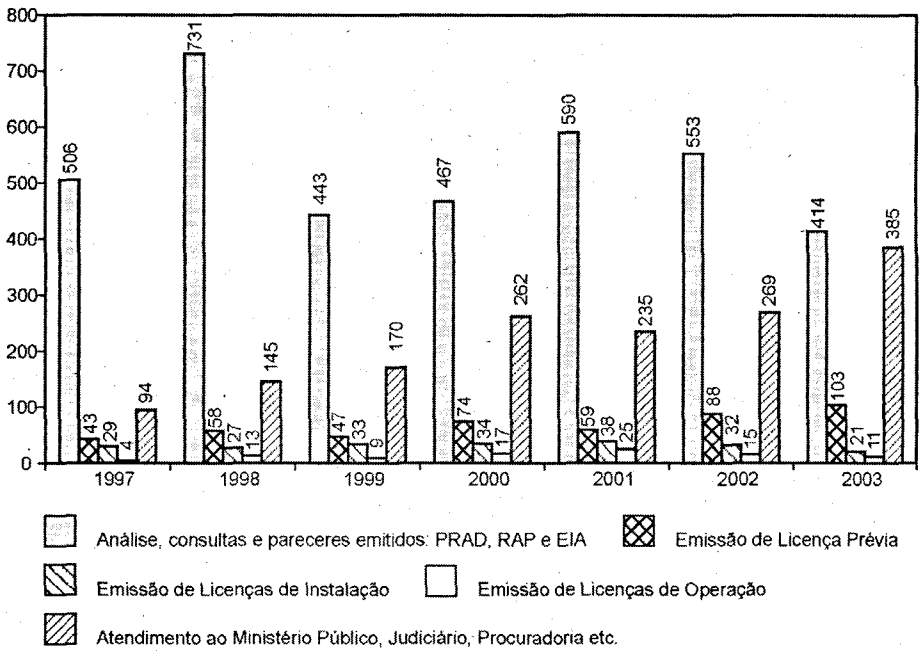


Figura 1. Atuação do DAIA no período 1997-2003. Fonte: SMA.

A Figura 2 demonstra a redução no tempo de permanência dos processos em análise, ocorrida entre os anos de 2002 e 2003, segundo o ano de entrada do estudo.

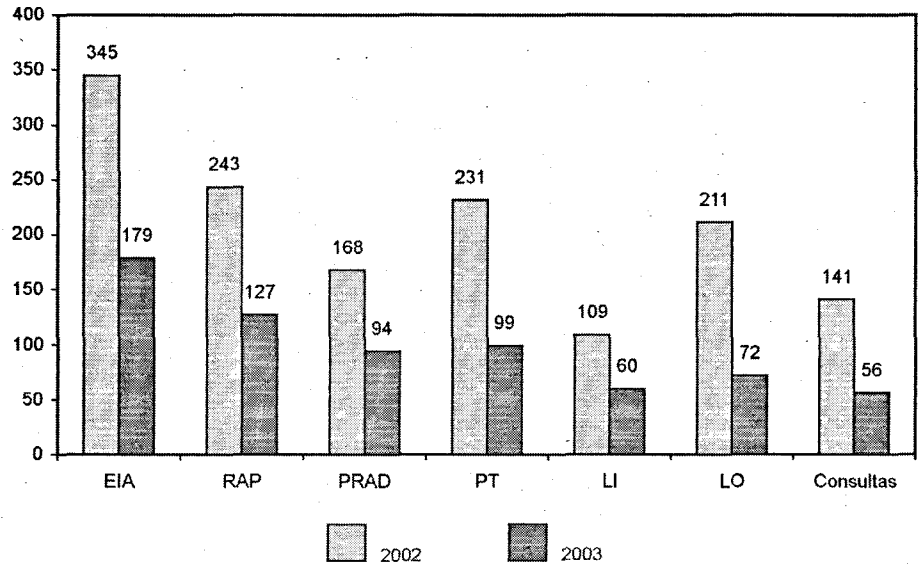


Figura 2. Tempo de permanência dos processos em análise. Fonte: SMA.

1.1.2. Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais - DEPRN

É o órgão responsável pelo licenciamento das atividades e obras que impliquem em:

- Supressão de vegetação nativa: seja qual for o tipo da vegetação (mata atlântica, floresta estacional, cerrado, floresta mista de araucária, campos naturais, vegetação de restinga, manguezais, e outras) em qualquer estágio de desenvolvimento (inicial, médio, avançado ou clímax). Mesmo um simples bosqueamento (retirada da vegetação do sub-bosque da floresta) ou a exploração florestal sob regime de manejo sustentável, para retirada seletiva de exemplares comerciais (palmito, cipós, xaxim, espécies ornamentais, espécies medicinais, toras de madeira, etc) não podem ser realizados sem o amparo da licença do DEPRN; e
- Intervenção em áreas de preservação permanente, que são aquelas áreas protegidas nos termos dos artigos 2º e 3º do Código Florestal (Lei Federal 4.771/65, alterada pela Lei Federal 7.803/89 e Medida Provisória 2.080-58/00), cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas.

Como apresentado na figuras 3 e 4, no período 1997-2003 foram emitidos 8.755 atestados e 33.012 autorizações para supressão de vegetação em uma área de 28.400 ha. Foram também realizadas 132.282 vistorias e atendidas 39.795 solicitações do Ministério Público, Poder Judiciário e Procuradoria do Estado, entre outros.

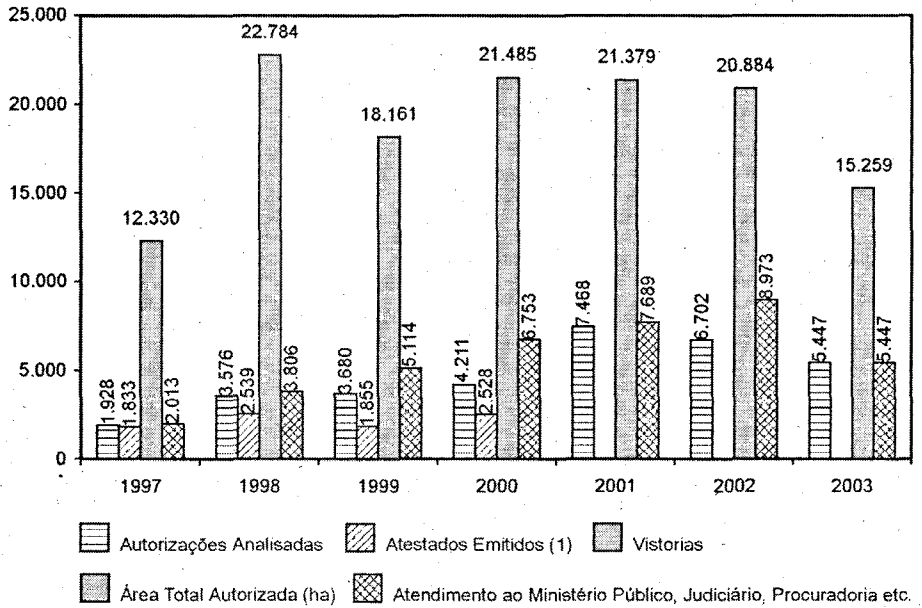


Figura 3. Atuação do DEPRN no período 1997-2003. Fonte: SMA.

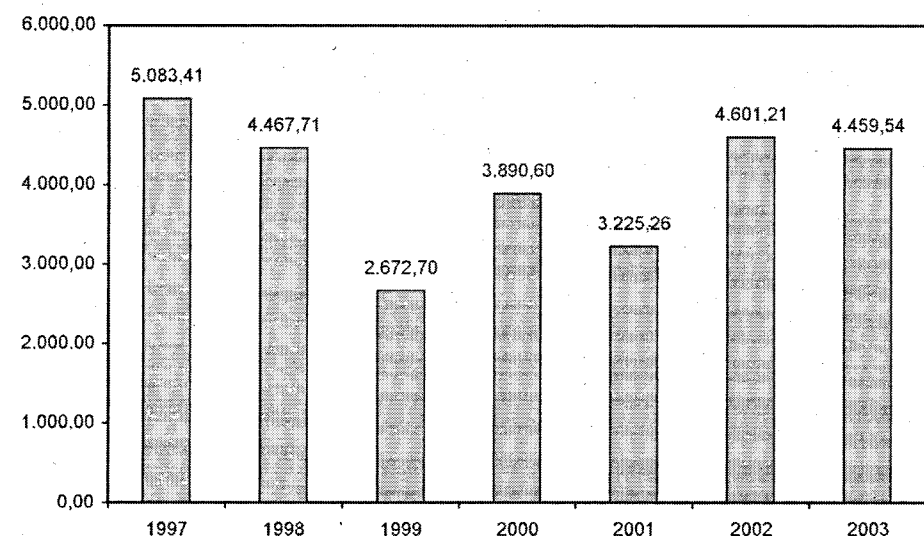


Figura 4. Área total autorizada pelo DEPRN no período 1997-2003. Fonte: SMA.

1.1.3. Departamento de Uso do Solo Metropolitano - DUSM

Análise exclusivamente os pedidos de licenças de obras ou atividades nas Áreas de Proteção aos Mananciais de Interesse da Região Metropolitana de São Paulo, área essa que corresponde a cerca de 50 % da Região Metropolitana. Sua atuação, entre os anos de 1997 e 2003, propiciou o encaminhamento de 1.380 processos de fiscalização, 5.959 processos de licenciamento com emissão de 4.328 licenças e 1.953 atendimentos ao Ministério Público, Poder Judiciário, Procuradoria do Estado e outros.

Em termos de autuações, foram processados 488 embargos, 2.821 advertências, 367 interdições e 448 demolições, conforme apresentado nas figuras 5 e 6.

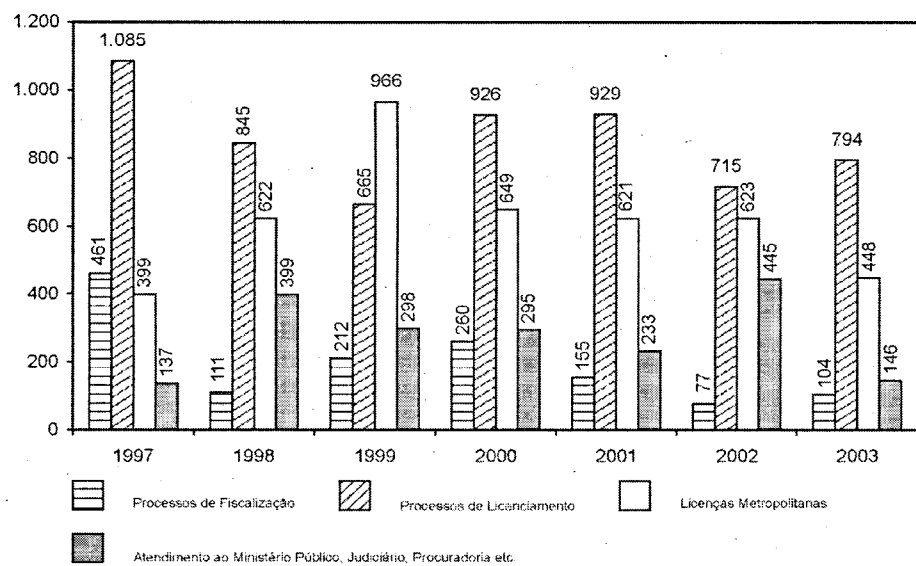


Figura 5. Atuação do DUSM no período 1997-2003. Fonte: SMA.

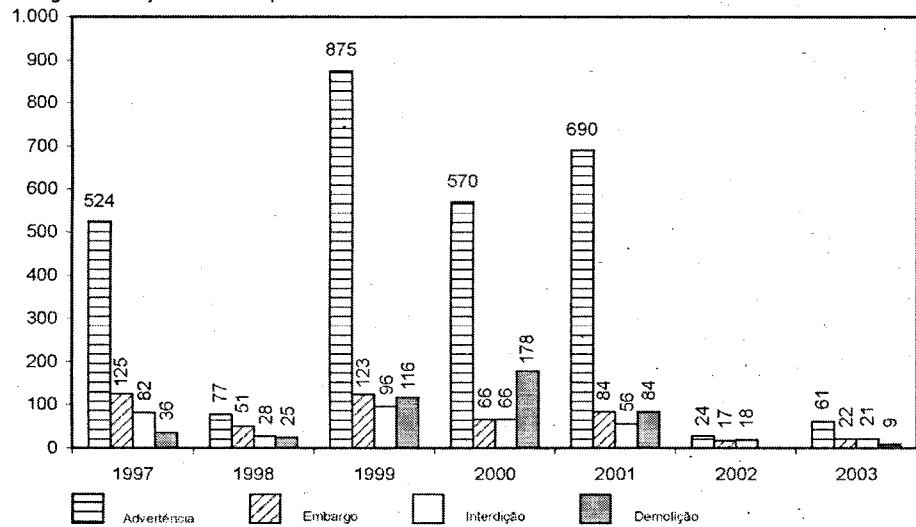


Figura 6. Atuação do DUSM no período 1997-2003. Fonte: SMA.

1.2. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB

Cabe à Cetesb o licenciamento ambiental das atividades que possam gerar poluição, o qual requer a obtenção de:

- Licença Prévia (LP) - contempla o planejamento preliminar de um empreendimento/atividade e deverá conter os requisitos básicos a serem atendidos nas fases de localização, instalação e operação;
- Licença de Instalação (LI) - é analisada a adequação ambiental do empreendimento ao local escolhido pelo empreendedor; e
- Licença de Operação - deve ser requerida após a obtenção da Licença de Instalação, e autoriza a implantação do empreendimento para início de suas atividades.

Desde 2002, quando foi implantado o Licenciamento Municipalizado, algumas fontes poluidoras, elencadas no Anexo 9 do Regulamento da Lei 997/76 (aprovado pelo Decreto 8.468/76 e alterado pelo Decreto 47.397/02), poderão submeter-se apenas ao licenciamento ambiental efetuado pelo município, mediante convênio a ser assinado com a Secretaria do Meio Ambiente. Para tal, é necessário que este tenha implementado o Conselho Municipal de Meio Ambiente, possua em seus Quadros ou à sua disposição profissionais habilitados, e tenha legislação ambiental específica em vigor.

As figuras 7 a 9 mostram o Quadro evolutivo das licenças emitidas, autuações aplicadas, inspeções realizadas, entre outros, pela Cetesb no período 1995-2002, de modo a efetuar o controle preventivo e corretivo das fontes de poluição do Estado de São Paulo.

O número de licenças emitidas e de inspeções realizadas anualmente aumenta progressivamente desde 1995, atingindo 15.584 e 48.349, respectivamente, em 2002. Estes valores significam médias de aproximadamente 1.300 licenças emitidas e 4.000 inspeções por mês em todo o Estado.

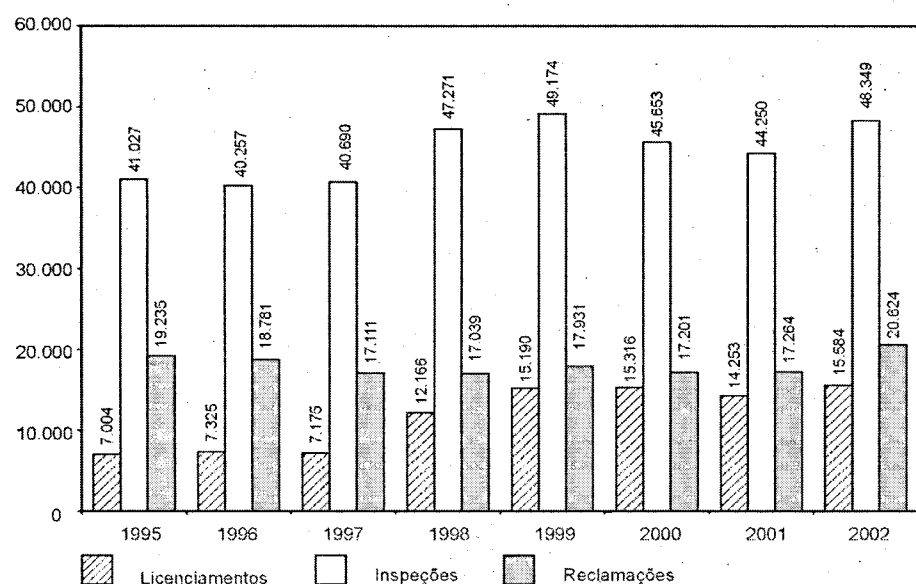


Figura 7. Atividades realizadas pela Cetesb para licenciamento e controle de fontes poluidoras, no período 1995-2002. Fonte: Cetesb.

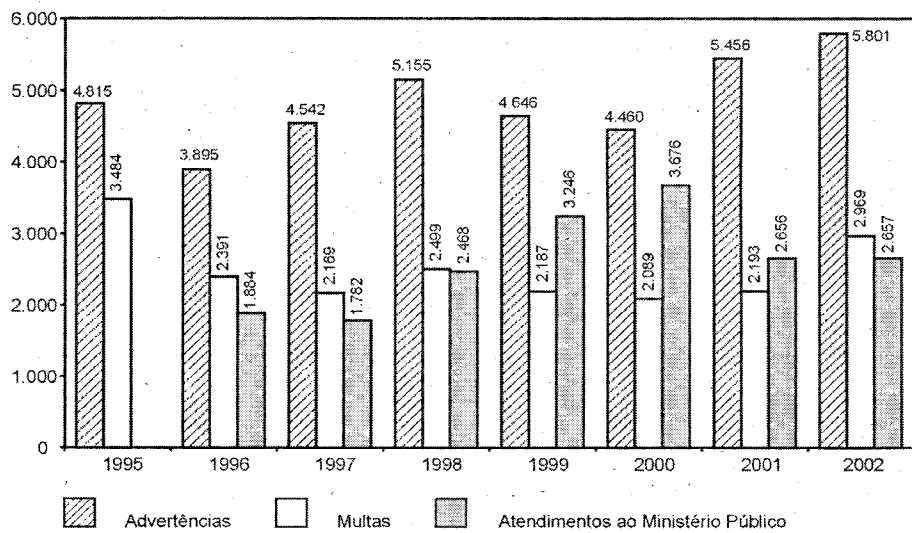


Figura 8. Atividades realizadas pela Cetesb para licenciamento e controle de fontes poluidoras, no período 1995-2002. Fonte: Cetesb.

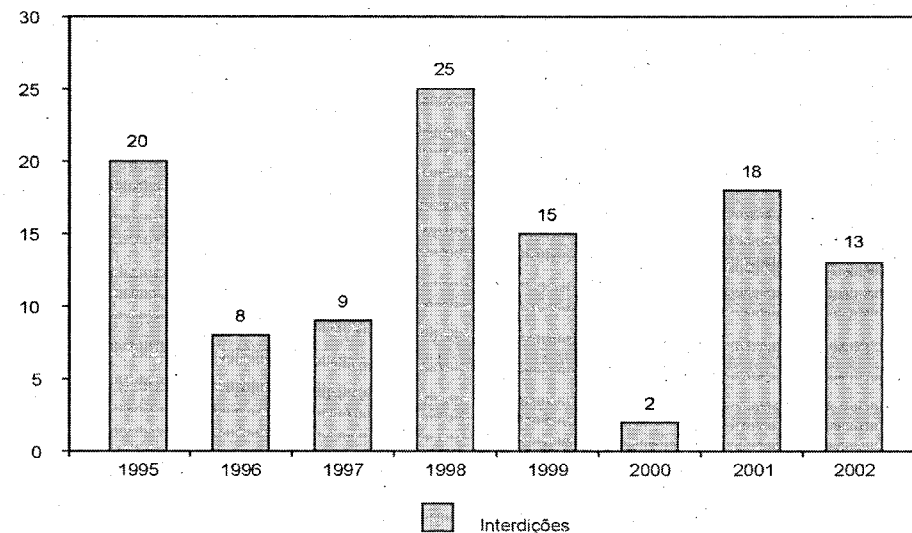


Figura 9. Interdições realizadas pela Cetesb no período 1995-2002. Fonte: Cetesb.

1.3. Polícia Militar Ambiental

Realiza o policiamento ostensivo, preventivo e repressivo à proteção dos recursos naturais renováveis. Responde também pela repressão à pesca ilegal, o combate a loteamentos clandestinos em áreas de preservação, atividades extrativistas e mineradoras ilegais e lixões clandestinos, além da repressão ao tráfico de animais silvestres e à retirada predatória de produtos da flora no Estado.

Sua atuação, no período 1997-2003, está representada na Figura 10, na qual pode-se observar a grande incidência de autos de infração e boletins de ocorrência lavrados, com predomínio das infrações ambientais sobre as de caça e pesca, em todos os anos.

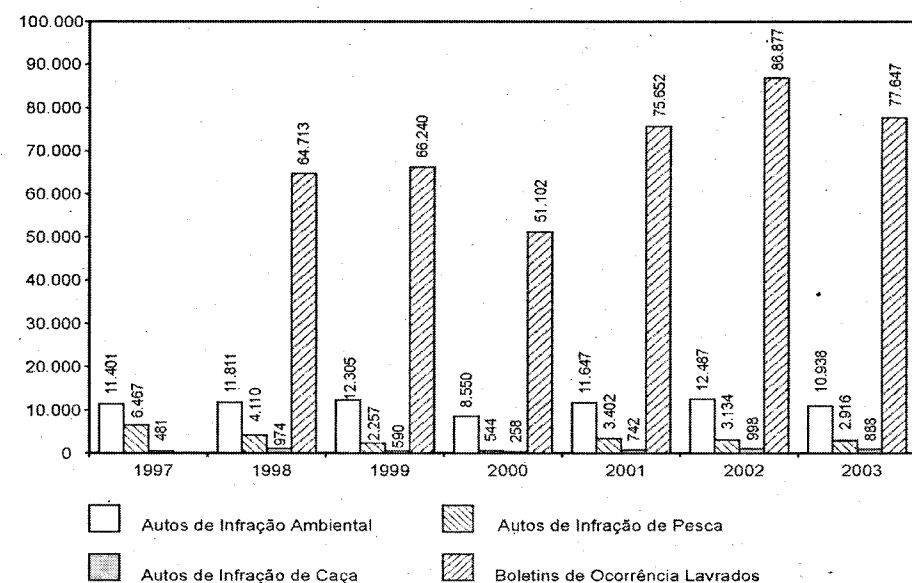


Figura 10. Atuação da Polícia Militar Ambiental no período 1997-2003. Fonte: SMA.

2. ACIDENTES AMBIENTAIS COM PRODUTOS QUÍMICOS NO ESTADO DE SÃO PAULO

Desde 1978 a Cetesb atende a situações emergenciais que representam riscos ao meio ambiente e à população, causados por eventos acidentais ocorridos em fontes ou atividades que manipulam substâncias químicas, destacando-se os transportes rodoviário e marítimo e postos de revenda de combustíveis.

De 1978 a 2003, foram atendidas 5.413 emergências químicas, as quais estão cadastradas no CADAC - Cadastro de Acidentes Ambientais. A Figura 11 apresenta a distribuição anual dos acidentes, a partir da qual verifica-se que, até 2001, houve um crescimento progressivo no número de atendimentos realizados, havendo redução em 2002 de 22% em relação a 2001, e redução de 13,8% de 2002 para 2003, o que totaliza uma redução de 33,0% nesses dois últimos anos.

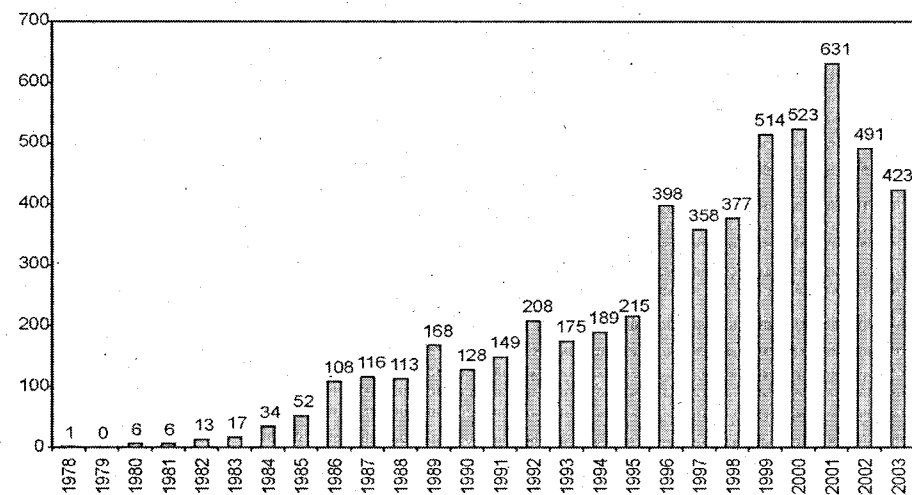


Figura 11. Distribuição de acidentes ambientais atendidos pela Cetesb no período 1978 - 2003, Fonte: CADAC - Cetesb.

A distribuição dos acidentes ambientais, por atividade, está apresentada na Figura 12. Como "Nada Constatado" entende-se que houve atendimento mas não foi evidenciada uma situação de emergência, "Não Identificada" refere-se às ocorrências envolvendo a mortandade de peixes, cuja origem do problema não foi detectada e "Outras Atividades" são os atendimentos relacionados a transporte aéreo, ferroviário, laboratórios, fenômeno natural, oficinas mecânicas, aterros sanitários, frigoríficos e estações de tratamento de água.

Observa-se que a atividade que possui maior incidência de atendimentos é o transporte rodoviário, fato esse que persiste desde o início. No entanto, a maior conscientização ambiental por parte da sociedade, associada aos trabalhos preventivos que diversas instituições ligadas a essa atividade vêm realizando, propiciou uma redução de 12% no número de acidentes, de 2002 (209 atendimentos) para 2003 (184 atendimentos).

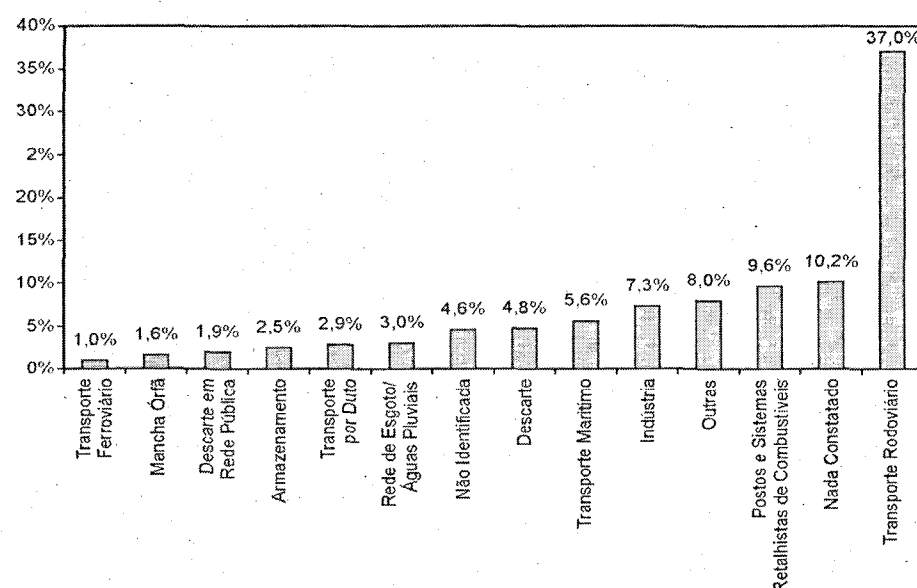


Figura 12. Distribuição de acidentes com produtos químicos por atividade. Fonte: Cetesb.

Considerando-se a distribuição dos acidentes por região do Estado de São Paulo, no período 1978-2003, constata-se que a maioria das ocorrências são geradas na Região Metropolitana de São Paulo (Figura 13).

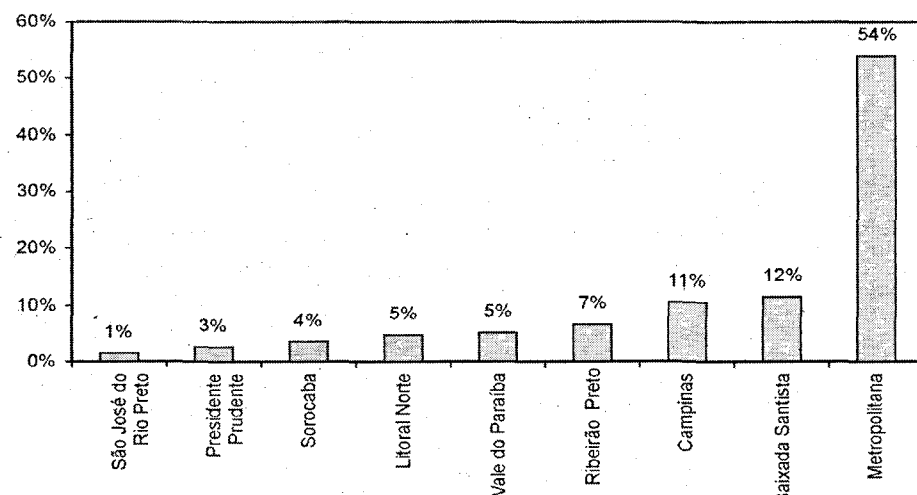


Figura 13. Distribuição de acidentes ambientais por região do Estado de São Paulo. Fonte: CADAC - Cetesb.

Com relação aos produtos envolvidos nos acidentes, percebe-se que os líquidos inflamáveis (gasolina, álcool, óleo diesel, entre outros), encabeçam o número de atendimentos, seguido dos produtos não identificados (normalmente resíduos), produtos não classificados como perigosos pela ONU, pelos gases (gás natural, GLP e amônia, entre outros) e produtos corrosivos (ácido sulfúrico e soda cáustica, entre outros), conforme Figura 14 na sequência.

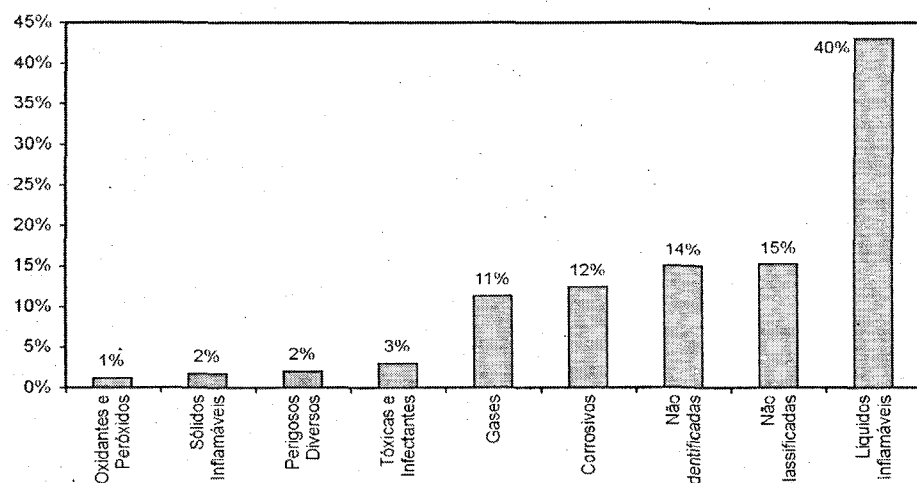


Figura 14. Distribuição de acidentes com produtos químicos por classe de risco para o período de 1978 a 2003. Fonte: CADAC - Cetesb.

3. GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS

A revolução industrial, iniciada no final do século XVIII, traz como consequências mais marcantes o enorme progresso material de milhões de habitantes, a explosão populacional do século XX, o surgimento de megametrópolis e a poluição ambiental. O mundo industrializado só começou a se conscientizar dos problemas causados pelas áreas contaminadas após a ocorrência de incidentes, nos quais foram identificados sérios danos, causados principalmente ao solo e às águas por indústrias poluentes de vários tipos, sobretudo indústrias químicas. Após esses eventos foram criadas políticas e legislações em vários países.

Estes locais são literalmente os "cemitérios" da era industrial dos séculos XIX e XX. Alguns acarretam perigos, outros nem tanto, mas todos eles criam ansiedade nas populações que vivem no seu entorno. Na maioria dos casos foram identificados recentemente, e é muito difícil determinar, com precisão, quem são os responsáveis e quem deve pagar pela limpeza e recuperação desses locais.

O solo foi, por muito tempo, considerado um receptor ilimitado de materiais descartáveis, como lixo doméstico e resíduos industriais, a partir da suposição errônea de que este meio apresentava uma capacidade infinita para atenuação das substâncias nocivas, levando ao saneamento dos impactos criados.

Uma área contaminada, em termos gerais, pode ser definida como um local onde comprovadamente há poluição ou contaminação em decorrência de substâncias ou resíduos nela depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados, de forma planejada ou acidental. Esses poluentes ou contaminantes podem concentrar-se no ar, no solo ou nas águas, serem transportados e propagar-se, determinando impactos negativos e/ou riscos à saúde humana e ao meio ambiente. Vale esclarecer que só existirá risco se as concentrações de contaminantes excederem determinados limites considerados aceitáveis, existirem receptores sensíveis e houver possibilidade de um evento adverso.

Por exemplo, na Alemanha os custos ecológicos relacionados a problemas do solo foram calculados em cerca de US\$ 50 bilhões, somados aqueles relacionados à poluição das águas e do ar (US\$ 33 bilhões). Em 12 países da Comunidade Europeia foram identificadas cerca de 300.000 áreas contaminadas, enquanto somente na Holanda estimaram-se cerca de 100.000, com orçamento previsto para remediação de US\$ 50 bilhões.

3.1. A problemática no Estado de São Paulo

A Cetesb atende casos de áreas contaminadas desde o início dos anos 80, quando foram divulgadas as ações para identificação, caracterização e remediação das áreas contaminadas por pentaclorofenol na Baixada Santista, identificadas por ocasião do levantamento de informações sobre resíduos industriais gerados na região, em 1979.

O aparecimento de casos como este, da Rhodia, que depositou resíduos contaminados com pentaclorofenol em Cubatão e São Vicente, onde atualmente ainda estão confinadas cerca de 33.000 toneladas em uma estação de espera para providências posteriores, fez com que a Cetesb se especializasse tecnicamente e também buscasse procedimentos legais e institucionais para tratar das questões de áreas contaminadas.

Para promover a melhoria ou a manutenção da qualidade ambiental nas áreas em que ocorre um uso potencialmente poluidor do solo, a atuação se dá em duas linhas: medidas preventivas e medidas corretivas.

3.1.1. Medidas Preventivas

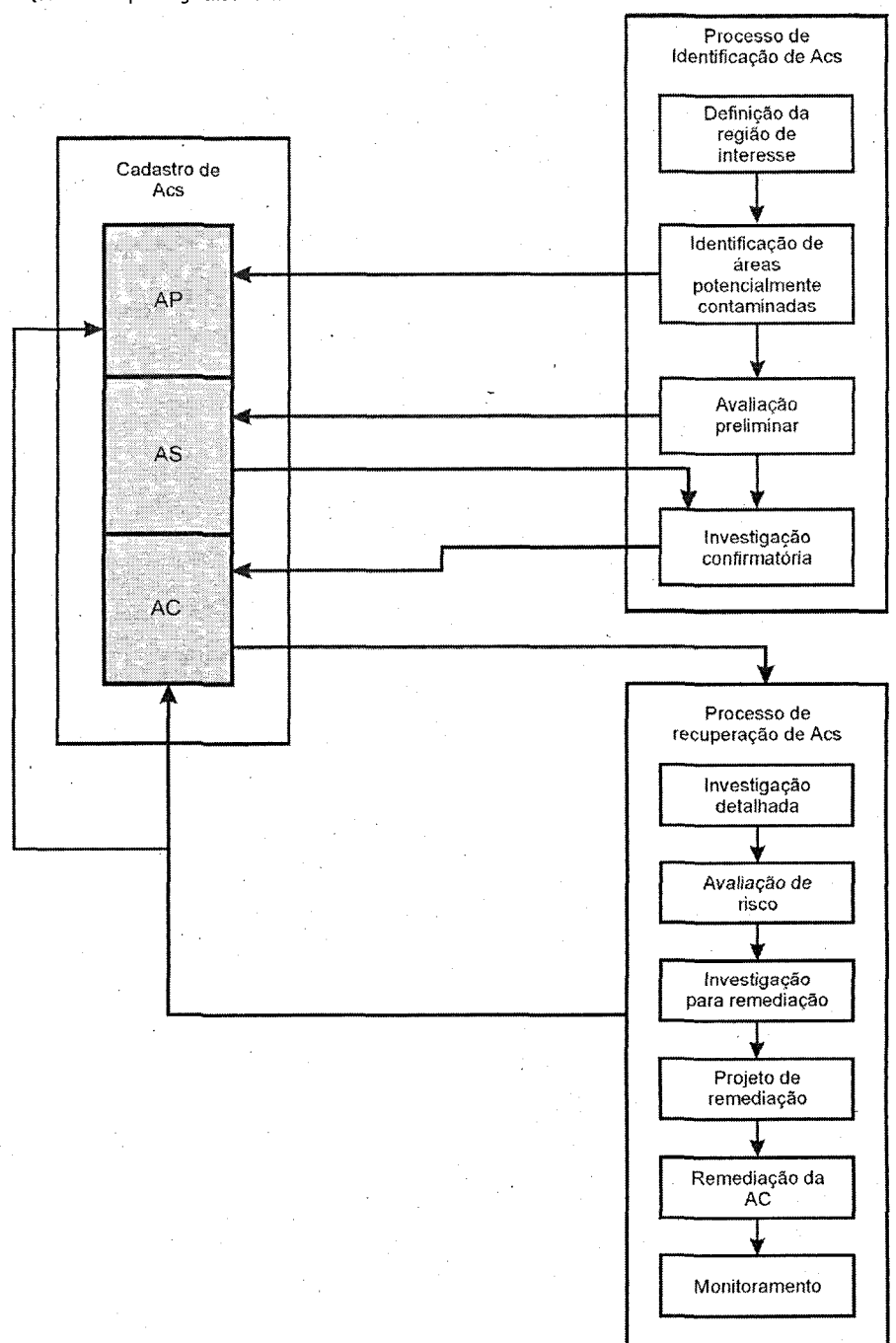
A atuação preventiva inicia-se com procedimentos de comando e controle, entre os quais incluem-se, com base nos usos legalmente pré-estabelecidos, a fixação de padrões de qualidade ambiental e de emissão de poluentes, e o condicionamento, licenciamento e fiscalização de fontes de poluição. Procura, ainda, lançar mão de instrumentos mais modernos e eficazes como, por exemplo, o incentivo à adoção de tecnologias e práticas operacionais para redução ou eliminação das emissões de poluentes, o incentivo econômico à prevenção, o banimento de tecnologias e produtos e a responsabilização pós-consumo.

Desde 2000 vêm sendo desenvolvidas ferramentas auxiliares para a gestão de áreas contaminadas no Estado de São Paulo, podendo-se destacar os valores orientadores para solo e águas subterrâneas, a definição de procedimentos para atuação em áreas contaminadas e a elaboração e divulgação do Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas.

O sistema homologado pela Cetesb para gerenciamento de áreas contaminadas, esquematizado no Quadro 1, adota um conjunto sequencial lógico de atividades que podem ser agrupadas em dois segmentos básicos:

- criação de um cadastro de áreas contaminadas e possivelmente contaminadas, em seus vários estágios de identificação;
- identificação das áreas contaminadas, englobando as seguintes atividades básicas:
 - identificação das áreas com potencial de contaminação, ou seja, o possível universo de atuação preventiva;
 - avaliação preliminar de cada uma das áreas com potencial de contaminação, para inclusão ou não na relação de áreas suspeitas de contaminação; e
 - áreas relacionadas como suspeitas passam por cuidadosa investigação (investigação confirmatória), sendo incluídas na relação das áreas consideradas comprovadamente contaminadas se a investigação confirmatória assim o indicar.

Quadro 1. Etapas do gerenciamento de áreas contaminadas



Fonte: Cetesb

3.1.2. Medidas Corretivas

Um segundo segmento, já voltado à adoção de medidas corretivas, engloba as seguintes atividades de atribuição do responsável pela contaminação:

- realização de investigação detalhada: para levantamento minucioso de dados de campo da área contaminada e sua respectiva interpretação, a área é submetida a uma investigação suficiente para entendimento do cenário da contaminação, caracterização das fontes, identificação de receptores de risco e determinação de dimensões, no mínimo aproximadas, das plumas de contaminação;
- estudo de avaliação de risco: para orientar a necessidade de intervenção na área contaminada, é realizada uma avaliação de risco à saúde humana, utilizando metodologias reconhecidas internacionalmente;
- concepção da intervenção: estabelecimento da concepção da intervenção, mesmo não englobando ainda todas as contaminações presentes e não formalmente aprovada para avaliação das tecnologias a serem adotadas na recuperação da área objetivando seu uso futuro;
- projeto de remediação: elaboração do projeto de remediação, com desenvolvimento parcial ou completo, aprovado ou não, cujos prazos e concepção da intervenção devem ser aprovados pela Cetesb;
- execução da remediação: remediação em fase de execução, mesmo que de forma parcial, quer os procedimentos tenham sido aprovados ou não; e
- monitoramento: monitoramento da eficiência do sistema de remediação ou monitoramento ambiental da área, normalmente por intermédio da avaliação da qualidade do solo e das águas subterrâneas.

A identificação das áreas com potencial de contaminação e a avaliação preliminar de cada uma das áreas listadas é de responsabilidade do órgão ambiental, cabendo integralmente ao responsável pela contaminação a implementação das medidas para remediação da área contaminada, em consonância com o uso pretendido.

No processo de identificação e remediação, uma área só é considerada contaminada quando, após uma investigação confirmatória, isto é, amostragem e análise química do solo ou das águas subterrâneas, são detectadas concentrações de contaminantes superiores aos valores de intervenção estabelecidos ou a presença de fase livre do contaminante (gasolina, solvente, etc).

3.2. Cadastro de Áreas Contaminadas

Uma das ferramentas empregadas no gerenciamento de áreas contaminadas é o Sistema de Cadastro, que recebe informações sobre as áreas potencialmente contaminadas, as áreas suspeitas de contaminação e as áreas comprovadamente contaminadas. Este Sistema subsidia as ações inerentes ao controle ambiental, à reutilização do solo e ao planejamento urbano.

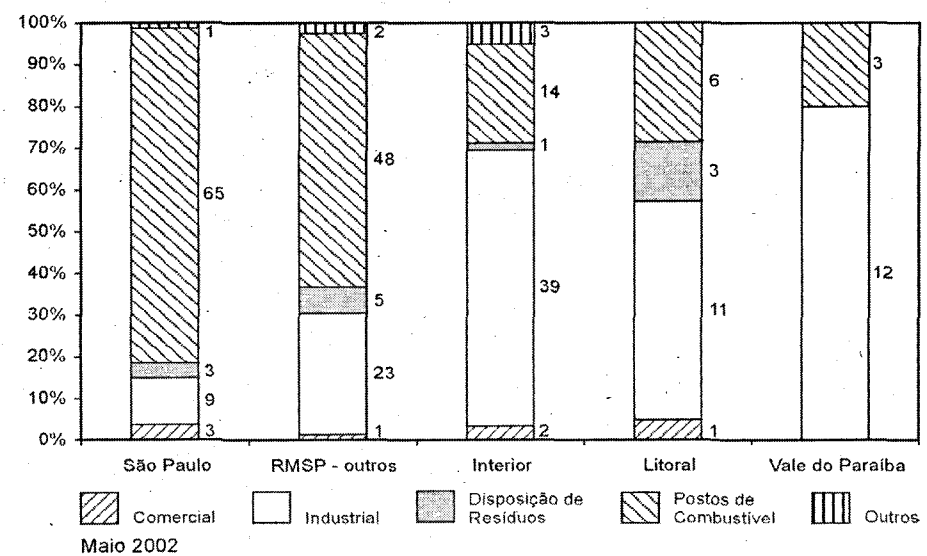
As áreas constantes do cadastro são classificadas da seguinte maneira:

- Contaminada ou com indicação para investigação detalhada: ainda não foi realizada a investigação detalhada;
- Avaliada sem proposta de remediação: já possui confirmação da contaminação e já foi efetuada uma investigação detalhada, parcial ou completa, aprovada ou não;
- Avaliada com proposta de remediação: além da confirmação da contaminação e da investigação detalhada, já foi apresentada uma concepção e/ou projeto de remediação, parcial ou completo, aprovado ou não, implantado ou não;
- Remediação concluída: já houve formalização deste fato, através de parecer técnico ou outro documento emitido pela Cetesb.

Entre 1992 e 2002, foram centrados esforços em aproximadamente 640 locais onde foram desenvolvidas atividades potencialmente poluidoras do solo. O Sistema de Cadastro, inicialmente, foi suprido com dados dos locais avaliados na Região Metropolitana de São Paulo e, a partir de março de 2001, começou a receber informações de outros locais do Estado, e deve ser permanentemente atualizado por tratar-se de uma relação dinâmica. Na listagem publicada em maio de 2002 a Cetesb havia levantado 255 áreas contaminadas, passando este número para 727 em outubro de 2003.

As figuras 15 e 16, apresentadas a seguir, revelam a distribuição das áreas contaminadas cadastradas no Estado de São Paulo, por atividade e localização.

Outros: Inclui contaminações por acidentes ferroviários, rodoviários, em dutos e atividades de serviço.



Maio 2002

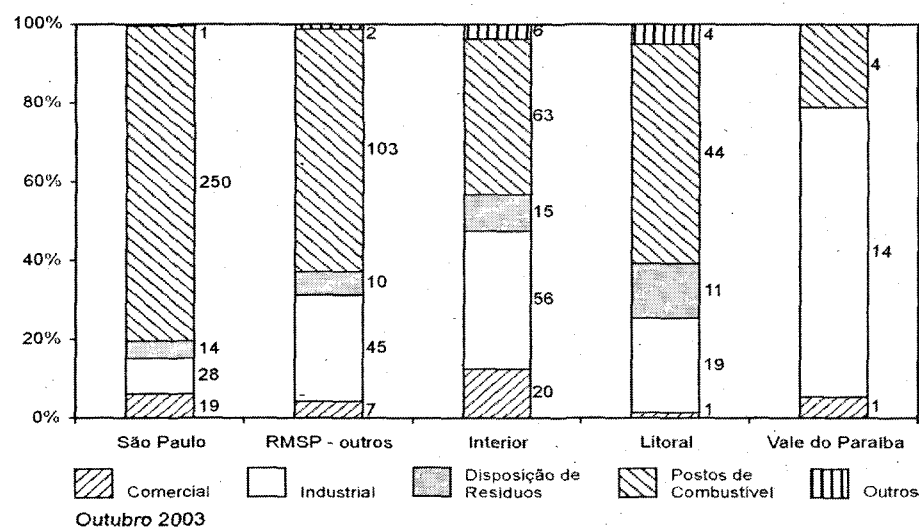


Figura 15. Áreas contaminadas no Estado de São Paulo em 2002 e 2003, por ramo de atividade. Fonte: Cetesb.

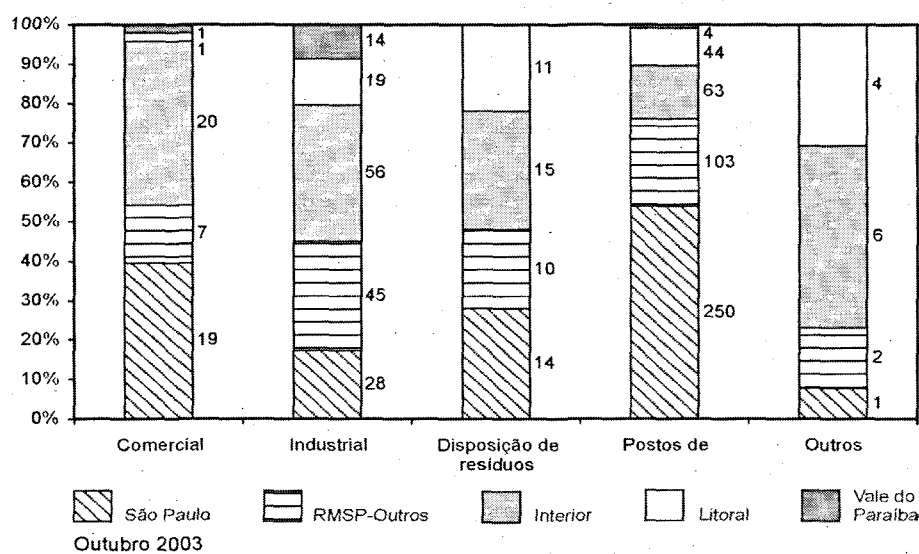
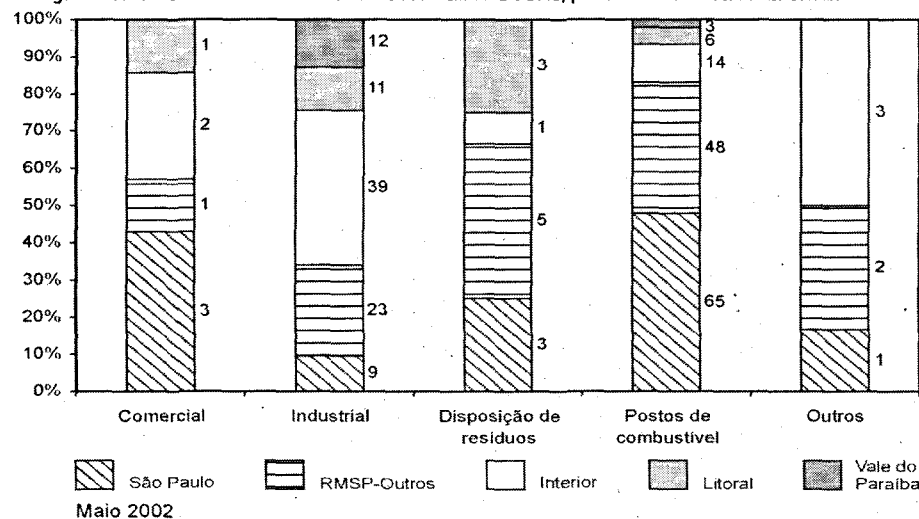


Figura 16. Áreas contaminadas no Estado de São Paulo em 2002 e 2003, por região. Fonte: Cetesb.

Para a distribuição das áreas contaminadas foram consideradas as seguintes regiões:

- São Paulo: Capital do Estado;
- RMSP - outros: 38 municípios da Região Metropolitana de São Paulo, excluindo-se a Capital;
- Litoral: municípios localizados no Litoral Sul, Baixada Santista e Litoral Norte, além dos municípios de Barra do Turvo, Jacupiranga, Parquera-Açu, Miracatu e Registro;
- Vale do Paraíba: municípios do Vale do Rio Paraíba e da Mantiqueira; e
- Interior: demais municípios, não relacionados anteriormente.

Verificou-se, no período decorrido entre maio de 2002 e outubro de 2003, um acréscimo significativo no número de postos de combustível inseridos na listagem de áreas contaminadas. Tal fato reflete a atividade de licenciamento dessas empresas, quando é exigida uma avaliação de passivos ambientais para os postos de serviço existentes antes da vigência da Resolução Conama 273/00, a qual dispõe sobre prevenção e controle de poluição em postos de combustíveis e serviços.

Considerando-se o conjunto de atividades geradoras de áreas contaminadas, verifica-se que, em maio de 2002 predominava a atividade industrial com 36% das ocorrências e, em outubro de 2003, os postos de combustíveis assumiram a liderança com 63% dos casos, como mostram as figuras 17 e 18.

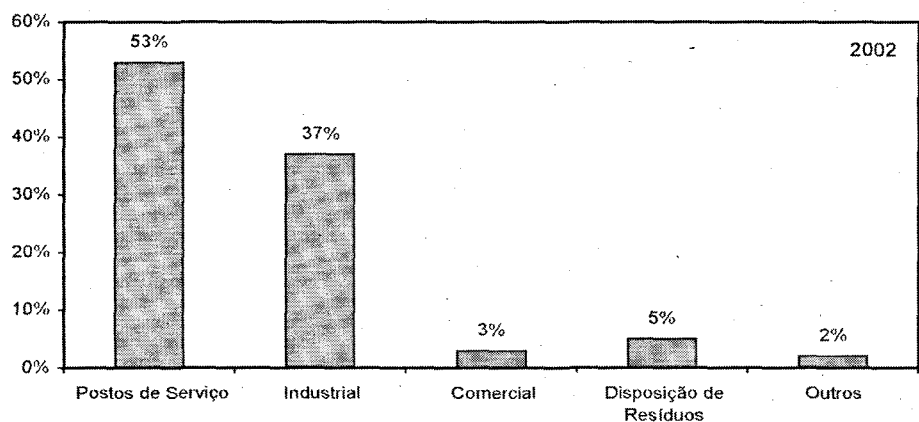


Figura 17. Distribuição percentual das atividades geradoras de áreas contaminadas em 2002 e 2003. Fonte: Cetesb.

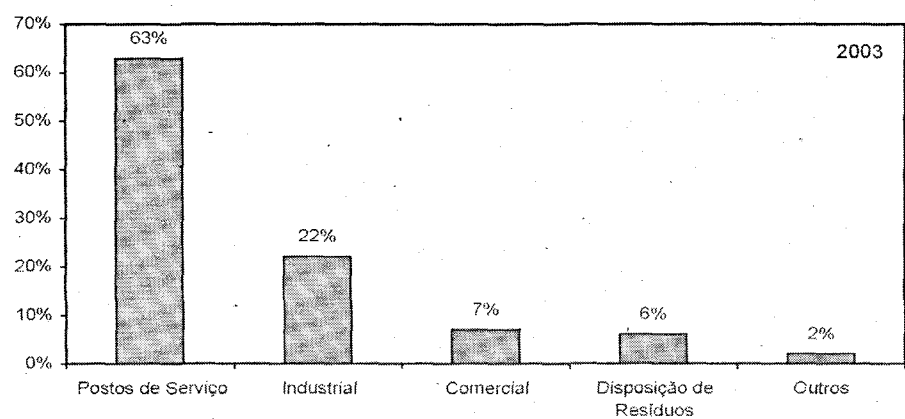


Figura 18. Distribuição percentual das atividades geradoras de áreas contaminadas em 2002 e 2003. Fonte: Cetesb.

A Figura 19, a seguir, apresenta a distribuição das áreas contaminadas por estágio de atendimento, considerando-se as fases de gerenciamento adotadas pela Cetesb. Entre maio de 2002 e outubro de 2003 houve um acréscimo significativo no número de áreas com proposta de remediação ou com remediação em andamento, passando de 145 para 312.

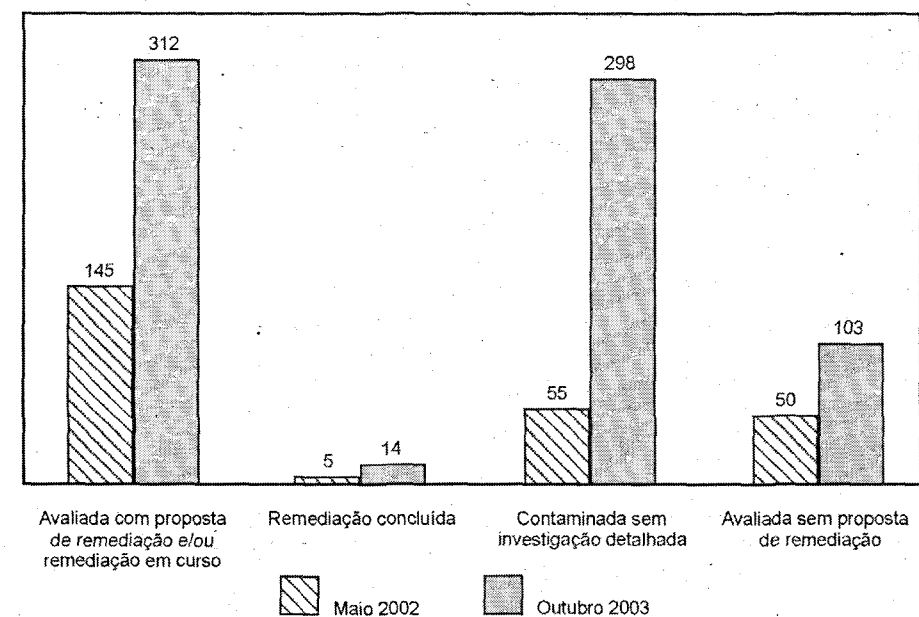


Figura 19. Distribuição das áreas contaminadas no Estado de São Paulo por estágio de atendimento, em 2002 e 2003. Fonte: Cetesb.

3.3. Situação Legal no Estado de São Paulo

A legislação brasileira consagra o princípio do poluidor pagador. Assim sendo, ao ser possível a identificação, é exigido do responsável pela contaminação ou do proprietário do terreno atingido, a remediação e o monitoramento da área contaminada. Porém, quando o poluidor não dispõe de meios econômicos suficientes para executar as medidas de descontaminação necessárias, ou onde não é possível identificar o responsável pela contaminação ou o proprietário, cria-se uma situação ainda mais complexa, dado que inexistem recursos públicos bem como legislação específica para suportarem as ações de remediação.

A legislação ambiental vigente no Estado de São Paulo, especialmente a que trata do controle e fiscalização de fontes poluidoras, ainda não enfoca a questão das áreas contaminadas. Assim, foi a necessidade premente de serem estabelecidas bases legais e administrativas para gerenciamento de áreas contaminadas, por meio de uma política pública, a qual estabelecerá critérios, responsabilidades, mecanismos, etc.

Assim sendo, a proteção do solo contra alterações prejudiciais causadas pelas atividades econômicas, impactos delas decorrentes e acidentes ambientais, bem como a importância de evitar a disseminação de áreas contaminadas, sempre tendo em vista a proteção da saúde humana e dos ecossistemas, principalmente no caso de áreas já declaradas como portadoras de contaminação, levou a Secretaria de Estado do Meio Ambiente a elaborar o "Anteprojeto de Lei sobre Proteção da Qualidade do Solo e Remediação de Áreas Contaminadas".

Este instrumento legal, submetido à avaliação pública pela própria Secretaria e já aprovado pelo Conesma, visa assegurar a qualidade do solo e restabelecer condições seguras para seu uso sustentável, por meio de medidas preventivas e, ainda, promover a remediação de áreas contaminadas para eliminar os possíveis perigos a elas associados, bem como incentivar a sua reutilização, principalmente em ambiente urbano. Para tal, estabelece responsabilidades, instrumentos e critérios, integrando os governos estadual e municipal na condução destas questões e, também, garantindo a divulgação de informações à sociedade e a participação da população envolvida.

Atualmente, o Anteprojeto de Lei encontra-se em análise na Assessoria Técnico-Legislativa do Governo do Estado de São Paulo, para posterior encaminhamento à Assembleia Legislativa.

4. AÇÕES DESENVOLVIDAS NA ÁREA DE CONTROLE AMBIENTAL

4.1. CONTROLE VEICULAR

Segundo o Detran/Prodesp, da frota de 14,5 milhões de veículos em circulação no Estado de São Paulo em 2003 (40% da frota nacional), 1,03 milhão são movidos a diesel, 11,51 milhões são do Ciclo Otto (gasolina, álcool e gás natural) e 1,96 milhão são motocicletas. Os motores a diesel expõem 30% das partículas inaláveis respiradas nas áreas metropolitanas.

Em torno da capital rodam, em média, sete milhões de carros. Segundo o Departamento Nacional de Trânsito (Denatran), a idade média da frota é de 10 anos para os veículos leves e de 14 anos para os pesados. Os veículos mais antigos poluem mais por não disporem de recursos tecnológicos, como injeção eletrônica e catalisadores. Desregulados, emitem mais fumaça e gastam mais combustível, prejudicando o meio ambiente e gerando um custo maior para o motorista.

Pesquisa realizada em 2001 pela Faculdade de Medicina da USP revelou que, se a emissão de poluentes (material particulado e formação de ozônio) caísse 10% em um ano, seria possível poupar 700 vidas, bem como seriam evitadas 7.000 internações e 100.000 faltas ao trabalho por asma, bronquite e rinite.

Os poluentes atmosféricos reduzem a expectativa de vida dos seres vivos e danificam edifícios e monumentos. O monóxido de carbono diminui a capacidade de oxigenação do cérebro; os hidrocarbonetos irritam olhos, nariz, pele e respiração. Os óxidos de nitrogênio provocam irritação e constrição das vias respiratórias (enfisema); os de enxofre causam odor pungente e irritante (chuva ácida); e o material particulado motiva mal-estar, dor de cabeça, irritação dos olhos, garganta, bronquite e asma, e ainda pode favorecer o surgimento de câncer.

A Cetesb, há vários anos, desenvolve técnicas, normas e legislação para o efetivo controle da emissão de gases, partículas e ruído dos veículos automotores, além de implantar programas de gestão ambiental e programas de capacitação de oficinas, destinados à melhoria da manutenção de veículos automotores, incentivo à melhoria da qualidade de combustíveis, estudo de novas alternativas energéticas veiculares, bem como realiza o controle corretivo da emissão excessiva de fumaça preta nos veículos movidos a diesel em uso.

Veículos pesados contribuem principalmente com altas emissões de material particulado e de óxidos de nitrogênio, enquanto os leves contribuem, em menor escala, para a emissão de óxidos de nitrogênio e são os grandes emissores de hidrocarbonetos e monóxido de carbono.

A emissão de poluentes está ligada a quatro principais fatores: condições do combustível nos tanques (origem e contaminação por água); estocagem e manuseio nos postos (limpeza da borra, vazamentos, rodízio dos tanques e drenagem da água); manutenção do veículo (filtro de combustível, drenagem e limpeza do tanque, compressão dos cilindros e ponto de injeção); e condução do veículo, troca inadequada de marcha e aceleração brusca.

No sentido de preservar a saúde e melhorar a qualidade do ar que a população paulista respira, a Cetesb desenvolve ações de controle corretivo e preventivo, destacando-se os principais na sequência.

4.1.1. Fiscalização da Emissão Excessiva de Fumaça Preta

Prevenir e controlar a poluição veicular constitui um desafio, face ao constante crescimento da frota circulante e seu consequente impacto. Em função disto, a Cetesb desenvolve rotineiramente a fiscalização da emissão excessiva de fumaça preta, oriunda dos veículos automotores a óleo diesel.

No exercício do controle corretivo e repressivo da poluição por emissão veicular de fumaça preta com grau de enegrecimento superior aos padrões normativos, é observado o disposto no artigo 32 do Decreto Estadual 8.468/77, que regulamenta a Lei Estadual 997/76: "Nenhum veículo automotor a óleo diesel poderá circular ou operar no território do Estado de São Paulo emitindo pelo tubo de descarga fumaça com densidade colorimétrica superior ao Padrão 2 da Escala de Ringelmann, ou equivalente, por mais de 5 (cinco) segundos consecutivos, exceto para partida a frio".

Dessa forma, quando constatada a emissão veicular de fumaça preta oriunda de veículos automotores a óleo diesel superior aos padrões normativos, os infratores são autuados conforme previsto na legislação acima citada, sendo imprescindível que sejam redobrados os cuidados evitar a circulação de veículos com emissão acima do Padrão n.º 2 da Escala Ringelmann.

4.1.2. Programa de Gestão Ambiental e Autofiscalização

Destina-se à implantação das atividades de gestão ambiental e autofiscalização nas empresas que possuem frota própria de transporte de cargas ou de passageiros, abrangendo as seguintes metas:

- controle da emissão de fumaça preta dos veículos em circulação para atendimento à legislação ambiental em vigor;
- redução do consumo de combustível;
- controle de óleos, graxas e outras substâncias, de modo a evitar o seu lançamento na rede pública de esgotos e galerias de águas pluviais;
- implantar programa interno de inspeção ambiental e manutenção com a medição da opacidade dos veículos movidos a diesel conforme a Norma Brasileira NBR 13.037; e
- promover a educação ambiental de seus funcionários.

4.1.3. Programa de Conscientização dos Condutores de Veículos Diesel

Destinado a informar e orientar os proprietários/operadores de veículos automotores a óleo diesel e/ou os diversos órgãos de representação a que se relacionam, objetivando a análise sucinta das principais causas da emissão excessiva de fumaça preta, ou seja:

- manutenção do veículo: a manutenção periódica dos veículos, de acordo com as prescrições do fabricante, é um importante fator para a redução da emissão de fumaça preta;
- operação do veículo: a correta operação do veículo também é um importante fator para a redução da emissão de fumaça preta; e
- características do combustível: é oportuno lembrar que os poluentes emitidos pelo tubo de escapamento são o resultado da queima incompleta do combustível. O combustível deve ser preferencialmente filtrado e de procedência não duvidosa.

4.1.4. Programa para Melhoria da Manutenção de Veículos Diesel - PMMVD

O PMMVD foi implantado para dar suporte à população usuária de veículos movidos a diesel. Nesse programa, as oficinas inscritas são vistoriadas e auditadas pela Cetesb, com objetivos de capacitação e sistematização dos serviços de reparação atualmente praticados.

No momento dispõe-se de 78 oficinas mecânicas credenciadas pelo PMMVD no Estado, as quais fazem regulação de motores. Estes estabelecimentos são inspecionados por técnicos da Cetesb, que vistoriam a calibração dos equipamentos de acordo com a especificação dos fabricantes, treinam funcionários e analisam as condições de limpeza e ambientais. Periodicamente essas oficinas são avaliadas e recebem uma pontuação. Se não forem seguidas as recomendações da Cetesb, serão descredenciadas do Programa.

4.1.5. Operação inverno

Durante os meses de inverno ocorre o fenômeno atmosférico conhecido por inversão térmica. Trata-se da conjunção de alguns fatores meteorológicos e climáticos que favorecem a estagnação atmosférica, impedindo a diluição dos poluentes. A intensiva redução das correntes convectivas verticais é devida a um dado perfil vertical de distribuição de temperatura, que determina a permanência de camadas mais frias próximas à superfície, especialmente nas manhãs de dias frios e ensolarados. A ausência de correntes horizontais contribui para o agravamento do problema.

Como estas condições desfavoráveis à dispersão dos poluentes são bastante frequentes durante o inverno, a Cetesb promove, de maio a setembro, a Operação Inverno, intensificando as ações de controle das fontes de emissão de poluentes fixas e móveis. Além da intensificação da fiscalização de fumaça preta, adota as seguintes ações:

- maior aproximação e integração com as ações de fiscalização das polícias rodoviárias federal e estadual;
- implementação abrangente do Disque-Fumaça, incentivando a participação ativa da população na identificação de veículos poluidores;
- desenvolvimento de campanhas de orientação e conscientização dos proprietários/operadores de veículos automotores a óleo diesel e/ou os diversos órgãos de representação a que se relacionam, alertando-os que a emissão de poluentes na atmosfera principalmente nas ocasiões em que as condições meteorológicas são desfavoráveis à dispersão de poluentes, propicia-se o agravamento da poluição do ar e suas consequências indesejáveis; e
- intensificação das ações preventivas, de treinamento e supervisão do cumprimento do Programa de Gestão Ambiental e Autofiscalização (com base na Portaria 85/96 do IBAMA).

4.1.6. Programa de Atendimento à Reclamação Ambiental

As reclamações efetuadas pela população desempenham um importante papel no desenvolvimento dos programas pois, a partir delas, pode ser redimensionada e intensificada a fiscalização em determinadas regiões da cidade. Dessa forma, a Cetesb mantém um canal de comunicação com a população por meio do Disque Meio Ambiente que, entre outras coisas, registra as denúncias contra os veículos movidos a óleo diesel que apresentam emissão excessiva de fumaça preta.

Os veículos citados nas reclamações são notificados individualmente, mediante envio de correspondência, sugerindo imediata investigação e correção das possíveis causas da emissão de fumaça. Essa ação soma-se à rotina diária de fiscalização de fumaça preta mantida pela Cetesb.

Com esse conjunto de ações foi obtida significativa melhora na frota diesel em circulação, com o índice de veículos desregulados caindo da ordem de 45% em 1995 para 5,8% em agosto de 2003, como mostra a **Figura 20**.

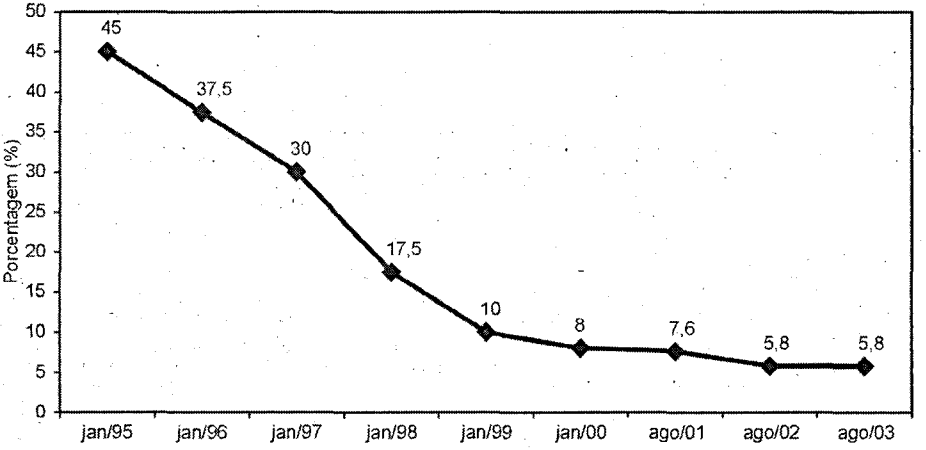


Figura 20. Índice de desconformidade da frota circulante - veículos diesel. Fonte: Cetesb.

A eficácia das ações desenvolvidas pode ser verificada pela evolução das concentrações médias anuais de fumaça, obtidas a partir dos valores de seis estações comuns em todo o período (**Figura 21**).

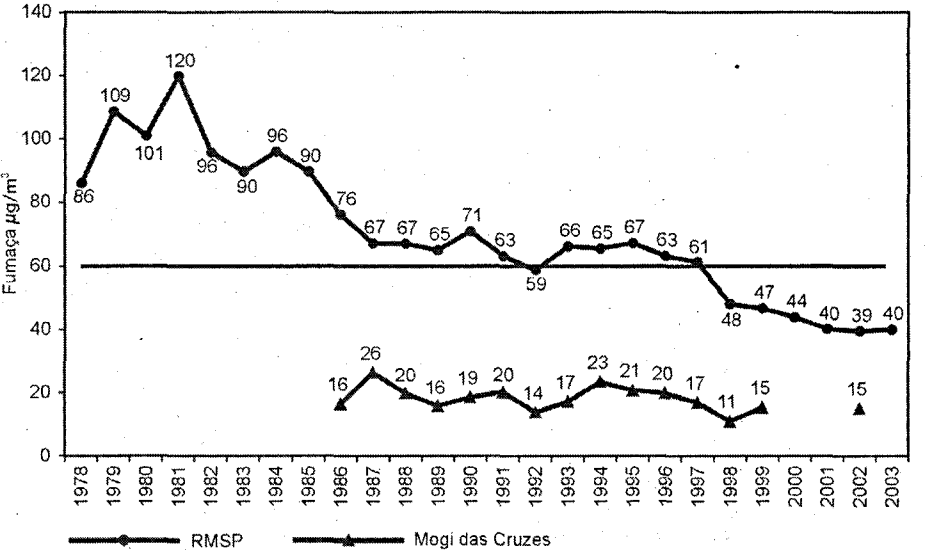


Figura 21. Evolução das concentrações de fumaça na RMSP. Fonte: Cetesb.

Essa redução teve repercussão nos níveis de fumaça preta, que mostra tendência de queda nos últimos anos. Os níveis de fumaça na década de 70 eram altos chegando a alcançar, em 1979, o valor de 109 µg/m³ - média aritmética anual, considerando várias estações na RMSP.

Principalmente a partir da segunda metade da década de 90, os níveis começaram a cair, tendo atingido, nos anos de 2002 e 2003, valores de 39 µg/m³ e 40 µg/m³, respectivamente, constituindo-se nas médias aritméticas anuais mais baixa encontradas nos últimos 30 anos de amostragem.

Essa redução na emissão de poluentes refletiu-se na diminuição do número de multas aplicadas por emissão excessiva de fumaça preta, conforme apresentado na **Figura 22**.

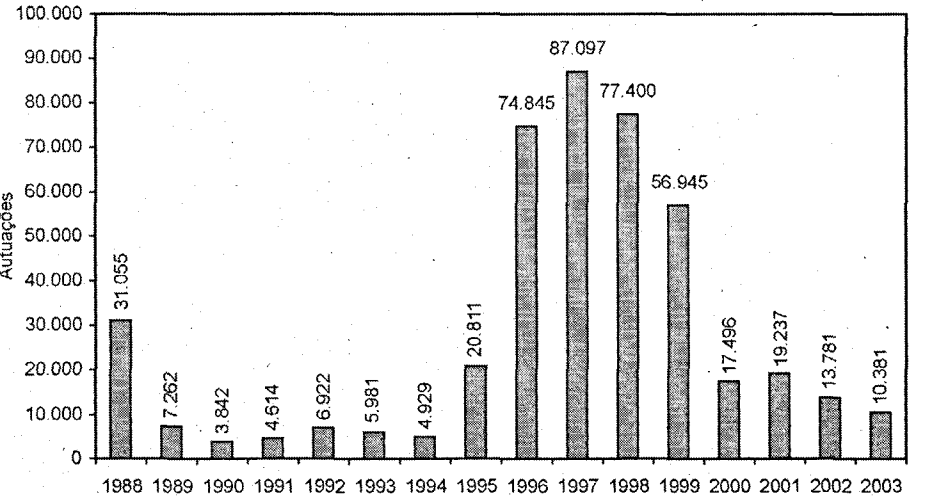


Figura 22. Autuações aplicadas por emissão excessiva de fumaça preta no período 1988-2003. Fonte: Cetesb.

4.2. PREVENÇÃO À POLUIÇÃO

Historicamente, os órgãos de proteção ambiental norteavam suas ações por programas e políticas de redução de poluição, os quais impõem medidas de controle após a geração de resíduos ou após os danos ambientais já terem ocorrido. Este procedimento, comumente conhecido como gerenciamento de fim de tubo, inclui medidas de tratamento, disposição e recuperação de locais contaminados.

O aumento da pressão popular devido à ocorrência de graves acidentes ambientais, aliado às maiores exigências de mercado, ao alto custo dos modelos convencionais de controle e, sobretudo, ao fato de que somente a aplicação de medidas de controle não é capaz de corrigir a causa raiz dos problemas ambientais, influenciaram uma mudança de ênfase. Neste sentido, a Cetesb definiu novas políticas e estratégias, buscando parceiros e ferramentas apropriadas. Uma importante mudança foi a implantação de uma estrutura para tratar de Produção mais Limpa (P+L), Prevenção à Poluição (P2) e Sistemas de Gestão Ambiental (SGA).

Em 1998, a Conferência das Américas para Produção mais Limpa foi a principal etapa na consolidação da Produção mais Limpa e da Prevenção à Poluição no continente americano. Após a Mesa Redonda das Américas para Produção mais Limpa foi também emitida a "Carta de São Paulo para Produção mais Limpa / Prevenção à Poluição", apresentando as principais recomendações acordadas entre as instituições presentes na Conferência.

Foram lançados projetos em segmentos industriais-chaves, tais como galvanoplastia, têxtil, e cerâmica, onde 49 companhias assinaram acordos voluntários com o órgão ambiental, visando a implementação de ações de P+L/P2 em suas instalações. Destaca-se também o Projeto de Compras Verdes, com incentivo aos órgãos públicos para adquirirem materiais e produtos que causem menor impacto ambiental ao longo do seu ciclo de vida.

A cooperação e o intercâmbio de informações com instituições internacionais foram ampliados, para verificar os modelos adotados em países como Estados Unidos, Canadá, Alemanha, Inglaterra e Holanda. Além disso, são realizados levantamentos de casos de sucesso, contatos com fornecedores e prestadores de serviço e intercâmbio de informações com universidades e centros de tecnologia e pesquisa, no sentido de organizar uma rede de informações sobre técnicas e tecnologias de P+L/P2.

Dentre os programas relacionados às ações de P+L/P2, vinculados à SMA, destacam-se o Prozonesp - Programa Estadual de Prevenção à Destruição da Camada de Ozônio e o PROCLIMA - Programa Estadual de Mudanças Climáticas Globais.

4.3. AVALIAÇÃO E INTERVENÇÃO EM ÁREAS CONTAMINADAS

Considerando a necessidade da manutenção de ações contínuas e integradas para efetiva avaliação das áreas contaminadas no Estado, em maio de 2002 foi publicada a Resolução Conjunta SS/SMA 01/02 que define procedimentos para ação conjunta das Secretarias de Estado da Saúde e do Meio Ambiente no tocante às áreas contaminadas por substâncias perigosas.

Ao mesmo tempo, foram estabelecidas a Resolução SS-78/02 que institui o Sistema Estadual de Toxicovigilância e a Portaria CVS-20/02, que cria uma Comissão de Especialistas em Toxicovigilância para Áreas Contaminadas.

4.4. PROJETO GEOSAÚDE

O Centro de Vigilância Sanitária - CVS, tem procurado conhecer e incorporar, às suas atividades cotidianas, técnicas de geoprocessamento que permitam a análise espacial de dados de saúde e ambiente. Desde o ano 2000 são desenvolvidas ações que envolvem o uso desta técnica, consubstanciada no "Projeto Geosaúde". A experiência em análise espacial, com pilotos em Itapeperica da Serra e Mairiporã, contemplou o mapeamento sistemático dos casos de doenças diarreicas, leptospirose, esquistossomose, hepatite A e leishmaniose, tornando possível a visualização das relações espaciais entre essas doenças e os problemas ambientais existentes nos dois municípios.

Permitiu, ainda, o desenvolvimento de ações relativas às áreas contaminadas, visando à caracterização do ambiente urbano para avaliação de riscos à saúde no entorno de áreas contaminadas por substâncias químicas perigosas, de modo a desenvolver metodologia para análise espacial de dados relacionados ao ambiente urbano e à saúde, com vistas a subsidiar avaliações de exposição da população a essas substâncias. Ao longo de 2002 foram contempladas duas áreas: uma no bairro da Vila Carioca e imediações, no município de São Paulo, contaminada por substâncias orgânicas voláteis e organoclorados provenientes da empresa Shell do Brasil, e outra no Bairro dos Tangarás e imediações, no município de Bauru, contaminada por chumbo devido a emissões provenientes da empresa de baterias Ajax.

4.5. AVALIAÇÃO DE RISCOS À SAÚDE DEVIDO ÀS RADIAÇÕES ELETROMAGNÉTICAS

Nos últimos anos é crescente a preocupação com a possibilidade da exposição da população aos campos elétricos e magnéticos gerar algum efeito danoso sobre a saúde. As dúvidas mais frequentes se referem à proximidade a linhas de alta tensão para transmissão de energia elétrica e a antenas de transmissão de telefonia celular e de rádio transmissão.

Desde 1979 diversos estudos foram realizados para analisar a relação entre a maior incidência de algumas doenças, especialmente a leucemia e o câncer, com as particularidades relativas à rede de distribuição de energia elétrica em determinadas áreas. Alguns comprovaram a existência de vinculação entre esses eventos como, por exemplo, uma análise da Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos, em 1996, indicando que a circunstância de morar perto de uma linha elétrica poderia estar associada a um alto risco de leucemia infantil (RR = 1,5), mas não de outros tipos de câncer.

Desde então, têm-se intensificado as pesquisas em relação à exposição a campos de ELF (frequência extremamente baixa), as quais apresentam resultados contraditórios, aumentando a preocupação em relação à sua segurança.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) acompanha esse processo e avalia os aspectos sanitários no âmbito do "Projeto Internacional sobre Campos Eletromagnéticos". A Nota Descritiva 205 da OMS informa sobre os possíveis efeitos da exposição aos campos ELF para a saúde, tanto na comunidade quanto no trabalho, e indica as medidas de proteção necessárias enquanto continuam as pesquisas.

Algumas dessas medidas são recomendadas pelo CVS para a implantação de loteamentos próximos a linhas de alta tensão, tais como não permitir que as faixas de proteção sob as linhas sejam destinadas a sistema de lazer ou a áreas de uso institucional.

A Lei Estadual 10.995/01 atribui à Secretaria da Saúde a incumbência de fiscalizar, no Estado, a instalação de antenas transmissoras de telefonia celular que operam na faixa de frequência entre 900 MHz e 2,5 GHz, pertencente ao espectro das radiações classificadas como não ionizantes. Em síntese, estabelece restrições quanto aos limites de exposição da população às emissões das antenas transmissoras e quanto às distâncias destas em relação às divisas do imóvel onde está instalado o equipamento.

Com a expansão da telefonia celular no Brasil, vêm sendo implantadas grandes quantidades de ERBs (estações rádio base) no ambiente urbano, havendo sérios questionamentos quanto à sua segurança, seja nos aspectos urbanísticos e de construção civil, seja com relação à exposição às radiações eletromagnéticas emitidas. Nesse sentido, a Resolução SS-15/03, com o objetivo de melhor compreender o universo de atuação, estabelece prazos para que as operadoras informem onde estão e quando foram instaladas as ERBs, e também para que apresentem relatórios conclusivos quanto à situação desses equipamentos no que se refere às emissões e distâncias.

As empresas atingidas têm questionado a constitucionalidade da legislação estadual e, decisões recentes do poder judiciário, reafirmam a competência do Estado para legislar sobre a adoção de medidas de proteção à saúde na prevenção dos riscos decorrentes da exposição a radiações eletromagnéticas.

Na esfera local, muitos municípios vêm adotando legislação própria em razão das demandas da sociedade, preocupada com a expansão desta atividade econômica e os possíveis riscos à saúde decorrentes da proximidade das ERBs em relação às habitações, além de incômodos e prejuízos econômicos.

A implementação de políticas adequadas para gerenciamento desses riscos à saúde, representa um desafio para o Sistema Único de Saúde, que requer a integração das ações de vários setores em diferentes áreas da administração pública, nas esferas federal, estadual e municipal, além do envolvimento das instituições de ensino e pesquisa e adoção de estratégias de comunicação com a sociedade.

4.6. AÇÕES NA ÁREA DE TRANSPORTES

4.6.1. Secretaria dos Transportes

Por seu caráter público, os serviços de transporte, notadamente os transportes coletivos, as vias destinadas ao uso por particulares e os serviços prestados aos usuários atingem, direta ou indiretamente, toda a sociedade. Além dos benefícios diretos gerados pelo deslocamento propriamente dito, o serviço de transportes irradia uma série de efeitos positivos externos, dentre eles os ganhos de tempo de viagem, as oportunidades de negócio derivadas da exploração das vias de transporte; a valorização imobiliária; as melhorias ambientais nos equipamentos urbanos, tudo isso contribuindo para o bem estar coletivo e a qualidade de vida.

Concomitantemente a esses benefícios sociais, os transportes podem apresentar externalidades negativas que representam custos sociais. Os mais conhecidos são aqueles gerados pelo transporte rodoviário: custos relativos maiores, a emissão de poluentes, o congestionamento de vias, o ruído, os acidentes e, na implantação de infra-estruturas, os danos a ecossistemas. Também constituem um pesado ônus social os transtornos e dificuldades causados aos pedestres e usuários não-motorizados (também chamados de usuários desprotegidos) pela existência de vias cruzando o espaço urbano. Esse efeito é sentido com mais intensidade nas áreas mais densas das metrópoles, onde o intenso tráfego de veículos provoca também desequilíbrios de uso do solo, ao demandar a expansão (às vezes descontrolada) das vias, para acomodar o crescente fluxo.

Procurando minimizar os impactos negativos e buscar um sistema mais eficiente, a Secretaria de Transportes tem buscado lastrear-se nos princípios do desenvolvimento sustentável, os quais fornecem uma estrutura referencial para as políticas que incorporam tais preocupações. Tome-se, por exemplo, a Comissão Europeia de Ministros de Transportes que formalizou, em 2000, uma política de transporte sustentável, objetivando criar bases sólidas de desenvolvimento econômico, social e ambiental. Essa política se apoia nos seguintes temas-chave:

- acidentes;
 - geração de riqueza;
 - acessibilidade;
 - crescimento do tráfego e os problemas dele decorrentes, como congestionamentos, excesso de ruído, dificuldade de expansão da infra-estrutura;
 - riscos, transtornos e intimidação causados aos pedestres e usuários não motorizados;
 - danos ao meio ambiente, atribuídos à implantação de infra-estruturas de transporte rodoviário;
 - poluição sonora e do ar; e
 - efetividade nas ações de policiamento e fiscalização.
- O Plano Diretor de Desenvolvimento dos Transportes do Estado de São Paulo - PDDT constatou que a malha rodoviária já cobre virtualmente todo o Estado, sinalizando que a era do tradicional "rodoviarismo" de penetração está esgotada. Na etapa que se inicia a política e os investimentos rodoviários se aplicarão de outra forma, disseminando-se na perenização das vicinais, no aumento de capacidade da malha existente e nos pesados encargos de manutenção. Ademais, a agenda da Secretaria nas próximas décadas deve concentrar-se na facilitação da interação entre os agentes setoriais, na integração operacional de modos de transporte e no desenvolvimento da intermodalidade.
- Nesta nova agenda, as preocupações com a questão ambiental levaram ao desenvolvimento de ações para dar maior funcionalidade à sua atuação neste campo, induzida pela percepção de que a sociedade brasileira não tem ainda uma clara medida dos custos e dos benefícios ambientais associados à implantação de infra-estrutura de transportes, particularmente de rodovias. Assim sendo, foi criada a Comissão Ambiental da Secretaria dos Transportes - CAST, com objetivo de promover a coordenação e articulação das atividades ambientais desenvolvidas pelos órgãos da Secretaria, apoiando a sua realização e contribuindo para a interlocução com a sociedade, a academia e as instituições públicas do setor. Entre suas atribuições, formular a política ambiental para a Secretaria dos Transportes.
- A inserção da variável ambiental no planejamento dos transportes se dá com os objetivos do PDDT, elaborado em 2000, os quais estão agrupados em quatro blocos:
- alcançar um serviço de qualidade, com destaque para a segurança, a eficiência econômica, a proteção ao meio ambiente, a eficiência energética, a fluidez e a acessibilidade;
 - proporcionar a mobilidade de pessoas e de cargas, ensejando o acesso a trabalho, saúde, educação, comércio e lazer. Sob o ângulo social, o transporte é um direito fundamental da cidadania, garantindo o direito de ir e vir;
 - promover o desenvolvimento sustentado, contribuindo para a redução da desigualdade social, a geração de empregos e a qualidade ambiental; e
 - colaborar para a competitividade da economia regional e nacional, favorecendo a integração entre modos, a redução dos preços dos deslocamentos e a diminuição de perdas agrícolas. O transporte eficiente é instrumento propulsor do desenvolvimento pois enseja ganhos de custos e tempo de viagem, além de irradiar benefícios econômicos de diversas naturezas.
- O Quadro 2 resume os objetivos da Política Estadual de Transportes.

Quadro 2. Objetivos da Política Estadual de Transportes.		
OBJETIVO GERAL	OBJETIVO ESPECÍFICO	INDICADOR
Qualidade	Mobilidade/Acessibilidade	• Tempo de viagem
	Eficiência Econômica/Energética	• Dispêndio do usuário
		• Taxa B/C (econômica)
		• Consumo de combustível
Desenvolvimento Sustentado	Satisfação e Segurança	• Número de acidentes
	Melhor Distribuição de Benefícios	• Redução seletiva de custos
	Geração de Empregos	• Número de empregos criados
	Uso de Modais mais Eficientes	• Mudança na matriz modal
	Qualidade Ambiental	• Padrões ambientais
Competitividade	Integração nos Transportes	• Total de transferências nos terminais
	Redução de Preços	• Dispêndio do usuário
	Escoamento da Produção Agrícola	• Custos para regiões com intensa atividade agrícola
	Alcance Geográfico	• Custo do transporte para regiões externas ao Estado
Factibilidade	Político-institucional e Financeira	• Avaliação qualitativa

Fonte: Secretaria de Estado dos Transportes

O Programa de Concessões Rodoviárias inclui entre os serviços operados, equipes especializadas em vários tipos de ocorrências como atendimento médico e mecânico, combate a incêndios, limpeza das pistas, apreensão de animais, registro de atropelamento de fauna silvestre, apoio ao transporte de cargas perigosas, planos de emergência para acidentes com cargas perigosas, etc. Os investimentos até agora feitos nas rodovias paulistas contribuíram para a geração de mais de 20.000 empregos diretos e outros 72.000 indiretos; facilitaram o escoamento das safras agrícolas e da produção industrial; promoveram o desenvolvimento regional, através do incentivo ao turismo e aos negócios; ajudaram a recuperar estradas vicinais, construir e reformar escolas e hospitais, através do ISS cobrado pelos municípios sobre as tarifas de pedágio. Os principais resultados dos programas ambientais desenvolvidos pelas concessionárias de rodovias são listados no Quadro 3 a seguir.

EXECUTORA	PROGRAMA	RESULTADOS
Geral	Licenças Ambientais	8 licenças ambientais obtidas ou renovadas em 2003: 2 licenças prévias, 1 licença de instalação e 5 licenças de operação
	Reposição Florestal	No período de 5 anos foram plantadas 500.000 árvores, sendo que em 2003 foram implantadas 14.874 mudas de árvores nativas ao longo das faixas de domínio e reservas florestais, contribuindo para o aumento da cobertura vegetal no Estado de São Paulo
AUTOBAN	Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar	Monitorar a evolução dos níveis de concentração de poluentes nos limites da faixa de domínio, em todos os pontos considerados críticos do Sistema em operação
	Programa de Divulgação e Interação com a Comunidade	Edição de uma revista bimensal com informes das obras e da AutoBan. Atendimentos de consultas por telefone através do Sistema 0800. Realização de reuniões com a população, prefeituras e ONGs
	Programa de Melhoramento Contínuo do Desempenho Ambiental do Sistema	
VIANORTE S/A	Projeto Vida	Busca a consolidação da cidadania, com enfoque em segurança no trânsito, destinado às escolas de ensino fundamental da região, públicas e privadas
	Programa Bom de Nota, Bom de Bola	Atendimento de crianças carentes, com enfoque na saúde, educação e meio ambiente
INTERVIAS	Programa de Coleta Seletiva de Lixo	Reciclagem do lixo recolhido nas unidades da Concessionária. Todo o lixo recolhido é destinado à APAE de Araras
RENOVIAS	Projeto Rodovia Viva	Educação ambiental dos alunos das escolas do ensino básico. Uma das atividades é o plantio de árvores de espécies nativas em áreas de proteção ambiental ao longo das rodovias
Rodovias das Colinas S/A	Programa de Interação com as Comunidades Lindeiras	Segurança e saúde das comunidades que vivem próximas às rodovias, com o monitoramento de pontos críticos de acidentes e divulgação através de mídia, palestras, etc.

Fonte: Secretaria de Estado dos Transportes

Os serviços de desenvolvimento de um sistema de gestão do transporte rodoviário de produtos perigosos têm por objetivo fornecer apoio técnico de consultoria especializada, de forma a garantir a implementação adequada de todas as atividades previstas, e compreendem:

- elaboração de um Plano de Atendimento de Emergências para as rodovias do Estado de São Paulo;
- elaboração e adoção de um sistema de informação que permita a interface com os demais organismos que atuam na área do transporte de produtos perigosos no Estado de São Paulo;
- publicação da legislação e normas sobre o transporte de produtos perigosos; e
- treinamento dos gerentes das entidades envolvidas no transporte de produtos perigosos.

Além disso, a "Comissão de Estudos e Prevenção de Acidentes no Transporte Terrestre de Produtos Perigosos", coordenada pela Secretaria dos Transportes, tem por objetivo a prevenção e redução dos acidentes com produtos perigosos nas rodovias e ferrovias estaduais. É integrada por representantes de órgãos públicos, das empresas concessionárias, sindicatos e associações. Em 2003 foram instaladas 7 Subcomissões Regionais, estando previstas pelo menos mais três em 2004.

O Programa de Recuperação de Rodovias visa primordialmente manter o pleno funcionamento da malha rodoviária do Estado, como infra-estrutura básica de suporte ao desenvolvimento econômico e social, e conta com três componentes: recuperação de rodovias, implantação e recuperação de terminais rodoviários e fortalecimento institucional do DER-SP. Quanto à recuperação de rodovias, propriamente, as intervenções previstas abrangem, além da recuperação do corpo estradal e de melhoria nas condições de segurança viária, a recuperação de passivos ambientais, envolvendo:

- estabilização e recomposição de taludes de corte e aterros;
- recuperação de caixas de empréstimo laterais;
- recuperação de antigas áreas de apoio às obras (canteiros, jazidas, usinas, etc.);
- reposição da cobertura vegetal em áreas degradadas; e
- recuperação de processos erosivos que coloquem em risco o corpo estradal e áreas lindeiras, mesmo quando originados fora da faixa de domínio.

O licenciamento do Trecho Oeste do Rodoanel Mário Covas implicou numa série de ações voltadas à minimização dos impactos e também foram estabelecidas algumas medidas de compensação ambiental, que são:

- encerramento/recuperação das áreas de apoio;
- desassoreamento do lago da Estrada Di Sandro em Perus, São Paulo;
- programa complementar de remoção controlada do solo do local do acidente com o gasoduto da Petrobrás;
- monitoramento da estabilidade dos taludes;
- construção de cinco passarelas de pedestres;
- monitoramento de ruído lindeiro na rodovia;
- proteção sonora à Casa dos Autistas (Fundação Mercedes Andrade Martins);
- divulgação dos planos de obras à população dos bairros adjacentes;
- discussão de planos e programas de obras com as prefeituras locais;
- monitoramento das atitudes dos usuários perante campanha de educação ambiental;
- monitoramento dos cursos d'água;
- monitoramento da qualidade do ar;
- melhorias no Parque Estadual do Jaraguá, em São Paulo;
- melhorias no Parque Anhanguera;
- implantação do Parque das Nascentes do Córrego Carapicuilba;
- compensações e mitigações ao patrimônio histórico, artístico e cultural;
- programa permanente de auditoria de segurança do tráfego;
- monitoramento dos sistemas de contenção de vazamentos de cargas tóxicas; e
- treinamento e realização de simulados de acidentes.

4.6.2. Secretaria de Transportes Metropolitanos
4.6.2.1. Projeto Sul de Trens Metropolitanos - 1ª Etapa
Desenvolvido pela Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM, está inserido num grande programa de caráter metropolitano, o "Programa Integrado de Transportes Urbanos - PITU", em implantação pela Secretaria de Transportes Metropolitanos. Traz benefícios diretos à qualidade de vida de 1.400.000 pessoas das regiões sul e sudoeste da RMSP, usuárias do sistema, a partir do momento que busca a redução dos tempos de viagem, a melhoria do padrão dos serviços de transporte (maior confiabilidade, conforto e segurança), a redução dos congestionamentos de tráfego e dos níveis de poluição do ar e de ruído urbano. A implantação desse empreendimento de porte exigiu a adoção de um conjunto de ações destinadas ao tratamento adequado das inevitáveis externalidades que provoca e à sua perfeita inserção e integração na estrutura urbana da região. Merecem destaque as ações que visam:

- reduzir o impacto proporcionado pelo deslocamento compulsório da população e das atividades econômicas afetadas pelas desapropriações;

- manter, em níveis aceitáveis, a qualidade ambiental das áreas afetadas durante a etapa de construção das obras; e
- garantir uma adequada inserção do Projeto no meio urbano, isto é, sua integração física e operacional com outros sistemas de transportes e com o sistema viário existente e projetado, e sua adequação urbanística e paisagística com as áreas de entorno.

Os estudos ambientais definiram um conjunto de medidas mitigadoras e compensatórias destinadas a reduzir os impactos ambientais negativos e outras para potencializar os benefícios do empreendimento, ampliando seus efeitos sobre a renovação urbana da região e melhoria da qualidade de vida da população. Tais medidas foram organizadas em Programas Ambientais, cujos objetivos e conteúdos básicos foram aprovados pelo Consema e pela SMA, juntamente com a concessão da licença prévia, e que enfocam:

- aquisição de áreas e realocação da população e atividades econômicas afetadas, para conduzir o processo de desapropriação e liberação das áreas de implantação das obras e promover o reassentamento da população de baixa renda;
- integração com a comunidade, com ações voltadas a criar um canal permanente de comunicação e participação da comunidade ao longo da implantação do empreendimento, contribuindo para reduzir as situações de conflito;
- controle ambiental na etapa de construção, voltado a estabelecer critérios ambientais para a construção das obras e acompanhar sua implementação pelas empresas construtoras;
- inserção urbana, para assegurar a integração do empreendimento com a estrutura urbana da região e com projetos existentes na sua área de implantação;
- apoio à gestão ambiental da RMSP, para reforçar as ações da SMA nas tarefas de fiscalização de áreas ambientalmente sensíveis (área de proteção de mananciais) e de licenciamento ambiental, bem como ampliar a capacitação técnica em meio ambiente e transportes; e
- monitoramento e avaliação, destinados a acompanhar e avaliar a evolução dos parâmetros indicadores da qualidade ambiental e das melhorias no sistema de transportes e na qualidade de vida, proporcionadas pelo empreendimento.

4.6.2.2. Programa de Operação e Manutenção do Sistema Ferroviário Metropolitano
A operação dos trens de tração elétrica não produz poluentes. Entretanto, a produção de ruídos tem sido uma preocupação da CPTM, que vem implantando barreiras anti-ruído numa extensão de aproximadamente oito quilômetros ao longo de trechos onde os níveis excedem os máximos especificados.

As atividades de manutenção são provavelmente aquelas que geram impactos mais preocupantes pois são as mais "poluidoras". De fato, as oficinas da CPTM, de maneira geral, ao efetuarem a manutenção de equipamentos, geram óleos lubrificantes, combustíveis, solventes, tintas e desengraxantes, sendo também descartados cavacos e sucatas metálicas sujas ou não de óleos e embalagens de equipamentos (madeira e papelão), entre outros.

Com vistas a minimizar esses impactos, têm sido delineadas ações para elaboração e implantação da gestão de resíduos sólidos, produtos perigosos, auditoria de passivos ambientais ao longo da faixa ferroviária, segregação e tratamento dos efluentes industriais e averiguação de passivos ambientais em pátios e oficinas, no sentido de arregimentar-se para atender à legislação vigente. Assim, ainda que timidamente, têm sido promovidas atividades para treinamento de empregados, retirada de produtos perigosos pelos fornecedores, eliminação dos estoques de óleos tóxicos, fiscalização de contratos de gestão ambiental, inspeção geral das linhas, limpeza de pátios, coleta seletiva de lixo, estudos para destinação de efluentes e resíduos sólidos.

4.6.2.3. Programa Ônibus com Célula a Combustível Hidrogênio para o Brasil
Conduzido pela Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos - EMTU, o programa tem por objetivo reduzir as emissões de gases efeito estufa por meio da introdução de uma nova fonte de energia e de nova tecnologia de propulsão de ônibus urbano. Estabelecido a partir de parceria entre Ministério das Minas e Energia, PNUD, GEF e FINEP, tem como prazo de desenvolvimento o período 2001-2010 e, como resultado esperado, a aquisição de cultura técnica para a fabricação, operação e manutenção de veículos a hidrogênio, visualizando oportunidades para melhoria dessa tecnologia, de maneira a conquistar a aceitação do novo veículo pelos diversos segmentos da sociedade.

4.6.2.4. Programa de Implantação do Sistema Metroviário
Para a implantação da Linha 4 - Amarela, a Companhia do Metrô, considerando a necessidade de responder às exigências da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, criou um grupo de trabalho para acompanhar o desenvolvimento e a aplicação dos programas propostos no plano de ação ambiental vinculado às licenças obtidas. O sistema para gerenciamento ambiental da implantação da Linha 4 prevê o acompanhamento dos serviços desde a elaboração do projeto até o início da operação, devendo ser acompanhados todos os impactos ao meio ambiente e analisada a eficácia das medidas mitigadoras ou potencializadoras propostas.

4.6.2.5. Programa de Operação e Manutenção do Sistema Metroviário
Os principais impactos ocasionados pela movimentação dos trens durante a operação do sistema são os ruídos e as vibrações. A Cia. do Metrô monitora os níveis de ruído e vibrações em suas linhas para análise da necessidade de adoção de medidas de tratamento. Medidas de mitigação complementares vêm sendo adotadas como, por exemplo, o esmerilhamento dos trilhos, enquanto não são dimensionados e implantados os sistemas definitivos de correção, onde necessários. É o caso específico do trecho Paulista da Linha 2 - Verde, que apresentava ruídos e vibrações acima dos parâmetros aceitáveis, em duas regiões determinadas: sob o MASP - Museu de Arte de São Paulo e no trecho entre as estações Consolação e Clínicas, onde foi implantado um conjunto de fixação em viga suporte.

Para os novos empreendimentos foram desenvolvidos, e já estão previstos em projeto, sistemas de fixação dos trilhos mais eficazes para atenuação da vibração e ruídos na via permanente.

A Cia. do Metrô concluiu o estudo básico do Plano de Gestão Ambiental e a caracterização, conforme a norma NBR 10.004, de todos os resíduos de manutenção. Com isso, foi constituído um Banco de Dados e definidas as ações básicas para eliminação ou minimização dos efeitos destes resíduos sobre o meio ambiente. Estão sendo implantadas as seguintes ações para destinação de resíduos industriais:

- utilização do óleo residual de limpeza e lubrificação de escadas rolantes e outros equipamentos, material contaminado por solventes, graxas e demais sujeiras características, no processo para aquecimento de forno na fabricação de cimento;
- envio de óleo residual não contaminado à bolsa de resíduos do Fundo do Palácio do Governo, para reciclagem;
- disposição em aterro sanitário da Prefeitura Municipal de São Paulo de resíduos sólidos não inertes (vidro, entulho, filtros de ar e outros), devidamente caracterizados pela NBR 10.004; e
- venda, em leilão, de sucata metálica para recicladores metálicos.

4.7. EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CONTROLE AMBIENTAL
Neste caso, a educação ambiental tem sido realizada como instrumento de difusão de informações sobre as atividades sociais compatíveis com a preservação do meio ambiente sadio e as consequências advindas das infrações. É realizada como mecanismo de prevenção e formação de atitudes favoráveis ao meio ambiente e à conservação dos recursos naturais. Ela é utilizada, principalmente, por órgãos que tem poder de polícia, como Cetesb, Polícia Ambiental e Deprn, enfocando objetivos tais como:

- introduzir programas de prevenção à poluição nas atividades do setor industrial;
- sensibilizar parcelas majoritárias da população sobre a questão ambiental, tomando como base problemas concretos que vivenciam;
- preparar a população para ações de gestão e controle ambiental; e
- proporcionar, na sociedade, mudanças de atitudes e comportamentais.

PLANEJAMENTO AMBIENTAL PARA O ESTADO DE SÃO PAULO

O Plano Plurianual - PPA do Governo do Estado de São Paulo, para os próximos quatro anos (2004-2007), tem como função básica organizar os sistemas de planejamento setorial e regional, promovendo a formulação de políticas públicas de desenvolvimento econômico e social. Está focado no desenvolvimento humano e social de nossa população, e a elevação do padrão de vida, os quais traduzem-se na melhoria das condições de trabalho, moradia, saúde, educação e segurança.

É apresentado como um projeto de lei expresso em um conjunto de ações e programas, detalhados em metas, valores e unidades executoras, cuja estratégia de ação contempla as seguintes diretrizes de ação governamental: Governo Empreendedor, Governo Educador, Governo Solidário e Governo Prestador de Serviços de Qualidade.

Seus programas e ações contemplam políticas para promover o desenvolvimento, gerar empregos e fortalecer a formação profissional, entre outros, com prioridade concedida aos programas de maior impacto quanto à elevação dos padrões de saúde pessoal ou ambiental e do atendimento médico, bem como às áreas de educação formal e capacitação e treinamento de recursos humanos. Em síntese, o Plano Plurianual promove a articulação das políticas e dos instrumentos setoriais no espaço territorial do Estado, alavanca oportunidades de parceria com o setor privado e procura integrar as iniciativas do executivo estadual com as dos demais níveis de governo, propondo uma visão integrada das estratégias. Ou seja, busca sinergia entre os diversos órgãos para aumentar a efetividade das políticas públicas, constituindo dessa forma uma agenda do desenvolvimento de São Paulo para os próximos quatro anos.

1. SÍNTESE DOS PROGRAMAS E AÇÕES DO PPA
O PPA 2004-2007 inclui 214 Programas, distribuídos segundo quatro áreas de atuação:

- Gestão Pública - 40 Programas
- Desenvolvimento Regional - 4 Programas
- Desenvolvimento Social - 89 Programas
- Desenvolvimento da Infra-Estrutura - 37 Programas
- Desenvolvimento Econômico - 31 Programas

No Quadro 1 destacam-se alguns subprogramas afetos à área ambiental, de forma direta ou indireta.

Quadro 1. Programas do PPA 2004-2007 afetos à área de meio ambiente		
PROGRAMA	OBJETIVO	AÇÕES
Desenvolvimento local integrado sustentável	Promover os agentes locais de desenvolvimento como articuladores das forças presentes nos municípios, visando conjugar o desenvolvimento econômico, a promoção da cidadania e a preservação do meio ambiente	Apoio à implementação de planos de desenvolvimento rural e urbano municipal
		Atualização eletrônica do levantamento de unidades produtivas agropecuárias – LUPA
		Desenvolvimento de sistemas de produção econômica de frutas com qualidade
		Difusão de técnicas para gestão da pecuária leiteira a pequenos produtores
		Gerenciamento de bacias hidrográficas
		Implantação de sistemas sustentáveis de turismo rural nos municípios
		Implementação de microbacias hidrográficas
		Produção e distribuição de sementes e mudas
		Qualidade da ação pública em desenvolvimento rural
		Recuperação de imóveis e unidades regionais da CATI

Planejamento e fomento ao desenvolvimento regional	Promover o desenvolvimento municipal e regional	Articulação municipal e consórcio de municípios Financiamento de projetos de desenvolvimento do Pontal do Paranapanema Financiamento de projetos de desenvolvimento regional Financiamento para desenvolvimento das regiões metropolitanas – FUMEFI Organização e articulação regional Apoio à implantação de Planos Regionais de Desenvolvimento Sustentável Compensação ambiental Compensação financeira a municípios Desenvolvimento sustentável Planejamento ambiental estratégico Proteção e recuperação de águas doces Sistematização e difusão de informações ambientais
Planejamento e gestão ambiental para o desenvolvimento regional sustentado	Proteger, recuperar e garantir a sustentabilidade dos recursos naturais pela adequação e integração da atividade humana, buscada por meio do desenvolvimento de estudos, ações e projetos voltados ao planejamento ambiental estratégico	Implementar a Agência de Desenvolvimento Regional Implementar o Fundo de Desenvolvimento da RMSP Organização e articulação regional da RMSP Planejamento metropolitano do Estado de São Paulo Planejamento para o desenvolvimento das regiões metropolitanas Implementação do Sistema de Acompanhamento e Análise das Regiões Metropolitanas Desenvolvimento de projetos de interesse da Região Metropolitana de Campinas Planejamento e organização de ações públicas de interesse da Região Metropolitana de Campinas
Sistema de Planejamento Regional/Metropolitano	Subsidiar as ações e promover o desenvolvimento das metrópoles e sua integração à rede urbana estadual	Projetos de interesse da região e do Fundo de Desenvolvimento Metropolitano da Baixada Santista
Planejamento estratégico para o desenvolvimento da Baixada Santista	Promover o desenvolvimento socioeconômico integrado da Região Metropolitana da Baixada Santista	
Incentivo e fomento ao uso de fontes renováveis de energia	Articular, fomentar e incentivar o uso das fontes renováveis de energia visando uma maior eficiência do sistema	Ampliação do uso de fontes renováveis pelas concessionárias de energia Divulgação das experiências em fontes renováveis de energia Implementação de ações do Programa Nacional de Fontes Alternativas Incentivo à co-geração de energia e fomento às políticas públicas de utilização Desenvolvimento tecnológico na área minerária Mapeamento geológico
Política Estadual de Mineração	Promover o desenvolvimento do setor minerário, integrando as políticas públicas com os centros de pesquisa e as empresas mineradoras	Sistema de Acompanhamento da Produção Mineral
Política Estadual de Recursos Hídricos	Coordenar a Política Estadual de Recursos Hídricos e implementar as ações previstas no Plano Estadual de Recursos Hídricos	Comunicação social Coordenação e acompanhamento do Plano Estadual de Recursos Hídricos Desenvolvimento institucional Financiamento de ações do Plano Estadual de Recursos Hídricos
Política Estadual de Saneamento	Promover o aperfeiçoamento institucional do setor de saneamento do Estado de São Paulo	Estratégia para a universalização Financiamento das ações do Plano Estadual de Saneamento Informações de Saneamento Plano Estadual de Saneamento

Água e desenvolvimento	Contribuir para o desenvolvimento sustentável dos municípios	Atendimento aos municípios em recursos hídricos, saneamento e energia Renovação e recuperação do parque de máquinas Água Limpa
Desenvolvimento e proteção de águas subterrâneas	Controlar a perfuração de poços profundos e a exploração das águas subterrâneas	Controle e aproveitamento Uso sustentado do Aquífero Guarani
Nossas Águas	Desenvolver o planejamento dos recursos hídricos no Estado de São Paulo	Desenvolvimento do uso racional dos recursos hídricos Desenvolvimento e aplicação dos instrumentos de gestão Desenvolvimento tecnológico e capacitação de recursos humanos Informações de recursos hídricos Monitoramento dos recursos hídricos Planejamento de recursos hídricos
Racionalização do uso da água potável	Attingir nível satisfatório de consumo de água potável	Adequação do uso da água
Saneamento para todos	Atender técnica e financeiramente os municípios não operados pela SABESP e combater a degradação de áreas e a contaminação das águas superficiais e subterrâneas em todo o Estado	Capacitação técnica e gerencial Resíduos sólidos Convênios: 40 em Resíduos Sólidos e 360 vinculados ao Sanebase
Saneamento ambiental em mananciais de interesse regional	Planejar, implementar e coordenar ações integradas de melhoria, controle, proteção e recuperação da qualidade das águas dos mananciais de interesse regional	Recuperação e conservação de mananciais de interesse regional Recuperação e conservação dos mananciais do Alto Tietê
Universalização do abastecimento de água e esgoto sanitário urbano	Atender à população com abastecimento de água, esgotamento sanitário e saneamento ambiental na área de atuação da SABESP	Abastecimento de água – 6.638.000 ligações de água Ampliação do tratamento de esgotos coletados Coleta de esgoto – 5.242.500 ligações de esgoto Conclusão da Barragem do Valo Grande Defesa civil em recursos hídricos Desassoreamento e conservação de rios Estudos de macrodrenagem Implantação de reservatórios de retenção – Piscinões Manutenção e operação de estruturas hidráulicas Obras na Bacia do Alto Tietê
Combate às enchentes	Prevenir, controlar e combater às enchentes	Implantação e ampliação de parques Manutenção e conservação de parques
Conservação de várzeas e parques	Controlar as cheias e implementar e ampliar os parques	
Prevenção e defesa contra erosão	Prevenir e defender o solo contra a erosão	Estudos e projetos
Fortalecimento do agronegócio familiar	Fortalecer o agronegócio familiar como alternativa consistente de geração de emprego e de renda, com base no financiamento e na assistência técnica dirigida	Assistência a associações e cooperativas
Gestão das agropolíticas públicas	Realizar ações governamentais catalisadoras da convergência de propósitos e interesses dos agentes das cadeias de produção e de aprimoramento da logística setorial	Articulação das políticas públicas dos agronegócios Coordenação da implantação das atividades dos galpões do agronegócio Criação de peixes em água doce Estruturação da promoção das exportações dos agronegócios

		Expansão, modernização tecnológica, operacional e de treinamento de recursos humanos Galpões dos Agronegócios Logística de abastecimento da Grande São Paulo Melhor caminho – Implantação de entrepostos terminais Melhoria da estrutura de visitação dos parques da Água Branca e da Água Funda Instalação de pontes metálicas Promoção e monitoramento do agronegócio paulista
--	--	--

		Pró-Estrada Recuperação de mananciais para produção de água limpa Recuperação de áreas degradadas e monitoramento de mananciais Representações setoriais e regionais do agronegócio Análise de risco epidemiológico Controle da raiva dos herbívoros Controle e erradicação da brucelose e da tuberculose Fiscalização e inspeção de animais Fiscalização e inspeção de vegetais
Defesa sanitária do agronegócio para proteção da saúde do homem e do meio ambiente	Controlar as zoonoses, o uso de insumos agropecuários e a inocuidade dos alimentos para promoção da saúde pública e preservação do meio ambiente	
Desenvolvimento regional sustentável	Potencializar as vocações regionais do Estado, reduzir diferenças regionais e criar novas oportunidades de desenvolvimento para todas as regiões do Estado de São Paulo	Aprimoramento técnico e tecnológico aos municípios para gestão Articulação da implantação de Agências Regionais de Desenvolvimento Criação de condições de competitividade, identificando e monitorando as ações Desenvolvimento de projetos que podem ser beneficiados pelo mecanismo de desenvolvimento limpo Desenvolvimento de projetos para orientar a aplicação de recursos de fundos regionais Desenvolvimento de projetos de Produção Mais Limpa nas indústrias paulistas Estudos, pesquisa e monitoramento de regiões sujeitas a situações de risco Implantação do Sistema Integrado de Hidrometeorologia do Estado de São Paulo Infra-estrutura de pesquisas regionais e serviços especializados PATEM – Apoio tecnológico aos municípios Prospecção e avaliação de demandas locais e regionais PRUMO – Projeto Unidades Móveis Sistemas de proteção ambiental aos recursos hídricos e à segurança industrial
Desenvolvimento do turismo	Formatar, organizar e direcionar os segmentos turísticos do Estado de São Paulo	Desenvolvimento do turismo sobre trilhos Duplicação da área de visitação no Parque Zoológico do Estado de São Paulo Elaboração do Plano Estadual de Turismo e Marketing para todos os segmentos Estímulo ao desenvolvimento do turismo náutico com marinas e atividades da pesca Estímulo à produção de artigos artesanais como fator de renda nos municípios Fundo de Melhorias das Estâncias Implantação da Agência de Fomento ao Turismo
		Implantação de parques turísticos Implantação do sistema de coleta/reciclagem de resíduos como fator de renda Pólo Turístico Cultural Pólos Receptivos Promoção da educação ambiental para o turismo e para o cooperativismo Qualificação de agentes multiplicadores regionais Transporte ferroviário entre Pindamonhangaba e Campos do Jordão
Controle do uso dos recursos naturais	Garantir o uso sustentável dos recursos naturais	Controle de ocupações irregulares em áreas de proteção aos mananciais da RMSP Descentralização do licenciamento ambiental Licenciamento e fiscalização ambientais
Gestão, pesquisa, conservação e recuperação dos recursos naturais	Garantir a proteção, manutenção e utilização sustentável das unidades de conservação da natureza e áreas afins Promover o desenvolvimento de pesquisas científicas e tecnológicas para subsidiar a gestão ambiental do Estado	Desenvolvimento do ecoturismo na região da Mata Atlântica Desenvolvimento florestal Gestão das unidades de conservação de proteção integral e de uso sustentável Manutenção do Centro de Estudos e Manejo de Animais Silvestres – CEMAS Pesquisa e diagnóstico de recursos naturais Preservação da Mata Atlântica Recuperação de zonas ciliares do Estado de São Paulo
Gestão e controle da qualidade ambiental	Assegurar o atendimento em todas as regiões do Estado de São Paulo, dos padrões de qualidade do meio ambiente, conforme legislação vigente	Atendimento às demandas públicas Avaliação da qualidade ambiental Financiamento de projetos ambientais pelo Fundo Estadual de Prevenção e Controle – Fecop Inspeções em fontes poluidoras do meio ambiente Licenciamento ambiental Suporte técnico e administrativo às atividades da Cetesb
Educação ambiental	Implementar a Política de Educação Ambiental no Estado de São Paulo, buscando conscientizar a população da necessidade de preservar o meio ambiente	Atualização e capacitação em educação ambiental Gestão dos Núcleos de Educação Ambiental com criação de Centros Regionais de Triagem e Recuperação da Fauna Operação Mata Fogo

2. ÁREA DE DESENVOLVIMENTO DA INFRA-ESTRUTURA

O desenvolvimento da infra-estrutura representa uma variável-chave para o aumento da competitividade. Após uma apreciação da conceituação e características das parcerias público-privadas e seus desafios no Estado, foram definidas as ações a serem empreendidas nas atividades de transportes, energia, recursos hídricos e saneamento, no período 2004-2007.

2.1. Transportes

A rede global de transportes de São Paulo conta com:

- extensa e moderna malha rodoviária que alcança todo o território paulista;
- malha ferroviária formada por eixos radiais que interligam as zonas de produção agroindustrial do Estado e dos Estados vizinhos à Região Metropolitana de São Paulo e ao Porto de Santos;
- hidrovia com dupla vocação - de escoamento de grãos e de estímulo ao desenvolvimento regional, particularmente no campo do turismo e lazer - com grande potencial a ser ainda explorado;
- rede de aeroportos regionais e internacionais que vem sendo modernizada e equipada para dar apoio às demandas regionais de mobilidade e transporte de bens e pessoas;
- malha de dutos que exerce um importante papel na movimentação de produtos energéticos, especificamente os derivados de petróleo e álcool. Em período recente, essa rede, não obstante a evolução modesta do produto real (PIB), vem movimentando fluxos cada vez maiores de cargas, com taxas de crescimento expressivas (Quadro 2).

Quadro 2. Evolução do transporte de carga entre 1992 e 2002, em milhões de toneladas.

Modo	1992	2002	%aa
Transporte Rodoviário 1	606,6	722,9	1,80%
Transporte Ferroviário	24,3	35,4	3,80%
Transporte Hidroviário	0,7	1,6	7,90%
Transporte Aeroviário 2	0,1	0,4	12,70%
Mov. Porto de Santos	28,4	53,5	6,50%
Evolução do PIB (Brasil) 3	903	1.200	2,90%

(1) Estimado com base em Matrizes OD associadas ao Valor Adicionado Fiscal
(2) Somente aeroportos do DAESP
(3) R\$ bilhões em valores de 2001
Fonte: PPA 2004-2007.

A Secretaria de Transportes do Estado de São Paulo desenvolverá, no período do PPA, ações que objetivam utilizar de forma inteligente a rede física do Estado, equacionar os problemas estruturais e aumentar sua eficiência. Ela tanto atua diretamente para executar programas e projetos sob sua jurisdição como amplia sua interação com os demais órgãos e instituições de modo a impulsionar iniciativas que envolvem as três esferas de governo e agentes privados. Para tanto, utiliza-se de ferramentas de planejamento estratégico e gestão corporativa para avaliar e buscar soluções dos pontos críticos, apontando quatro diretrizes que deverão balizar as ações nos próximos anos:

- continuidade e permanente atualização do Plano Diretor de Desenvolvimento de Transporte - PDDT, instrumento aberto e cooperativo de formulação das políticas públicas do setor;
- dinamização da intermodalidade no Estado de São Paulo, com base no conceito segundo o qual a eficiência e a competitividade de qualquer sistema de transportes se traduzem na possibilidade de os usuários utilizarem sempre os modos mais rápidos e econômicos;
- prioridade das ações institucionais necessárias, em primeira instância, para estimular a intermodalidade e ampliar a participação de São Paulo na gestão das concessões federais em território paulista; e
- intensificação das parcerias com a iniciativa privada para viabilização dos projetos prioritários.

2.2. Energia

O Estado de São Paulo é responsável pela geração de mais de 20% da energia elétrica do País e pelo consumo de mais de 32% da oferta nacional de energia elétrica. A capacidade nominal instalada de produção de energia elétrica no Estado de São Paulo alcançou cerca de 14.200 MW, em 2003, sendo mais de 95% de origem hidráulica.

Quanto ao gás natural, a Comgás distribui cerca de 6 milhões de metros cúbicos por dia a 393.000 consumidores. A participação dessa fonte na matriz energética no Estado de São Paulo deverá ser ampliada com os novos investimentos em usinas termelétricas.

Além dos combustíveis fósseis e da hidroeletricidade, São Paulo possui condição privilegiada para o uso de biomassa como fonte de energia, por meio da co-geração de eletricidade a partir do aproveitamento do bagaço da cana-de-açúcar, aumentando a participação das fontes renováveis de energia no Estado.

Igualmente relevante é o esforço que a área energética do Estado vem desenvolvendo na direção de incentivar o uso das fontes renováveis e não poluentes, como a energia solar térmica, solar fotovoltaica e eólica, especialmente no atendimento a comunidades isoladas das redes convencionais de distribuição de energia. A tônica que o Estado de São Paulo imprimirá ao setor, e que o diferencia dos demais Estados, é integrar a universalização do atendimento à qualidade nos serviços ao consumidor final. A seguir um panorama de alguns segmentos específicos no Estado de São Paulo.

2.2.1. Geração Hidrelétrica

A capacidade instalada de produção de energia no Estado de São Paulo atingiu 13.805,6 MW em abril de 2002, representando um crescimento de 3,9 % em relação ao ano 2000 e de 12,5 % se comparado ao ano de 1995. Desta, 96,3% dizem respeito às usinas hidráulicas. A Cesp domina 52,4 % do total da capacidade estadual, seguida pela AES Tietê com 19,2 % e a Duke Energy com 16,7%. A geração acumulada até abril de 2002 foi de 21.684 GWh com um aumento de 9,2% em relação ao mesmo período de 2001, tendo a Cesp contribuído com 56,5 % a Duke Energy com 20,9 % e a AES Tietê com 18,3%.

O Gasoduto Brasil-Bolívia se estende por 3.150 km, sendo 1.000 km no Estado de São Paulo. Ao longo do percurso paulista, serão instaladas 13 Estações de Medição e Redução (ERM) ou citygates no interior e oito na Região Metropolitana de São Paulo, Vale do Paraíba e Baixada Santista. A ampliação da oferta de gás natural faz parte da atual política governamental que prevê uma participação da ordem de 12% na matriz energética do país, em 2010.

O parque hidrelétrico do Estado de São Paulo é composto das seguintes usinas:

- Ilha Solteira: potência instalada de 3.444 MW distribuídos por 20 unidades geradoras.
- Engenheiro Souza Dias - Jupia: suas 14 unidades geradoras permitem uma potência instalada de 1.551,2 MW, completadas por dois grupos turbina - gerador, para serviço auxiliar, com potência instalada de 4.750 KW em cada grupo. Caracteriza-se, ainda, pela disponibilidade de eclusa, que possibilita a navegação no Rio Paraná e a integração hidroviária com o Rio Tietê.
- Sérgio Motta - Porto Primavera: detém uma potência instalada de 1.322 MW e também possui eclusa para navegação no Rio Paraná.
- Três Irmãos: é a maior usina construída no Rio Tietê, com potência instalada de 807,50 MW, proveniente de cinco unidades geradoras. Possui duas eclusas para navegação.
- Paraibuna: possui uma potência instalada de 85 MW e duas unidades geradoras. A maior finalidade do reservatório da UHE Paraibuna é regular a vazão do Rio Paraíba do Sul, responsável pelo fornecimento de água para várias cidades do Vale do Paraíba e do Estado do Rio de Janeiro.
- Jaguari: possui uma potência instalada de 27,6 MW distribuídas por duas unidades geradoras.

A Secretaria de Energia construiu três cenários até o ano de 2012, tendo como base estimativas de crescimento do Produto Interno Bruto e do crescimento populacional do Estado. A base é o Balanço Energético do Estado de São Paulo - 2001. Foram também utilizadas nas projeções outras variáveis: elasticidade renda/energia, elasticidade PIB/energia, população/energia e índices de eficiência projetados. Os dados que serviram de base para a construção dos cenários são mostrados a seguir nos Quadros 3 e 4.

Quadro 3. Crescimento do PIB em São Paulo.

Cenário	Taxa de crescimento do PIB – SP Crescimento do PIB em % 2001-2005	Crescimento do PIB em % 2005-2012
Alto	3,0	3,5
Médio	2,0	2,5
Baixo	1,0	1,5

Fonte: PPA 2004-2007.

Quadro 4. Crescimento populacional em São Paulo.

Cenário	Taxa de crescimento populacional – SP Crescimento populacional em % 2001-2005	Crescimento populacional em % 2005-2012
Alto	2,0	1,9
Médio	1,8	1,7
Baixo	1,5	1,4

Fonte: PPA 2004-2007.

A partir desses cenários, foram projetadas as demandas de energia para o Estado de São Paulo até 2012. O Quadro 5, a seguir, reproduz os resultados dessas projeções referentes ao cenário de médio crescimento, apresentando a distribuição setorial esperada.

Quadro 5. Evolução do consumo de energia no Estado de São Paulo
Cenário médio (unidade: 109 kcal)

CLASSES	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Setor Energético	24715	24981	25255	25538	25831	26133	26445	26767	27100	27444	27799	28167
Residencial	44927	46177	47450	48748	50070	51366	52685	54026	55391	56182	58190	60259
Comercial	17946	18504	19075	19662	20264	21004	21769	22558	23372	23037	23864	24717
Público	8023	8275	8527	8779	9033	9288	9542	9796	10051	10305	10559	10813
Agropecuário	12072	12391	12717	13052	13394	13836	14292	14762	15247	15747	16262	16793
Transportes	156736	161997	167395	172933	178613	185526	192665	200036	207646	215501	220748	226115
Industrial	180790	185734	190774	195912	201149	207132	213255	219519	225928	232486	239193	246056
Total	445210	458058	471194	484624	498354	514285	530652	547465	564735	580700	596615	612920

Fonte: PPA 2004-2007.

Esses resultados destacam a forte concentração da demanda em alguns setores, como indústria e transportes. Mostram ainda que, nesse cenário de crescimento relativamente modesto do PIB estadual, o crescimento médio da demanda total alcança 2,95% ao ano entre 2001 e 2012. Um contexto macroeconômico mais favorável, no qual o crescimento seja acelerado, pode vir a gerar desconpasso entre demanda e oferta. Nesse sentido, é oportuno contar com novas fontes energéticas no médio e longo prazos.

2.2.2. Gás Natural

O gás natural vem apresentando significativo crescimento no Estado, especialmente nos últimos quatro anos. Existem 49 usinas térmicas a gás no Brasil, das quais 14 estão em construção. Planeja-se a duplicação do gasoduto que traz o combustível boliviano para o Brasil e a construção de um outro para importação do gás argentino.

Até o mês de julho de 2003, o volume acumulado de gás canalizado distribuído no Estado de São Paulo pela Comgás - Companhia de Gás de São Paulo, Gás Natural São Paulo/Sul e Gás Brasileiro Distribuidora Ltda., foi de 1.936.331 mil m³ de GN (Gás Natural), superando em 21,2% o montante de 1.597.011 mil m³ registrado no mesmo período do ano 2002, com 398.865 consumidores atendidos. Os Quadros 6 e 7 apresentam as informações disponíveis nesta data sobre o consumo de gás natural e sobre a participação dos diversos setores da economia paulista no consumo total.

Quadro 6. Consumo de gás natural - Total por Setor - Consumo em Mil m³ GNE

Discriminação	2001	2002	2003*
Residencial	71965	78755	86206
Variação	(-4,7%)	(-9,4%)	(-9,5%)
Industrial	1445207	1953874	2521118
Variação	13,7%	35,2%	29,0%
Comercial	58982	66881	76962
Variação	5,2%	13,4%	15,1%
Automotivo	88740	158131	269637
Variação	87,1%	78,2%	70,5%
Cogeração	65334	105378	109756
Variação	142,1%	61,3%	4,2%
Termogeração	157615	304205	221294
Variação	-	93,0%	-27,3%
Total	1887843	2667224	3284973
Variação	27,8%	41,3%	23,2%

* previsão

Fonte: PPA 2004-2007.

Quadro 7. Participação dos setores no consumo total de gás natural.

DISCRIMINAÇÃO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003 (*)
Residencial	5,8	5,4	5,7	5,7	4,5	3,3	2,8	2,5
Industrial	88,9	89,3	88,4	86,3	82,5	74,7	73,3	78,8
Comercial	4,2	4,1	4,3	4,1	3,5	2,8	2,4	2,3
Automotivo	1,1	1,2	1,6	2,5	3,9	5,1	6,8	8,9
Cogeração	0	0	0	1,4	2,6	4,1	3,5	3,3
Termogeração	0	0	0	0	3	10	11,2	4,2
Total	100	100	100	100	100	100	100	100

(*) até Julho

Fonte: PPA 2004-2007.

2.2.3. Outras Fontes de Energia

É cada vez mais importante a participação das outras fontes de energia na matriz energética do Estado de São Paulo. Isso fortalece e garante maior versatilidade à estrutura do setor energético. Merecem destaque, nesse sentido:

- **Biomassa:** O Estado de São Paulo possui um enorme potencial de fontes de biomassa: bagaço de cana, resíduos agrícolas, esgoto e lixo. No que se refere ao bagaço de cana, deve-se pensar a cana-de-açúcar não mais apenas como um simples produto agrícola, mas também como o principal tipo de biomassa energética proveniente de centenas de indústrias de açúcar e álcool. Estudos revelam que o potencial de geração de eletricidade a partir do bagaço de cana no Brasil é de aproximadamente 4.000 MW. A conjuntura do mercado de energia elétrica tem permitido condições mais favoráveis para a oferta de energia por produtores independentes, o que será de extrema importância para o setor, tanto do ponto de vista de economia de recursos como de desempenho financeiro.

A eletricidade vinda do lixo constitui não somente uma solução como fonte de energia, mas uma solução para atenuar o problema crônico de disposição. Além do mais, o balanço nulo no ciclo de carbono pode ser apontado como outra vantagem dessa fonte.

- **Energia termoeleétrica:** A termoeletricidade é uma nova forma adicional de suprir energia no Brasil que, desde a segunda metade do século XX, teve a hidroeletricidade como principal fonte na sua matriz energética. Além do conhecido esgotamento das fontes originárias para energia hidráulica e a dependência de fatores climáticos, existem diversas razões que estimulam a termoeletricidade. O tempo de construção de uma usina a gás, por exemplo, é de 3 anos, em vez dos 5 a 7 anos requeridos pelas hidrelétricas. Por outro lado existem desvantagens associadas a aspectos técnicos: o Brasil ainda não domina a tecnologia e, no mundo, só existem 4 empresas que produzem as turbinas específicas. No entanto, isso não impede que o aumento da oferta dessa fonte energética faça parte da agenda de ações para o futuro.

De toda a energia produzida no mundo, 80% é gerada através das usinas termelétricas. Os principais combustíveis são o carvão, o gás natural e os derivados de petróleo, além do urânio usado na energia nuclear.

2.2.4. Programas e Ações na Área de Energia

O PPA da área de energia tem como diretrizes:

- ampliar e diversificar a capacidade de geração de energia no Estado;
- ampliar e modernizar o sistema de transmissão;
- universalizar o acesso à energia elétrica na área rural;
- ampliar a rede de distribuição e a oferta de gás canalizado;
- fortalecer o poder regulador e fiscalizador do Estado por meio da Comissão de Serviços Públicos de Energia - CSPE;
- incentivar a co-geração de energia, especialmente a partir da biomassa;
- estimular a pesquisa, o desenvolvimento e a aplicação de fontes alternativas de energia;
- promover o uso racional de energia; e
- fortalecer as funções e instrumentos de planejamento energético do Estado.

Além dessas diretrizes principais, e considerando a recente unificação das antigas Secretarias de Estado de Energia e a de Recursos Hídricos Saneamento e Obras, as ações na área energética serão desenvolvidas, no período do PPA, com base nos seguintes pressupostos:

- integrar as ações desenvolvidas e programadas para a área de energia com as demais ações de Governo, especialmente buscando consolidar a integração orgânica com os setores de recursos hídricos e saneamento;
- desenvolver um instrumento orçamentário mais adequado aos desafios que a área energética estadual deverá enfrentar nos próximos quatro anos, tendo em vista as novas diretrizes do setor em nível nacional; e
- consolidar a liderança do Estado de São Paulo no cenário energético nacional, contribuindo para o estabelecimento de um novo modelo para o setor energético.

A partir dessas diretrizes e pressupostos, serão dinamizadas ações dos seguintes programas já existentes:

- **Política Estadual de Energia:** implantar a política energética estadual, privilegiando a diversificação de fontes, especialmente as menos impactantes do ponto de vista ambiental e econômico, e a participação local, tendo em vista o desenvolvimento regional e a integração com as demais áreas do Estado;
- **Racionalização do Uso de Energia:** promover, articular e desenvolver ações visando a maior eficiência no uso da energia; e
- **Programa de Atendimento a Comunidades Isoladas - PACI:** fomentar e executar projetos para fornecimento de energia elétrica a comunidades isoladas e de baixa renda, não atendidas pelas empresas concessionárias de energia elétrica, por meio do uso de alternativas energéticas tais como a energia solar.

Finalmente, visando à integração com os programas desenvolvidos no âmbito federal, foram inseridos novos programas:

- **Incentivo e Fomento ao Uso de Fontes Renováveis de Energia:** incentivar o uso de fontes renováveis de energia no Estado e incentivar a co-geração de energia no setor suco-alcóoleiro, buscando aumentar a participação da energia elétrica produzida por empreendimentos de produtores independentes autônomos;
- **Inovação Tecnológica na Energia:** fomento da interação entre as empresas, o Estado, e os centros de pesquisa, visando à inovação tecnológica na área energética, com know-how nacional e voltada para a implantação de uma matriz energética sustentável; e
- **Política Estadual de Mineração:** promover o desenvolvimento do setor mineral do Estado de São Paulo, buscando o incremento da produção, a dinamização do mercado e o crescimento das exportações.

2.3. Recursos Hídricos

Os princípios básicos da política estadual na área de recursos hídricos são, segundo a Constituição Estadual, os seguintes: gerenciamento integrado, descentralizado e participativo; adoção da bacia hidrográfica como unidade físico-territorial de planejamento; reconhecimento do recurso hídrico como um bem público de valor econômico; e a compatibilização do gerenciamento dos recursos hídricos com o desenvolvimento regional e com a proteção do meio ambiente.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos e o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo são os principais instrumentos orientadores para a gestão dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas paulistas. A cada quatro anos o plano estadual define e estabelece os objetivos, as diretrizes e os critérios gerais de gerenciamento. Sua elaboração, implantação e controle representam um processo de planejamento dinâmico, com a participação dos representantes dos diversos setores usuários da água. O relatório de situação, de periodicidade anual, é o instrumento que serve para acompanhar e avaliar os resultados das metas descritas no plano e, quando necessário, reavaliá-los.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) tem como fundamento a aplicação dos recursos financeiros de modo a alcançar as metas propostas para o Estado, com foco em ações que devem resultar no equilíbrio do balanço disponibilidade/demanda e em ações de recuperação, conservação e preservação dos recursos hídricos. Esse trabalho é fruto de investimentos do Estado (Fehidro, Tesouro do Estado, Sabesp e outros) e dos municípios.

O exame da evolução dos usos da água no Estado de São Paulo na década de 90 indica que o aumento na demanda total de água no Estado deve-se basicamente ao crescimento urbano. A queda que se observa na água para uso no setor industrial pode ser creditada a uma maior racionalização do uso, ao processo recessivo da economia nacional e a uma melhoria das informações do setor. Na irrigação, a queda pode ser justificada por uma melhor estimativa das áreas irrigadas.

2.3.1. Ações Estratégicas para a Gestão de Recursos Hídricos

A Política de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo e seus mecanismos de implementação são constituídos por um Sistema de Gerenciamento; por Planos Plurianuais de Recursos Hídricos (elaborados para o Estado e por bacias hidrográficas); e por um fundo específico para financiamento das ações previstas. Esse sistema é pioneiro no País e foi referência para outros Estados e para a própria União. Entretanto, conforme previsto no próprio modelo, há necessidade permanente de adequações, aprimoramentos e revisões, em função das alterações nas realidades sociais, econômicas, políticas, físicas, tecnológicas e institucionais.

Nesse sentido, a elaboração do PPA é oportunidade para inserção das diretrizes programáticas e ações imprescindíveis aos recursos hídricos, mantendo a necessária compatibilização do planejamento setorial com o planejamento geral do Estado. Assim, os Programas de Duração Continuada do Plano Estadual de Recursos Hídricos, também considerados no respectivo Programa de Investimentos, foram inseridos no PPA, não necessariamente com as mesmas denominações, de maneira a garantir a continuidade das ações permanentes e iniciar outras recomendadas para os próximos anos. Em linhas gerais, foram previstos programas e ações de maneira a garantir:

- implementação da Política de Recursos Hídricos, coordenação e acompanhamento sistemático do funcionamento do Sistema Integrado de Gerenciamento e da execução das ações do Plano Estadual de Recursos Hídricos, com vistas a assegurar água em padrões satisfatórios de disponibilidade e qualidade, mediante ações de controle, comunicação, desenvolvimento institucional e viabilização de recursos financeiros;
- desenvolvimento do planejamento integrado e multidisciplinar do uso múltiplo, conservação, recuperação e proteção dos recursos hídricos;
- aperfeiçoamento dos instrumentos de gestão como o cadastro de usuários, a fiscalização, a outorga de direito de uso e o sistema de informações, em articulação com o licenciamento ambiental e a legislação federal;
- implantação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos e fomento ao desenvolvimento do uso racional da água;
- operação, manutenção e modernização das redes de monitoramento dos recursos hídricos;
- desenvolvimento tecnológico e capacitação de recursos humanos;
- prevenção e defesa contra erosão;
- desenvolvimento e proteção das águas subterrâneas mediante disciplinamento da perfuração de poços profundos e promoção da exploração sustentada dos aquíferos;
- combate às enchentes mediante estudos de macrodrenagem, manutenção e operação de estruturas hidráulicas, execução de obras de contenção de cheias, canalizações, desassoreamento e limpeza de cursos d'água e ações de apoio à defesa civil;
- apoio aos municípios para ações em recursos hídricos mediante apoio técnico, transferência de recursos financeiros e renovação e recuperação de máquinas para serviços de infra-estrutura; e
- implantação, operação, manutenção e ampliação de parques para conservação e/ou recuperação de várzeas inundáveis e desenvolvimento de ações de educação ambiental.

2.3.2. Aprimoramento da Gestão da Água e da Alocação de Investimentos

Da população urbana do Estado de São Paulo, 97% é atendida por rede de água. Por outro lado, as perdas de água são elevadas (mais de 1/3 do total captado), daí resultando prejuízos financeiros e ambientais. Isso levou a Sabesp a criar o Programa de Uso Racional da Água - PURA.

É dentro desta filosofia, de extrema essencialidade, que a questão da escassez dos recursos hídricos e da qualidade da água será enfrentada - como bens de custos ascendentes - o que dá à água um grande valor econômico.

No que diz respeito especificamente à RMSP, os cursos d'água que cortam sua área urbana caracterizam-se pela baixa qualidade. Além disso, alguns mananciais se aproximam dos limites da capacidade de potabilização, fruto da ocupação desordenada e do uso inadequado do solo, afetando-os de forma maligna e destruindo suas características físico-territoriais. Os objetivos básicos na solução de regularizar o abastecimento de água requerem aumentar a capacidade dos mananciais, a capacidade de tratamento e ampliar a capacidade das reservas e distribuição de água.

O Programa de Saneamento Ambiental dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê - Programa Mananciais - apresenta objetivos ambientais, sociais e de desenvolvimento urbano. Suas áreas de intervenção são as sub-bacias de mananciais situadas no interior da Região Metropolitana de São Paulo e utilizadas para seu abastecimento público - Billings, Guarapiranga, Alto Tietê, Juqueri, Cantareira e Alto e Baixo Cotia. O arranjo institucional para a execução do Programa Mananciais está baseado na participação direta de organizações públicas de diferentes esferas de governo, do Estado de São Paulo e de municípios da RMSP.

Sua implementação envolverá ações estruturais e não estruturais, de curto, médio e longo prazos, e seu financiamento, além de previsão de empréstimo de valor significativo por parte do Banco Mundial - BIRD, deverá incluir fontes diversas de recursos locais, totalizando US\$ 355 milhões na primeira fase de seis anos.

2.4. Saneamento

As ações de saneamento têm por objetivo central melhorar as condições de salubridade ambiental em todo o Estado. Sendo serviço essencial à saúde pública, o saneamento envolve atividades cujo desenvolvimento requer, cada vez mais, articulação entre os seus inúmeros agentes intervenientes, a fim de assegurar a saúde, o bem-estar, a produtividade e o desenvolvimento social e econômico no Estado de São Paulo.

As figuras 1 e 2, a seguir, mostram a estreita correlação inversa entre coleta de esgoto e mortalidade infantil, bem como a evolução da esperança de vida ao nascer no Estado de São Paulo.

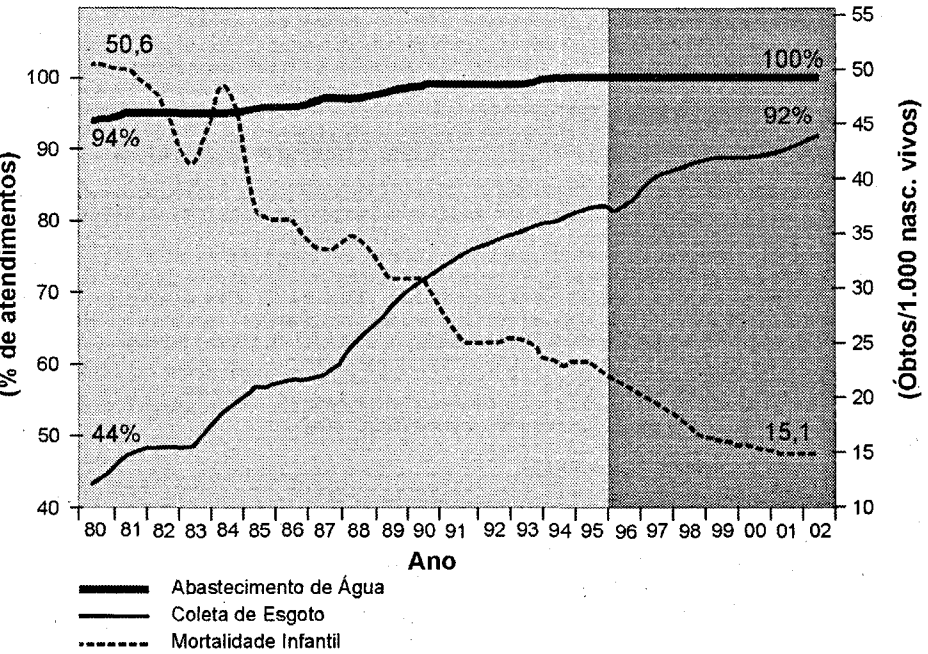


Figura 1. Relação entre atendimento por coleta de esgoto mortalidade infantil no município de São Paulo. Fonte: PPA 2004-2007.

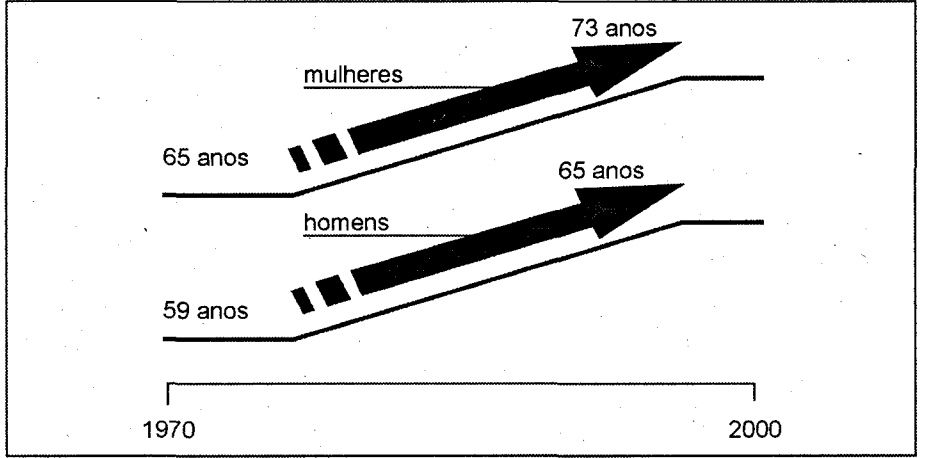


Figura 2. Qualidade de vida - Esperança de vida ao nascer, no Estado de São Paulo, em 1970 e 2000. Fonte: PPA 2004-2007.

A atuação na área de saneamento básico contribuiu para reduzir o índice de mortalidade infantil no Estado de São Paulo de 31,4 em 1990 para 15,1 óbitos por mil nascidos vivos em 2002. A situação no Estado de São Paulo pode ser caracterizada pelo conjunto de indicadores a seguir (dados de 2000):

- abastecimento de água: 98% dos municípios paulistas dispunham de abastecimento público de água;
- coleta de esgoto: a coleta de esgotos atingia 83% dos domicílios;
- tratamento de esgotos: no caso dos municípios atendidos pela Sabesp, 62% dos esgotos coletados dispunham de tratamento adequado e, nos demais, a média de tratamento era de apenas 17,8%.

Como a situação dos municípios com serviços autônomos de saneamento é bastante heterogênea, com indicadores preocupantes especialmente no tocante ao tratamento de esgotos, este Quadro justifica uma política estadual específica de apoio a esses municípios, que conta com a imprescindível participação de recursos federais.

Além disso, a gestão inadequada dos resíduos sólidos, embora da responsabilidade direta dos municípios, é responsável por impactos significativos nos recursos hídricos superficiais e subterrâneos e na saúde pública, razão pela qual merecem atenção do Estado. O último inventário feito pela Cetesb aponta, quanto à situação dos resíduos sólidos, para a necessidade de ações prioritárias nessa área do saneamento. Essas ações seriam implementadas, preferencialmente de forma integrada, mediante programas de apoio técnico e repasse de recursos aos municípios, seja para aquisição de equipamentos de coleta, obras para adequação do destino final dos resíduos sólidos e/ou busca de novas formas de articulação entre os municípios para a solução de problemas comuns nessa questão.

Desta forma, o Governo do Estado estará empenhado, nos próximos quatro anos, na ampliação e fortalecimento dos programas de assistência técnica e financeira aos 280 municípios que operam autonomamente seus serviços de saneamento, paralelamente à atuação da Sabesp, concessionária estadual que opera os serviços de saneamento em 365 municípios do Estado.

Outro aspecto diz respeito ao desenvolvimento de estratégias e ações voltadas para a implementação da Política e do Sistema Estadual de Saneamento. Nesse sentido, são também objeto de programa específico do presente Plano Plurianual de Investimentos: aprimorar os instrumentos básicos previstos na Lei 7750/92; elaborar o Plano Estadual de Saneamento; e promover a articulação entre os agentes intervenientes no setor.

2.4.1. Perspectivas para o Setor

O setor de saneamento básico ainda não acompanhou, no âmbito federal, as mudanças institucionais e legais que vêm ocorrendo em outros setores no que toca à prestação dos serviços públicos, ao meio ambiente em geral e aos recursos hídricos em particular. A falta de legislação que defina critérios e formatos para as concessões, as competências das esferas federal, estadual e municipal, os direitos e obrigações dos diversos atores envolvidos e sua regulação - condição essencial para que sejam alcançadas as metas de universalização - acarretam diversos problemas, dificultando as mudanças nos atuais padrões gerenciais da prestação dos serviços.

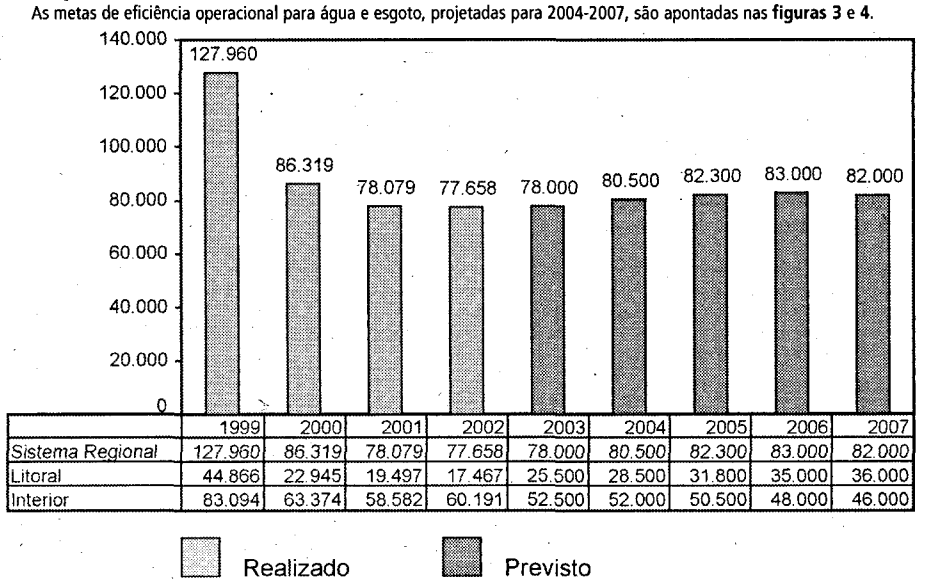


Figura 3. Metas de eficiência operacional: novas ligações de água necessárias (unidades). Fonte: PPA 2004-2007.

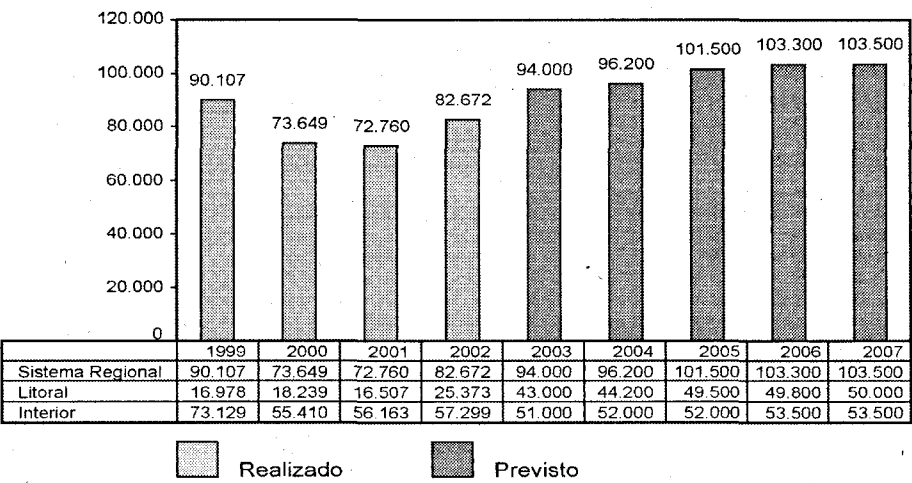


Figura 4. Metas de eficiência operacional: novas ligações de esgoto necessárias (unidades). Fonte: PPA 2004-2007.

No Estado de São Paulo, os artigos 215 e 216 da Constituição do Estado são dedicados ao saneamento, determinando que a lei estabelecerá a política segundo os princípios de:

- criação e desenvolvimento de mecanismos institucionais e financeiros, destinados a assegurar os benefícios do saneamento à totalidade da população;
- prestação de assistência técnica e financeira aos municípios, para o desenvolvimento dos seus serviços; e
- orientação técnica para os programas visando ao tratamento de despejos urbanos e industriais e de resíduos sólidos, e fomento à implantação de soluções comuns, mediante planos regionais de ação integrada.

2.4.2. Programas e Ações na Área de Saneamento

As ações propostas nos programas relativos ao saneamento básico no Plano Plurianual para o período 2004 a 2007 seguem a situação descrita, atendo-se ao que determinam a Constituição do Estado e a legislação específica, baseadas nos investimentos mostrados no Quadro 8.

Quadro 8. Plurianual de Investimentos da Sabesp - Recursos Previstos (R\$ milhões).

	2003 ¹	2004	2005	2006	2007	Total
SABESP	655,7	825	810	810	770	3870,7

Nota: (1) Investimentos aprovados pela DD 031/2003 do Orçamento.
Fonte: PPA 2004-2007.

Assim, com vistas à universalização, estão propostos dois programas no âmbito da Sabesp, e outro, Saneamento para Todos, de forma complementar para que esse objetivo comum nos serviços autônomos seja alcançado, aí incluindo a participação do Estado na melhoria das condições de saneamento dos municípios, por meio do Sanebase, bem como, na capacitação técnica e gerencial para prestação adequada dos serviços públicos.

A racionalização do uso da água, conforme prevista nos dispositivos legais, está contemplada neste PPA mediante a introdução de um novo programa que busca esse intento no âmbito das entidades públicas estaduais. Na área de atuação da Sabesp, essa prática se estende a outras categorias de consumidores, incluindo iniciativas para o reúso e outras aplicações.

Como um passo a mais, no rumo da implementação das políticas públicas neste setor, encontra-se em desenvolvimento na SERHS um estudo que definirá as estratégias para a universalização dos serviços de água e esgoto que, juntamente com as iniciativas que vêm sendo empreendidas para regulamentar a gestão dos resíduos sólidos, deverá subsidiar a elaboração do "Plano Estadual de Saneamento", definido legalmente como sendo "o conjunto de elementos de informação, diagnóstico, definição de objetivos, metas e instrumentos, programas, execução, avaliação e controle que consubstanciam, organizam e integram o planejamento e a execução das ações de saneamento no Estado de São Paulo".

Dessa forma, vai também subsidiar a regulamentação e implementação do Sistema Estadual de Saneamento - Sesan, definido como sendo "o conjunto de agentes institucionais que, no âmbito das respectivas competências, atribuições, prerrogativas e funções, interagem de modo articulado, integrado e cooperativo para formulação, execução e atualização do Plano Estadual de Saneamento".

Sobre essa base, e considerando as estratégias a serem adotadas, contar-se-á com todos os elementos que permitam a regulamentação do Fundo Estadual de Saneamento - Fesan e, por conseguinte, o financiamento das ações de saneamento previstas no Plano Estadual.

Com a implementação desses instrumentos, o Conselho Estadual de Saneamento - Conesan estará em melhores condições para elaborar anualmente os "Relatórios de Situação da Salubridade Ambiental", também previstos nas ações propostas para o PPA 2004-2007.

3. ÁREA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

3.1. Programa Recursos Naturais e Meio Ambiente

O desenvolvimento econômico do Estado de São Paulo tem-se caracterizado pela formação de grandes concentrações urbanas, particularmente na região leste do Estado. Isso tem colocado o equacionamento de problemas relacionados ao abastecimento de água, saneamento básico e utilização dos recursos minerais no contexto de preservação do meio ambiente, fazendo parte das atribuições do Estado.

Nosso Estado é coberto em 86% do território pela bacia do Rio Paraná. Os restantes 14%, na faixa litorânea, são cobertos pela bacia Leste e em parte pela Sudeste. O principal tributário paulista do Rio Paraná é o Tietê, cujas cabeceiras encontram-se próximas ao município da capital. Isso faz com que a disponibilidade de água bruta no Estado seja 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 de controle. O problema não é novo, e a estruturação institucional dos sistemas de recursos hídricos e de saneamento básico no Estado reflete a importância que a sociedade confere ao tema.

Dada a forte pressão da urbanização sobre os mananciais, é imprescindível a aproximação entre os sistemas de meio ambiente e gestão urbana. Isso se tornou possível com a Lei 9.866/97, através da qual a Secretaria de Estado do Meio Ambiente coordena a política de gerenciamento de recursos hídricos e o sistema regional do Estado, que inclui as regiões metropolitanas, as aglomerações urbanas e as micro-regiões, visando à proteção dos mananciais.

3.2. Saneamento Básico

Os serviços de abastecimento público de água e esgotamento são componentes centrais do saneamento básico, juntamente com a drenagem e a limpeza urbana. O acesso à água tratada e à coleta de esgoto é condição básica de saúde pública, necessária ao controle de doenças de veiculação hídrica. Destaque-se que o Estado apresenta indicadores favoráveis em relação a essas coberturas. Já o tratamento de águas residuais - condição de saneamento ambiental necessária à preservação e recuperação dos mananciais - apresenta um Quadro menos favorável. Para reverter-lo, destacam-se os controles de uso e ocupação do solo em áreas de proteção a mananciais, o zoneamento industrial e a restrição ao uso de defensivos agrícolas.

O desenvolvimento acelerado tem também levado a uma certa degradação dos mananciais disponíveis para o abastecimento público. A descarga de esgotos domésticos e de efluentes industriais sem tratamento adequado, aliada à disposição inadequada de resíduos sólidos, vem cada vez mais comprometendo a qualidade dos recursos hídricos para atender aos objetivos do fornecimento de água de boa qualidade, gerando dificuldades e custos crescentes.

3.3. Mananciais Utilizados para Abastecimento Público de Água

As águas subterrâneas do Estado, que possuem baixa salinidade, e características adequadas para abastecimento, apresentam ainda grande potencial de utilização. Cerca de 61% da população do Estado é atendida por sistemas de abastecimento com captação totalmente superficial. Outros 25% por sistema com captação predominantemente superficial. A região Oeste do Estado aproveita a abundância de água proporcionada pelos aquíferos Bauru/Caiuá e Botucatu. O uso de recursos hídricos subterrâneos tem importância estratégica ampliada se considerarmos a deterioração crescente da qualidade das águas superficiais.

3.4. Formas de Contaminação nos Principais Mananciais

Cerca de 50% dos municípios que realizam captação superficial de água apontaram para a existência de contaminação dos mananciais. Das 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado (UGRHI) as seguintes apontam os maiores índices de contaminação: Mantiqueira, Litoral Norte, Ribeira do Iguaçu, 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 de água disponível.

Os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário têm, respectivamente, cobertura de cerca de 90% e 70% em relação à população urbana no Estado. Com relação ao tratamento dos efluentes urbanos, fica evidente a situação crítica em que se encontram as principais UGRHIs. Para o conjunto do Estado, apenas cerca de 23% dos domicílios cobertos pela coleta de esgoto têm efluentes tratados. Os esgotos domésticos poluem os recursos hídricos de praticamente todas as UGRHIs do Estado, excetuando-se as do Litoral Norte e Baixada Santista, onde a maior parte dos efluentes é disposta por meio de emissários submarinos. Observam-se, no caso da UGRHI do Alto Tietê, progressos no tratamento de efluentes industriais urbanos e industriais.

3.5. Resíduos Sólidos

O grande desafio no que toca aos sistemas de limpeza pública está relacionado à disposição final dos resíduos sólidos, pois a coleta ocorre na maioria dos municípios paulistas. A disposição inadequada desses resíduos pode ocasionar danos ao meio ambiente urbano e à saúde pública pela contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas, assim como pela proliferação de vetores (insetos, roedores, etc.) e interferência física com os sistemas de drenagem urbana. O manejo desses resíduos é da alçada municipal e constitui um sério problema ambiental, requerendo articulação entre esferas de governo para sua superação.

3.6. Controle Ambiental

Uma das características marcantes da questão ambiental no País e, sobretudo, 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 sanções e penalidades para seus infratores. Além das infrações impostas, o Estado instituiu um rigoroso processo de licenciamento de atividades que são consideradas potencialmente causadoras de danos ao meio ambiente. 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.

A análise das 60.000 ocorrências de ações sobre a natureza, realizada no período 1990-98, revelou que 88,3% incidiram sobre a vegetação, 5,7% sobre a fauna e 5,3% sobre os recursos hídricos.

Para poder usufruir das vantagens decorrentes do Protocolo de Kyoto, o Governo Estadual dará início aos estudos da linha de base de emissões de monóxido de carbono. Poderá assim fazer jus à emissão de certificados junto aos órgãos competentes de implementação do Protocolo no País.

3.7. Recursos Minerais

A participação da produção mineral do Estado de São Paulo em relação ao Brasil tem oscilado entre 10 e 13% dos recursos produzidos desde a década de 70, sendo Minas Gerais e Bahia os principais produtores. Mais recentemente, o Estado do Rio de Janeiro vem se destacando devido à produção de recursos energéticos. A quase totalidade da produção paulista é constituída de minerais não metálicos que, em sua maior parte, se destinam à indústria de construção civil. Essas reservas, localizadas na UGRHI do Alto Tietê (em especial, na RMSP), têm propiciado explorações de argilas, areias e britas. Mas a intensificação da demanda por esses bens tem ocasionado um aumento de danos ao meio ambiente.

No Estado de São Paulo, a UGRHI 11 - Ribeira de Iguape e Litoral Sul é a que apresenta melhores condições para a expansão da indústria de mineração (apatita, dolomita prata, chumbo, calcário, manganês), seja pelas condições geológicas favoráveis, seja pela proximidade dos grandes centros consumidores. 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.

As propostas de solução dessas questões têm-se orientado para:

- gerenciamento dos recursos hídricos a partir de planos de bacia hidrográfica aprovados pelos comitês de bacia;
- introdução da cobrança pelo uso da água;
- controle integrado (Estado e Municípios) de uso e ocupação do solo nas bacias mais densamente povoadas;
- controle de uso do solo agrícola nas bacias sujeitas à poluição por agrotóxicos; e
- prioridade ao tratamento de esgotos sanitários.

3.8. Programas e Ações na Área de Meio Ambiente

A ação da Secretaria do Meio Ambiente, nos próximos quatro anos, se orienta no sentido de garantir que o desenvolvimento econômico e social do Estado seja sustentável. Sua função é essencialmente a de planejar e licenciar adequadamente novos investimentos industriais e proteger as áreas verdes do Estado. Se essas atividades não forem ampliadas de forma adequada, o desenvolvimento vai acarretar ainda mais poluição atmosférica, mais disposição de lixo e esgotos de forma inapropriada e a destruição gradativa da área verde remanescente do Estado.

O licenciamento das indústrias conseguiu, no passado, reduzir a degradação ambiental em Cubatão e na Grande São Paulo. Para agilizar e modernizar essa ação, foi introduzida em 2002 a sistemática de licenças renováveis que garantirão um acompanhamento contínuo do desempenho das indústrias. Trabalhando junto com o setor empresarial, isso garantirá a introdução de tecnologias mais limpas e eficientes. O estabelecimento de prazos para emissão de licenças, reivindicado há muito pelos industriais, será também implementado.

O grande problema aqui é o de permitir a expansão do parque industrial paulista e da infra-estrutura necessária, como usinas de geração de energia sem aumento da carga de poluentes lançados na atmosfera ou nos cursos d'água. A solução adotada, sobretudo nas áreas consideradas "saturadas", é a de não obstar a expansão industrial, desde que sejam tomadas outras medidas na mesma área que reduzam emissões de forma a compensar as emissões adicionais. Em todos os casos, o uso de tecnologias modernas tem permitido soluções apropriadas.

O principal problema remanescente é o da poluição ambiental provocada pelos automóveis e caminhões (fontes móveis de poluição), que rodam pelas grandes cidades, principalmente na Região Metropolitana de São Paulo. Nesta área será introduzida, a partir de 2004, a inspeção ambiental dos veículos em todo o Estado, de forma a gradualmente desencorajar o uso de veículos antigos e mais poluentes.

Outra ação, na mesma área, é atacar o problema na sua origem, melhorando a frota de ônibus em São Paulo. O que se pretende fazer é introduzir "ônibus híbridos", que funcionam com baterias elétricas carregadas por um pequeno motor movido a óleo diesel. Espera-se, dessa forma, reduzir à metade as emissões dos ônibus. Esse programa tem o suporte de fundações filantrópicas dos Estados Unidos e seu acompanhamento será feito pela Cetesb.

Pretende-se também, na vigência do PPA, reabilitar todas as unidades de conservação da Secretaria do Meio Ambiente - em número superior a 90. Para isso, o Estado solicitou um empréstimo de 10 milhões de dólares ao BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento) que serão dedicados às unidades do Vale do Ribeira. Nas outras, a Fundação Florestal está gerando recursos a partir da venda da madeira de estações experimentais; também recursos de compensações ambientais serão utilizados. Os planos de manejo para todas as unidades de conservação sob sua administração serão concluídos nesse período, bem como serão instalados os Conselhos Consultivos envolvendo a comunidade local.

Um resultado já evidente da ação da Secretaria é a recuperação da Mata Atlântica na área do litoral. Essa área decaiu continuamente desde 1950, estabilizou se em 1990 e, a partir do ano 2000, começou a aumentar. Espera-se obter resultados análogos no resto do Estado. Finalmente, serão concluídos os planos de macrozoneamento das diferentes regiões do Estado, com prioridade para o Litoral Norte e Vale do Ribeira. Associados com essas ações e visando a orientar os empreendedores de acordo com a vocação de cada região e o público em geral, trabalhos de educação ambiental serão desenvolvidos em conjunto com as prefeituras e organizações não-governamentais. Nesse contexto se enquadra a recuperação das matas ciliares do Estado que protegem as margens dos rios e lagos, para o que estão sendo solicitados recursos do Banco Mundial. A análise das 60.000 ocorrências de ações sobre a natureza realizada no período 1990-98 revelou que 88,3% das ações incidiram sobre a vegetação, 5,3% sobre a fauna e 5,3% sobre os recursos hídricos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARCE, MAURO. Bacias hidrográficas um intrincado quebra-cabeça feito de água doce. **REVISTA ENGENHARIA**, São Paulo, n. 558/2003, p.42-59.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Relatório nacional de biodiversidade**. Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Subsídios à elaboração da Agenda 21 brasileira**. Brasília, 2002

GARRIDO, JUAN. Avanço insólito nos últimos 7 anos e a mudança de paradigma. **REVISTA ENGENHARIA**, São Paulo, n.558/2003, p.66-95.

CETESB. **Aplicação de novos índices de qualidade das águas (IAP e IVA) como proposta de avaliação dos recursos hídricos do Estado de São Paulo**, São Paulo: 2001

CETESB. **Aplicação de novos índices de qualidade das águas (IAP e IVA) como proposta de avaliação dos recursos hídricos do Estado de São Paulo**, São Paulo: 2001.

———. **Consolidação do inventário de fontes e de locais de tratamento e disposição final de resíduos sólidos**, São Paulo: 1997.

———. **Inventário de Resíduos**, 1998. São Paulo, 2001.

———. **Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo 1997**, São Paulo: 1998, 289p.

———. **Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo 1997**, São Paulo: 1998, 289p.

———. **Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo 1998**, São Paulo: 1999, 288p.

———. **Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo 1999**, São Paulo, 2000, 391p.

———. **Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo 2000**, São Paulo, 2001, 214p. v.1.

———. **Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo 2001**, São Paulo: 2002, 227p. v.1.

———. **Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo 2002**, São Paulo: 2003, 273p.v.1.

———. **Relatório de qualidade do ar no Estado de São Paulo 1997**, São Paulo: 1998.

———. **Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo 1998**, São Paulo: 1999.

———. **Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo 1999**, São Paulo: 2000.

———. **Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo 2000**, São Paulo: 2001, 120p.

———. **Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo 2001**, São Paulo: 2002, 124p.

———. **Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo 2002**. São Paulo, 2003, 131p.

———. **Operação Inverno 2003**, Qualidade do Ar, São Paulo: 2004, 43p.

———. **Uso das Águas Subterrâneas para Abastecimento Público no Estado de São Paulo 1997**, São Paulo: 1997, 47p.

———. **Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo 1998 - 2000**, São Paulo: 2001, 179p.

———. **Relatório de Balneabilidade das Praias Paulistas 1997**, São Paulo: 1998, 222p.

———. **Balneabilidade das Praias Paulistas 1998**, São Paulo: 1999, 203p.

———. **Relatório de Balneabilidade das Praias Paulistas 1999**, São Paulo: 2000, 181p.

———. **Relatório de Balneabilidade das Praias Paulistas 2000**, São Paulo: 2001, 191p.

———. **Relatório de Balneabilidade das Praias no Estado de São Paulo 2001**, São Paulo: 2002, 208p.

———. **Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares, relatório de 2002, - versão 2**, São Paulo: 2003,42p.

IBGE.- **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico: 2000**. Rio de Janeiro. 2002, 431p.

ZORZETTO, Ricardo; FIORAVANTI, Carlos; FERRONI, Marcelo. A Floresta Renasce. **Pesquisa FAPESP**, São Paulo, n.91, p.48-53, set.2003.

VELLOSO, Rodrigo. Comida é o que não falta. **Super Interessante**, São Paulo. n.174, p.47-51, março 2002.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo**. São Paulo. 2002.119p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente; CETESB. **Agenda 21 em São Paulo 1992-2002**. São Paulo. 2002. 160p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente; **Informações básicas para o planejamento ambiental**. São Paulo. 2002. 84 p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Minuta da política estadual de resíduos sólidos**. São Paulo. 2003.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Minuta da lei de proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas**. São Paulo. 2003.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Agenda 21**. São Paulo. 1997.

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria do Meio Ambiente. **Atlas das Unidades de Conservação Ambiental do Estado de São Paulo**, 2000.

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria do Meio Ambiente. **Áreas de Proteção Ambiental Estaduais: proteção e desenvolvimento em São Paulo**, 2001.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Instituto Florestal. **Situação atual dos remanescentes da cobertura vegetal natural do Estado de São Paulo**. São Paulo. 2004.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Instituto Florestal. **Breve relato sobre as condições atuais de gerenciamento do instituto florestal**. (documento interno), 2004.

SÃO PAULO (Estado). Casa Civil. **Relatório sobre áreas especialmente protegidas**. São Paulo. 2004.

Sites na Internet

CEMPRE. <http://www.cempre.org.br>

FUNDAÇÃO SEADE. <http://www.seade.gov.br>

SÃO PAULO (Cidade). Prefeitura Municipal <http://www.prefeitura.sp.gov>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Rio de Janeiro: IBGE, 2001. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>.

CETESB. <http://www.cetesb.sp.gov.br>

SMA. <http://www.ambiente.sp.gov.br>

PMSP. <http://www.prefeitura.sp.gov.br>

SIGRH. <http://www.sigrh.sp.gov.br>

ÍNDICE

INTRODUÇÃO

RECURSOS HÍDRICOS

- 2.1. Qualidade das Águas Superficiais Interiores
- 2.2. Qualidade das Águas Superficiais Litorâneas
- 2.3. Qualidade das Águas Subterrâneas
3. Fontes Poluidoras
4. Saneamento Básico
5. Impactos Sobre a Saúde Pública
6. Demandas e Usos dos Recursos Hídricos
- 6.1. Outorga de Uso
- 6.2. Demanda Global no Estado de São Paulo
- 6.3. Uso dos Recursos Hídricos Superficiais
- 6.3.1. Uso Doméstico
- 6.3.2. Uso Industrial
- 6.3.3. Uso na Irrigação
- 6.3.4. Uso Rural
- 6.3.5. Uso como Aproveitamento Hidráulico
- 6.3.6. Geração Hidrelétrica
- 6.3.7. Navegação
- 6.3.8. Turismo, Recreação e Lazer
- 6.4. Uso dos Recursos Hídricos Subterrâneos
7. Ações Desenvolvidas na Área de Recursos Hídricos
- 7.1. Programa Nacional do Meio Ambiente (Pnma II) - Componentes Desenvolvimento Institucional e Gestão de Ativos Ambientais
- 7.1.1. Componente Ativos Ambientais
- 7.1.3. Componente Desenvolvimento Institucional - Subcomponente Monitoramento da Qualidade da Água
- 7.2. Gestão Ambiental dos Recursos Hídricos Subterrâneos no Estado de São Paulo
- 7.3. Lei de Proteção aos Mananciais
- 7.3.1. Política de Proteção e Recuperação das Bacias Hidrográficas dos Mananciais de Interesse Regional do Estado de São Paulo - Lei Estadual 9.866/97
- 7.3.2. Lei Específica do Guarapiranga
- 7.4. Planos de Ação e Programas Ambientais da Sabesp
- 7.4.2. Região Metropolitana de São Paulo
- 7.4.1.1. Monitoramento da Qualidade de Água dos Mananciais da Região Metropolitana de São Paulo
- 7.4.1.2. Sistema de Coleta e Tratamento de Esgotos
- 7.4.1.3. Outras Ações na Região Metropolitana de São Paulo
- 7.4.2. Interior e Litoral do Estado de São Paulo
- 7.4.3. Programa de Redução de Perdas
- 7.4.6. Desenvolvimento Tecnológico
- 7.4.7. Ações Ambientais Corporativas em Desenvolvimento
- 7.5. Avaliação da Qualidade dos Mananciais e da Água Produzida na Região Metropolitana de São Paulo
- 7.6. Programa De Conservação Ambiental - Manejo De Reservatórios
- 7.6.1. UHE Porto Primavera
- 7.6.2. UHE Três Irmãos
- 7.7. Saúde e Ambiente em Áreas de Influência de Empreendimentos Hidrelétricos
- 7.8. Modernização e Ampliação da Usina Termelétrica Piratininga
- 7.9. Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano - Proágua
- 7.10. Prevenção de Riscos no Uso de Fontes Alternativas de Água para Consumo Humano na Região Metropolitana de São Paulo
- 7.11. Normatização para o Reúso de Água Proveniente de Estações de Tratamento de Esgoto
- 7.12. Promoção da Saúde nos Comitês de Bacias Hidrográficas
- 7.13. Gestão Municipal de Recursos Hídricos
- 7.14. Educação Ambiental e Recursos Hídricos

SOLO

1. Resíduos Sólidos
- 1.1. Resíduos Sólidos Urbanos
- 1.1.1. Geração de Resíduos Sólidos Urbanos
- 1.1.2. Coleta e Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos
- 1.1.3. Qualificação de Aterros de Resíduos
- 1.1.4. Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos
- 1.2. Resíduos Sólidos Industriais
- 1.2.1. Geração e Coleta de Resíduos Sólidos Industriais
- 1.2.2. Destinação Final de Resíduos Sólidos Industriais
- 1.3. Reciclagem de Resíduos
- 1.4. Impactos dos Resíduos Sólidos sobre a Saúde Pública
- 1.5. Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Qualidade do Solo
- 1.6. A Política Estadual de Resíduos Sólidos
2. Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo
3. Ações Desenvolvidas na Área de Solos
- 3.1. Plano Estadual De Gerenciamento Costeiro - Zoneamento Ecológico-Econômico do Litoral do Estado de São Paulo
- 3.1.1. Estrutura do Sistema de Gestão da Zona Costeira Paulista
- 3.1.2. Características e Uso Permitidos nas Zonas
- 3.1.3. Proposta de Zoneamento Ecológico-Econômico do Litoral Norte
- 3.2. Gestão de Resíduos Sólidos
- 3.3. Vigilância em Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde
- 3.4. Gestão Ambiental de Recursos Minerais
- 3.5. Programa de Auto-Emprego
- 3.6. Programa CDHU de Gestão Ambiental
- 3.7. Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas
- 3.8. Programa Galpão do Agronegócio
- 3.9. Programa Melhor Caminho
- 3.10. Programa Fiscalização do Uso, Conservação e Preservação do Solo Agrícola
- 3.11. Programa Eliminação de Compostos Orgânicos Persistentes
- 3.12. Programa Fiscalização do Comércio e Uso de Agrotóxicos
- 3.13. Programa Fiscalização da Destinação de Embalagens Vazias de Agrotóxicos e Afins
- 3.14. Educação Ambiental e Proteção do Solo

AR E ATMOSFERA

1. Fontes de Poluição do Ar
- 1.1. Fontes Fixas
- 1.2. Fontes Móveis
- 1.2.1. Material Particulado - MP
- 1.2.2. Monóxido de Carbono - CO
- 1.2.3. Hidrocarbonetos - HC
- 1.2.4. Óxidos de Nitrogênio - NOx
- 1.2.5. Óxidos de Enxofre - SOx
2. Monitoramento da Qualidade do Ar
- 2.1. Parâmetros Monitorados
- 2.2. Padrões de Qualidade do Ar
- 2.3. Índice de Qualidade do Ar
- 2.4. Redes de Amostragem da Qualidade do Ar
- 2.4.1. Rede Automática
- 2.4.2. Rede Manual
- 2.4.3. Rede de Amostradores Passivos
3. Aspectos Sazonais da Poluição do Ar
- 3.1. Dispersão de Poluentes na Região Metropolitana de São Paulo
- 3.2. Inversão Térmica
4. Avaliação da Qualidade do Ar
- 4.1. Região Metropolitana de São Paulo
- 4.1.1. Material Particulado
- 4.1.2. Gases
- 4.2. Região de Cubatão
- 4.3. Interior do Estado de São Paulo
6. Gerenciamento da qualidade do ar e das emissões atmosféricas
- 5.1. Capacidade de Suporte do Meio
- 5.1.1. Projeto Paulínia
- 5.2. Gerenciamento da Qualidade do Ar e das Emissões Atmosféricas de Fontes Fixas e Móveis no Estado de São Paulo
6. Ações Desenvolvidas na Área de Ar e Atmosfera
- 6.1. Programa Estadual de Mudanças Climáticas Globais - PROCLIMA
- 6.2. Queima da Palha de Cana-de-Açúcar
- 6.3. Banco do Povo Paulista
- 6.4. Educação Ambiental e Poluição Atmosférica

Diário Oficial

Estado de São Paulo

Poder Executivo • SEÇÃO I • Volume 114 • Número 108 • São Paulo, terça-feira, 8 de junho de 2004

BIODIVERSIDADE

- 1. Principais Biomas do Estado de São Paulo
- 2. Cobertura Vegetal
- 3. Quadro Geral da Fauna
- 3.1. Distribuição Geral das Espécies
- 4. Unidades de Conservação e Áreas Especialmente Protegidas
- 4.1. Unidades de Conservação
- 4.2. Espaços Territoriais Especialmente Protegidos
- 4.3. Planos de Manejo de Unidades de Conservação
- 5. Ações Desenvolvidas na Área de Biodiversidade
- 5.1. Recuperação de Áreas Degradadas da Serra do Mar e Formações Florestais Litorâneas
- 5.2. Projeto Pomar
- 5.3. Programa de Recuperação de Matas Ciliares
- 5.4. Operação Mata Fogo
- 5.5. Projeto de Preservação da Mata Atlântica no Estado de São Paulo
- 5.6. Prevenção de Desastres Naturais
- 5.7. Comitê Estadual da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica
- 5.8. Desenvolvimento do Ecoturismo na Região do Vale do Ribeira
- 5.9. Programas em Unidades de Conservação
- 5.10. Programas de Recuperação e Manejo Florestal
- 5.11. Programa de Apoio à Produção Sustentável
- 5.12. Programa de Ordenamento dos Recursos Costeiros
- 5.13. Programa Monitoramento, Recuperação e Bioremediação de Ambientes Alterados
- 5.14. Programa Conhecimento e Conservação da Biodiversidade
- 5.15. Programa Bioprospecção e Biotecnologia
- 5.16. Gestão Ambiental em Assentamentos e Comunidades Quilombolas
- 5.17. Educação Ambiental para a Biodiversidade

CONTROLE AMBIENTAL

- 1. Licenciamento Ambiental
- 1.1. Coordenadoria de Proteção dos Recursos Naturais - CPRN
- 1.1.2. Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental - DAIA
- 1.1.2. Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais - DEPRN
- 1.1.4. Departamento de Uso do Solo Metropolitano - DUSM
- 1.2. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB
- 1.3. Polícia Militar Ambiental
- 2. Acidentes Ambientais com Produtos Químicos no Estado de São Paulo
- 3. Gerenciamento de Áreas Contaminadas
- 3.1. A problemática no Estado de São Paulo
- 3.1.1. Medidas Preventivas
- 3.1.2. Medidas Corretivas
- 3.2. Cadastro de Áreas Contaminadas
- 3.3. Situação Legal no Estado de São Paulo
- 4. Ações Desenvolvidas na Área de Controle Ambiental
- 4.1. Controle Veicular
- 4.1.3. Fiscalização da Emissão Excessiva de Fumaça Preta
- 4.1.4. Programa de Gestão Ambiental e Autofiscalização

- 4.1.3. Programa de Conscientização dos Condutores de Veículos Diesel
- 4.1.5. Programa para Melhoria da Manutenção de Veículos Diesel - PMMVD
- 4.1.5. Operação inverno
- 4.1.6. Programa de Atendimento à Reclamação Ambiental
- 4.2. Prevenção à Poluição
- 4.3. Programa de Avaliação e Intervenção em Áreas Contaminadas
- 4.4. Projeto Geosaúde
- 4.5. Avaliação de Riscos à Saúde devido às Radiações Eletromagnéticas
- 4.6. Ações na Área de Transportes
- 4.6.1. Secretaria dos Transportes
- 4.6.2. Secretaria de Transportes Metropolitanos
- 4.6.2.1. Projeto Sul de Trens Metropolitanos - 1ª Etapa
- 4.6.2.2. Programa de Operação e Manutenção do Sistema Ferroviário Metropolitano
- 4.6.2.3. Programa Ônibus com Célula a Combustível Hidrogênio para o Brasil
- 4.6.2.4. Programa de Implantação do Sistema Metroviário
- 4.6.2.5. Programa de Operação e Manutenção do Sistema Metroviário
- 4.7. Educação Ambiental e Controle Ambiental

PLANEJAMENTO AMBIENTAL PARA O ESTADO DE SÃO PAULO

- 1. Síntese dos Programas e Ações do PPA
- 1.1. Programas na Área de Gestão Pública (40 Programas)
- 1.2. Programas na Área de Desenvolvimento Regional - 4 Programas
- 1.3. Programas na Área de Desenvolvimento Social - 89 Programas
- 1.4. Programas na Área de Desenvolvimento da Infra-Estrutura - 37 Programas
- 1.5. Programas na Área de Desenvolvimento Econômico - 31 Programas
- 2. Área de Desenvolvimento da Infra-Estrutura
- 2.1. Transportes
- 2.2. Energia
- 2.2.1. Geração Hidrelétrica
- 2.2.2. Gás Natural
- 2.2.3. Outras Fontes de Energia
- 2.2.4. Programas e Ações na Área de Energia
- 2.3. Recursos Hídricos
- 2.3.1. Ações Estratégicas para a Gestão de Recursos Hídricos
- 2.3.2. Aprimoramento da Gestão da Água e da Alocação de Investimentos
- 2.4. Saneamento
- 2.4.1. Perspectivas para o Setor
- 2.4.2. Programas e Ações na Área de Saneamento
- 3. Área de Desenvolvimento Econômico
- 3.1. Programa Recursos Naturais e Meio Ambiente
- 3.2. Saneamento Básico
- 3.3. Mananciais Utilizados para Abastecimento Público de Água
- 3.4. Formas de Contaminação nos Principais Mananciais
- 3.5. Resíduos Sólidos
- 3.6. Controle Ambiental
- 3.7. Recursos Minerais
- 3.8. Programas e Ações na Área de Meio Ambiente

Assine o Diário Oficial

diretamente na Imprensa Oficial. Você tem mais facilidade, praticidade e segurança.

Confira nossos Preços

Receba mais rápido seu exemplar!

Tabela de Preços do Diário Oficial (Cadernos)		Assinatura trimestral	Assinatura semestral	Assinatura anual
Executivo	Seção I Atos Normativos e de interesse geral e mais Caderno D.O. Poder Legislativo	R\$ 165,25	R\$ 330,50	R\$ 661,00
	Seção II Atos do Pessoal	R\$ 165,25	R\$ 330,50	R\$ 661,00
Judiciário	Caderno I Atos do Judiciário	R\$ 271,49	R\$ 542,98	R\$ 1.085,96
	Caderno II Intimações - Forum Capital	R\$ 271,49	R\$ 542,98	R\$ 1.085,96
	Caderno III Intimações - Forum Interior	R\$ 271,49	R\$ 542,98	R\$ 1.085,96
	TRT - 2ª Região	—	R\$ 188,19	—
	TRT - 15ª Região	—	R\$ 188,19	—
D.O. Empresarial Publicidade Legal e mais o Caderno Junta Comercial		R\$ 165,25	R\$ 330,50	R\$ 661,00
D.O. Município Prefeitura do Município de São Paulo		R\$ 165,25	R\$ 330,50	R\$ 661,00

Informações sobre Assinatura.
Ligue:
(011) 6099-9621 e 6099-9423

* Parcelamento somente no cartão de crédito entre R\$ 50,01 e R\$ 100,00 – 2x acima de R\$ 100,01 – em até 4x

SAC **0800 1234 01**
www.imprensaoficial.com.br/livraria

imprensaoficial

CASA CIVIL

