MEIO AMBIENTE PAULISTA

Relatório de Qualidade Ambiental 2010

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
José Serra
Governador

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
Francisco Graziano Neto
Secretário

Coordenadoria de Planejamento Ambiental
Casemiro Tércio Carvalho
Coordenador

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO CADA VEZ MELHOR

Ficha catalográfica – preparada pela:
Biblioteca - Centro de Referências de Educação Ambiental

S24m São Paulo (Estado). Secretaria do Meio Ambiente / Coordenadoria de Planejamento Ambiental. Meio Ambiente Paulista: Relatório de Qualidade Ambiental 2010. Organização: Casemiro Tércio dos Reis Lima Carvalho e Márcia Trindade Jovito. São Paulo, SMA/CPLA, 2010.
224p. ; 21 x 29,7 cm.

Vários autores.
Bibliografia.
ISBN – 978-85-86624-65-0

1. Meio ambiente paulista 2. Qualidade ambiental – São Paulo (Est.) I. Título II. Carvalho, Casemiro Tércio dos Reis Lima III. Jovito, Márcia Trindade

MEIO AMBIENTE PAULISTA

Relatório de Qualidade Ambiental 2010

Organizadores

Casemiro Tércio dos Reis Lima Carvalho

Márcia Trindade Jovito

São Paulo, 2010

1ª edição

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

Coordenadoria de Planejamento Ambiental

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO CADA VEZ MELHOR

ZOOLÓGICO DE SÃO PAULO

Instituto de Botânica

IG INSTITUTO GEOLÓGICO

INSTITUTO FLORESTAL

FUNDAÇÃO FLORESTAL

CETESB

Governo do Estado de São Paulo
José Serra
Governador

Secretaria do Meio Ambiente
Francisco Graziano Neto
Secretário

Coordenadoria de Planejamento Ambiental
Casemiro Tércio Carvalho
Coordenador

Departamento de Informações Ambientais
Nerea Massini
Diretora

Centro de Diagnósticos Ambientais
Márcia Trindade Jovito
Diretora

Equipe Técnica
Alessandro Martins Franzini (Estagiário) – SMA/CPLA
Anna Karla Cavalcante Moura – SMA/CPLA
Carlos Eduardo Komatsu – SMA/CETESB
Carlos Ibsen Vianna Lacava – SMA/CETESB
Claudio José Ferreira – SMA/Instituto Geológico
Cynthia Fernandes Pinto da Luz – SMA/Instituto de Botânica
Denis Delgado Santos – SMA/CPLA
Diego Albino Morroni (Estagiário) – SMA/CPLA
Edgar Cesar de Barros – SMA/CPLA
Fabiano Eduardo Lagazzi Figueiredo – SMA/CPLA
Fernando Augusto Palomino – SMA/CPLA
Fredmar Corrêa – SMA/CPLA
Heitor da Rocha Nunes de Castro – SMA/CPLA
Julia Rocha – SMA/CPLA
Luis Paulo Baptista de Oliveira (Estagiário) – SMA/CPLA
Mara Akie Iritani – SMA/Instituto Geológico
Marcia Trindade Jovito – SMA/CPLA
Marco Antônio Gomes – SMA/CPLA
Maria Helena R B Martins – SMA/CETESB
Maria José Brollo – SMA/Instituto Geológico
Maria Teresa Mansor – SMA/CPLA
Marina Crestana Guardia – SMA/Instituto de Botânica
Maristela Musco de Caires – SMA/CETESB
Marta Emerich – SMA/CETESB
Nádia Gilma Beserra de Lima – SMA/CPLA
Paulo Eduardo Alves Camargo-Cruz – SMA/CPLA
Renato Rosenberg – SMA/CPLA
Rosana Curilov – SMA/CETESB
Sonia Aparecida Abissi Nogueira – SMA/Instituto Geológico
Tatiana Maffei – SMA/CPLA

Colaboradores

Adriana Castilho Costa R. Deus – SMA/CETESB
Anderson Pioli – SMA/CETESB
Antonio Marcos dos Santos – SMA/CBRN
Antônio Olinto Ávila-da-Silva – SAA/Instituto de Pesca
Cristiane Leonel – SMA/Fundação Florestal
Daniel Cachone – SELT
Eloisa Maria Gimenez Torres – SMA/CPLA
Flávio de Miranda Ribeiro – SMA/CETESB
Henry Vermulm Junior – SAA/Instituto de Pesca
Jean Paul Metzger – USP (Biota-FAPESP)
Leandro Tambosi – USP (Biota-FAPESP)
Luis Altivo Carvalho Alvim – SMA/CETESB
Mara M. Gaeta Lemos – SMA/CETESB
Marcus Henrique Carneiro – SAA/Instituto de Pesca
Marta C. Lamparelli – SMA/CETESB
Neide Araújo – SMA/CBRN
Nelson Menegon Jr. – SMA/CETESB
Paula Genova – SAA/Instituto de Pesca
Rachel Marmo Azzari – SMA/CEA
Rodrigo Veloso Arcediacono – SMA/Gabinete
Rosângela P. Modesto – SMA/CETESB
Tiago de Carvalho Franca Rocha – SMA/CRHi
Wanda Maldonado – SMA/Fundação Florestal
Wilson Issao Shiguemoto – SMA/CETESB

Capa

Vera Severo – SMA/CETESB

Fotos da Capa

CRÉDITOS DAS FOTOGRAFIAS DA CAPA
Capa: Foto superior – Vera Severo
Foto inferior – Antonio Augusto da Costa Faria
4ª Capa: Maria do Rosário F. Coelho
Orelha da 1ª capa: Foto superior – Fausto Pires de Campos
Foto inferior – Clayton Ferreira Lino
Orelha da 4ª capa:
Foto superior – Acervo do Instituto Florestal
Foto inferior – Pedro Bernardo

Consultoria Contratada

FIPE - Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas
Ricardo Abramovay – Coordenador
Danilo Igliori – Coordenador
Sergio Castelani – Pesquisador FIPE
Thiago Fonseca Morello – Pesquisador FIPE
Daniel Silva Jr – Pesquisador FIPE
Felipe D'Avila – Estagiário
Paula Magalhães – Estagiário
Vitor Schmid – Estagiário

A Coordenação do projeto agradece à equipe do Centro de Diagnósticos Ambientais-CDA/CPLA, Alessandro Martins Franzini, Anna Karla Cavalcante Moura, Denis Delgado dos Santos, Edgar César de Barros, Fabiano Eduardo Lagazzi Figueiredo, Fernando Augusto Palomino, Fredmar Corrêa, Heitor da R. N. de Castro, Nádia Gilma B. de Lima e Tatiana Maffei, pelo empenho, pela seriedade e pelo comprometimento durante a realização desse trabalho.

Apresentação

Melhorar de forma sistemática e integrada a qualidade ambiental do Estado de São Paulo. O Relatório de Qualidade Ambiental 2010 é a evidência de que o trabalho empreendido pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo provocou mudanças significativas e positivas no meio ambiente.

Por meio dos seus 21 Projetos Ambientais Estratégicos, esta secretaria definiu claramente as linhas de atuação desta gestão e conseguiu conquistas importantes para o Estado. Desde a conscientização da importância da gestão ambiental municipal até a eliminação dos lixões, os resultados deste trabalho são apresentados de forma objetiva nesta publicação.

Trata-se de um processo de longo prazo, que obviamente necessita da ação conjunta do governo e da sociedade civil, para que o Estado de São Paulo possa cada vez mais melhorar sua qualidade ambiental e consequentemente, a qualidade de vida da população paulista.

O Relatório de Qualidade Ambiental presta um serviço à sociedade e atesta transparência de gestão na apresentação das informações, permitindo também que o cidadão possa acompanhar e reinvidicar seus direitos, por um meio ambiente melhor.

Relatar para documentar, para acompanhar, para decidir, para melhorar continuamente.

Em busca do melhor meio ambiente: o Estado de São Paulo.

Xico Graziano
Secretário
Secretaria do Meio Ambiente

Apresentação

O Relatório de Qualidade Ambiental 2010 apresenta a caracterização das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) e a evolução da qualidade ambiental quanto aos recursos hídricos, solo, uso do solo, ar, recursos pesqueiros, biodiversidade, saneamento ambiental e saúde ambiental em resultados concretos.

O documento é um retrato do status ambiental de São Paulo, mostrando a evolução das edições anteriores com o diferencial da produção de textos analíticos que visam abordar questões-chave com rebatimento direto na área ambiental, a fim de suscitar o debate para a sociedade e servir de base para a discussão de linhas de ação para as melhoras ambientais.

Além disso, este documento pretende fornecer aos tomadores de decisão, informações pertinentes atentando à necessidade de elaboração de planos de ação em áreas críticas, que necessitam atingir níveis de qualidade ambiental melhores.

Mais do que cumprir a obrigação legal de emitir o Relatório de Qualidade Ambiental anualmente, a consolidação das informações ambientais em um único documento de forma estratégica é essencial para uma boa gestão ambiental.

Casemiro Tércio Carvalho
Coordenador
Coordenadoria de Planejamento Ambiental
Secretaria do Meio Ambiente

Abordagem Básica

O **Relatório de Qualidade Ambiental do Estado de São Paulo 2010 (RQA)** é composto por três partes principais (Capítulos 2, 3 e 4) e por um banco de dados. Segue-se, com isso, o conceito de oferecer informações em múltiplos níveis para usuários e leitores com necessidades, disponibilidade e interesses diferenciados. A estrutura do relatório reflete este conceito.

Após uma breve introdução **(Capítulo 1)**, inicia-se o **Capítulo 2**, o qual apresenta uma descrição do Estado de São Paulo e das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI), em que esse se subdivide. No **Capítulo 3** são compiladas informações referentes aos temas em que o status ambiental do Estado pode ser decomposto, apresentando-se descrições sumárias (diagnósticos) sobre a situação corrente e tendências futuras dos recursos hídricos, solo, uso do solo, ar, recursos pesqueiros, biodiversidade, saneamento ambiental e saúde ambiental. No **Capítulo 4** podem ser encontrados os textos analíticos. Trata-se de reflexões acerca de temas estratégicos que buscam apreender com precisão as relações entre desenvolvimento e meio ambiente no Estado de São Paulo. Conforme já observado, o RQA completa-se com um banco de dados que inclui extenso conjunto de variáveis e indicadores econômicos, sociais e ambientais.

Resumo Executivo

O Estado de São Paulo é hoje uma referência internacional incontestável no enfrentamento da questão crucial de nossa época: como compatibilizar a luta pela melhor qualidade de vida com a valorização e a resiliência dos ecossistemas dos quais dependem as sociedades humanas? Não se trata de ufanismo, nem da tentativa (que seria, de qualquer maneira, vã) de reduzir a importância dos imensos problemas socioambientais que o Estado enfrenta. Trata-se sim, de reconhecer que os conhecimentos científicos, as iniciativas práticas do setor privado e associativo, bem como as políticas governamentais, colocam hoje São Paulo num patamar inédito no que se refere à transição para o desenvolvimento sustentável.

O Relatório de Qualidade Ambiental do Estado de São Paulo (RQA) resulta de trabalho conjunto levado adiante pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA-SP) e pelo Núcleo de Economia Socioambiental da Universidade de São Paulo (NESA-USP).

O trabalho tem dois objetivos básicos:

Por um lado, dá continuidade a uma série de Relatórios, que teve início em 2003, com as principais informações sobre a qualidade do ar, do solo, dos recursos hídricos, da cobertura florestal e da biodiversidade em São Paulo. Apresentam-nas num banco de dados em meio eletrônico e num conjunto de textos descritivos sobre cada um destes temas.

De outra parte, o RQA inclui agora, pela primeira vez, textos analíticos elaborados pela equipe do NESA-USP.

O conjunto dessas informações, assim apresentadas, vai permitir ampla consulta pública sobre os aspectos mais importantes da situação socioambiental do Estado de São Paulo.

Os textos descritivos

Os textos descritivos têm uma abordagem temática e também territorial. Cada um deles tratado com base na situação existente nas diferentes Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI)[1], escolhidas pela Secretaria do Meio Ambiente como suas áreas unitárias de trabalho. Os mapas referidos no que segue, bem como outros dados relacionados aos aspectos expostos, podem ser encontrados no banco de dados acima mencionado. Após a introdução, apresenta-se o primeiro texto descritivo, uma caracterização do Estado de São Paulo (ESP) elaborada pela equipe da SMA-SP. São apontadas peculiaridades que põem o ESP em destaque no plano nacional, em especial por seu potencial industrial, científico e turístico.

As bacias hidrográficas do Estado estão classificadas quanto à sua vocação, segundo o estabelecido na Lei Estadual nº 9.034, de 27 de dezembro de 1994, que dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH, a saber:

- **Conservação:** UGRHI 1 – Mantiqueira, 3 – Litoral Norte, 11 – Ribeira de Iguape e Litoral Sul e 14 – Alto Paranapanema;
- **Industrial:** UGRHI 2 – Paraíba do Sul, 5 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí, 6 – Alto Tietê, 7 – Baixada Santista e 10 – Sorocaba/Médio Tietê;

1 O Plano Estadual de Recursos Hídricos/2004-2007, em sua página 2.2 registra que:
"...através de Decreto 27.576, de 11 de novembro de 1987, foi criado o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, sendo um de seus objetivos a 'proposição de formas de gestão descentralizada dos recursos hídricos, em nível regional e municipal, adotando-se as bacias hidrográficas como unidades de gestão, de forma compatibilizada com as divisões político-administrativas'. (Art. 4º, inciso V – Dec. 27.576, de 11 de novembro de 1987).
Avaliada essa proposta de subdivisão hidrográfica [em meio aos trabalhos do Conselho recém criado], foram sugeridas [...] discutidas e aprovadas [...] [as] 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI), que integram a atual divisão hidrográfica oficial do Estado [...]".

- **Em industrialização:** UGRHI 4 – Pardo, 8 – Sapucaí/Grande, 9 – Mogi-Guaçu, 12 – Baixo Pardo/Grande e 13 – Tietê/Jacaré;
- **Agropecuária:** UGRHI 15 – Turvo/Grande, 16 – Tietê/Batalha, 17 – Médio Paranapanema, 18 – São José dos Dourados, 19 – Baixo Tietê, 20 – Aguapeí, 21 – Peixe e 22 – Pontal do Paranapanema.

As particularidades ambientais, turísticas e econômicas de cada uma das unidades citadas são apresentadas em detalhe no segundo texto descritivo, o de caracterização das UGRHI.

O setor extrativo se destaca nas UGRHI Mantiqueira, Paraíba do Sul, Litoral Norte, Pardo, Baixada Santista, Ribeira de Iguape/Litoral Sul, Tietê/Jacaré e Alto Paranapanema. O setor agropecuário se destaca nas UGHRI Pardo, Sapucaí/Grande, Mogi-Guaçu, Sorocaba/Médio Tietê, Baixo Pardo/Grande, Tietê/Jacaré, Alto Paranapanema, Turvo/Grande, Tietê/Batalha, Médio Paranapanema, Baixo Tietê, Aguapeí, Peixe e Pontal do Paranapanema. Já o setor industrial se destaca nas UGRHI Paraíba do Sul, Piracicaba/Capivari/Jundiaí, Alto Tietê, Baixada Santista, Mogi-Guaçu, Sorocaba/Médio Tietê e Tietê/Jacaré.

No que tange à qualidade ambiental, as UGRHI Mantiqueira, Paraíba do Sul, Litoral Norte, Baixada Santista, Ribeira de Iguape/Litoral Sul e Alto Paranapanema se destacam pela proporção de sua extensão coberta por remanescentes florestais e por Unidades de Conservação da Natureza.

Esses estudos, voltados à caracterização do ESP e das UGRHI, constituem apenas um dos dois conjuntos em que se subdividem os textos descritivos. O segundo, apresentado resumidamente a seguir, traz os diagnósticos dos principais aspectos em que se desdobra a qualidade ambiental no ESP. São eles:

Diagnóstico dos Recursos Hídricos do ESP

Olhando-se para o ESP como um todo, não é possível dizer que há escassez de água. Porém, a maneira pela qual a população se distribui pelo território do Estado é muito desigual, o que cria a necessidade de transferência de águas entre UGRHI distintas.

Na UGRHI 6 – Alto-Tietê, a mais industrializada do Estado, a demanda por água é muito superior à oferta, o que torna necessária a importação de água da UGRHI 5 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí, através da transposição do Sistema Cantareira, dentre outras fontes. Oito das 22 UGRHI do Estado de São Paulo demandam mais da metade da água que possuem, o que as coloca em uma situação de suprimento crítica. São elas: Pardo, Piracicaba/Capivari/Jundiaí, Alto Tietê, Mogi-Guaçu, Sorocaba/Médio Tietê, Baixo Pardo/Grande, Tietê/Jacaré e Turvo/Grande.

As águas superficiais do ESP podem ser classificadas como de boa qualidade, com base nos resultados do Indicador de Qualidade das Águas (IQA/CETESB) para o período 2004/2009. Para fins de abastecimento público, entre 2006 e 2008, a qualidade de suas águas pode também ser considerada boa. Já para fins de proteção da vida aquática (seres vivos do meio aquático), sua qualidade afigura-se regular, para o que contribui a insuficiência do sistema de saneamento básico. É importante assinalar que as águas pertencentes aos sistemas costeiros não foram abordadas neste relatório.

A utilização das águas subterrâneas no Estado de São Paulo tem crescido rapidamente nas últimas décadas. Em pelo menos 2/3 do Estado a condição de acesso aos mananciais subterrâneos é muito boa, graças a importantes aquíferos de extensão regional e local. O Sistema Aquífero Bauru e o Sistema Aquífero Guarani concentram a maior proporção da exploração de água subterrânea.

Diagnóstico da Qualidade do Ar do ESP

Os poluentes que mais comprometem a qualidade do ar do ESP são o Material Particulado (MP) e o Ozônio (O_3). Ambos podem ter, em proporção dominante, sua origem detectada em compostos lançados na atmosfera por veículos automotores. A concentração de MP no ar pôde ser consideravelmente reduzida na Região Metropolitana de São Paulo nos anos 90. Já a concentração de O_3 não apresenta sinais de queda, tal como é regra em outras cidades do mundo que possuem grau de poluição atmosférica comparável ao de São Paulo. O ozônio é o poluente que mais vezes ultrapassa, no horizonte de um ano, o limite previsto pelo padrão de qualidade do ar, tomado como referência pela CETESB.

Diagnóstico da Biodiversidade do ESP

Inicialmente a cobertura vegetal se estendia por 80% do território do ESP. Hoje os remanescentes de vegetação cobrem apenas 14% deste território, distribuindo-se de maneira heterogênea, concentrando-se nas áreas de maior declividade, na Serra do Mar, e nas unidades de conservação administradas pelo poder público. O respeito à obrigatoriedade de recuperação da reserva legal e de matas ciliares são medidas que podem trabalhar na recuperação de sua biodiversidade.

Políticas públicas, em cooperação com o setor privado e associativo, permitiram a recuperação de cerca de 400 mil hectares de mata ciliar, melhorando a biodiversidade, o solo, a resiliência dos cursos d'água e a produtividade das atividades agropecuárias próximas às áreas restauradas.

A vulnerabilidade de suas espécies animais e vegetais é um desafio imposto à biodiversidade do ESP para perpetuar-se, em meio a pressões antrópicas. Os indicadores de espécies ameaçadas e espécies alvo apontam para as aves enquanto grupo de seres vivos em maior perigo de extinção. Mas é entre os insetos que se encontra a maior proporção de espécies-alvo.

Diagnóstico dos Recursos Pesqueiros do ESP

A pesca é realizada, no ESP, tanto em águas marinhas como em águas continentais.

A pesca continental se desenvolve na Bacia do Rio Grande, na Bacia do Rio Paraná e no Rio Paranapanema.

Quanto à pesca marinha, o ESP é o nono maior estado pesqueiro do país, registrando uma produção da ordem de 25 a 30 mil toneladas/ano nos últimos cinco anos. Entre os peixes ósseos, a sardinha é a espécie mais capturada. Já entre os peixes cartilaginosos, a preferência é pelo cação. Quanto aos crustáceos, destacam-se o camarão-de-sete-barbas e o caranguejo de profundidade. Entre os moluscos, as espécies mais capturadas são a lula e o polvo.

As reclamações acerca da mortandade de peixes, atendidas pela CETESB em 2008, concentraram-se, sobretudo, em UGRHI de vocação industrial, sendo tais eventos decorrentes principalmente da presença de contaminantes na água.

Diagnóstico da Qualidade do Solo do ESP

Focam-se três vetores que atuam sobre a qualidade dos solos do ESP: contaminação do solo e água, acidentes naturais e mineração.

A contaminação do solo e da água subterrânea tem como origem o manuseio inadequado de substâncias perigosas ou acidentes que ocorrem em processos de produção, transporte e armazenamento que porventura envolvam substâncias de tal natureza.

As UGRHI que concentram o maior número de registros de contaminação de solo e água coincidem com os pólos de desenvolvimento econômico do Estado, sendo elas a UGRHI 6 (Alto Tietê), seguida da UGRHI 5 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), e da UGRHI 2 (Paraíba do Sul).

Do total de áreas contaminadas registradas em novembro de 2008, 1.953 (77,7%) estão relacionadas a postos de combustíveis e 337 (13,4%) à atividade industrial.

Escorregamentos de encostas, inundações, erosão acelerada e tempestades (ventos fortes, raios e granizo) são as principais causas de acidentes naturais no ESP.

Em 2008, foram reportados 187 acidentes naturais, dos quais grande parte (81) se relaciona a "inundações e similares", seguida por 64 registros de "outros" (chuvas fortes, vendavais, desabamentos de casas e muros etc.), por 30 casos de "escorregamentos" e por 12 acidentes causados pela queda de raios. Em 2008, apenas 4 UGRHI concentraram 2/3 dos acidentes, sendo elas a UGRHI 6 (Alto Tietê), a UGRHI 2 (Paraíba do Sul), a UGRHI 15 (Turvo/Grande) e a UGRHI 5 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí).

Para prevenir acidentes naturais, são colocados em prática planos de monitoramento e de redução de riscos, tanto por órgãos do governo estadual como por órgãos de governos municipais. Existem UGRHI que se encontram em boa situação no que tange à gestão de riscos de acidentes, como é o caso da UGRHI 3 (Litoral Norte), em que 100% dos municípios estão sob controle. As UGRHI 7 (Baixada Santista), 1 (Mantiqueira) , 6 (Alto Tietê) e 2 (Paraíba do Sul) têm um nível mediano de monitoramento de riscos, enquanto que, para as demais UGRHI, menos de 1/3 dos municípios está adaptado à prevenção de acidentes naturais.

A mineração é uma atividade econômica por definição modificadora do meio natural em que se apóia. Os produtos mais relevantes para o ESP são as areias, argilas, pedras britadas, rochas carbonáticas, caulim, rochas fosfáticas e água mineral. As UGRHI em que a atividade da mineração está concentrada no Estado são as: 6 (Alto Tietê), 5 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), 10 (Sorocaba/Médio Tietê), 2 (Paraíba do Sul) e 9 (Mogi-Guaçu), advinda daí a maior incidência de registro de impactos ambientais a ela associados.

Quanto à agricultura, é generalizado o uso de curvas de nível, o plantio na palha e o reaproveitamento de detritos, práticas que permitiram reverter o quadro de deterioração que predominou nas fases iniciais da modernização do setor.

Diagnóstico da Qualidade do Uso e da Ocupação do Solo no ESP

A dinâmica da ocupação do solo do ESP tem, na atualidade, dois motores principais. O primeiro é a expansão da área urbana no entorno das regiões metropolitanas e ao longo dos principais eixos viários que partem da Capital para pólos urbanos importantes no interior (São José dos Campos, Taubaté, Sorocaba e Campinas, destacadamente). E o segundo, o avanço da cultura canavieira, principalmente na porção oeste do Estado.

A rede urbana paulista constitui-se de três regiões metropolitanas de elevada densidade populacional, 11 aglomerações urbanas e 11 centros urbanos, os quais concentram 81% da população do Estado.

Quanto ao uso agropecuário do solo, o que chama mais atenção é a expansão da cana-de-açúcar, cuja área ocupada dobrou entre os anos agrícolas de 1995/1996 e 2007/2008. Já a pecuária ampliou significativamente sua produtividade entre os anos agrícolas de 1995/1996 e 2007/2008.

Os dois motores apontados, bem como toda a história de ocupação do território, se combinam para criar um quadro que se expressa, do litoral atlântico ao oeste do ESP, enquanto diminuição dos índices de cobertura vegetal natural e aumento da fragmentação dos remanescentes, devido principalmente à ocupação pela agropecuária. O isolamento ecológico de áreas de preservação é uma tendência que emerge deste processo, contribuindo para

comprometer a resiliência da biodiversidade paulista. As proposições do Governo para o Zoneamento Agroecológico da atividade canavieira no ESP, as iniciativas tanto do Estado como do setor privado de busca para dotar o plantio de melhores tecnologias e a atuação do Ministério Público (no sentido de estabelecer acordos com proprietários para a recuperação de áreas), mostram que a expansão da cultura canavieira pode adaptar-se às exigências de preservação da biodiversidade em São Paulo.

Diagnóstico da relação entre Saúde e Meio Ambiente no ESP

A poluição atmosférica provoca (ou agrava os sintomas de) uma série de doenças respiratórias, cardiovasculares e neoplasias. Deve-se ressaltar que essas três categorias de morbidade compõem as principais causas de morte nos grandes centros urbanos.

As crianças (principalmente na faixa etária de 0 a 9 anos), os idosos (pessoas com 60 anos ou mais) e as pessoas com problemas respiratórios constituem o extrato da população mais sensível à qualidade do ar.

O material particulado, com dimensão inferior a 10 micrômetros, é apontado como grande vilão por pesquisas que buscam elucidar a relação entre poluição e problemas respiratórios. Este e outros poluentes relevantes para a determinação da qualidade do ar têm predominantemente como origem emissões de veículos automotores e indústrias. O início da inspeção veicular em São Paulo, bem como a pressão exercida pelo Governo e pela sociedade civil para que seja cumprida a legislação que melhora a qualidade do diesel nas áreas densamente povoadas devem atenuar de forma significativa e rápida os problemas de poluição atmosférica no Estado.

Diagnóstico da qualidade do Saneamento Ambiental do ESP

A cobertura de abastecimento de água potável pode ser considerada satisfatória. Em 2005, em apenas três UGRHI (Mantiqueira, Litoral Norte e Ribeira do Iguape/Litoral Sul) a rede cobria uma proporção de domicílios inferior a 95% do total da UGRHI.

Constata-se no decorrer dos últimos anos uma melhora inequívoca da situação dos locais de disposição e tratamento de resíduos sólidos. Em 15 das 22 UGRHI do ESP, a disposição final de resíduos sólidos, tal como medida pelo Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR) da CETESB, é classificado como adequado, sendo classificado em seis UGRHI como controlado e em apenas uma UGRHI (Pontal do Paranapanema, a de número 22) enquanto inadequado.

Já a rede de tratamento de esgotos mostra um desempenho aquém do desejável. A persistência de proporções consideráveis de carga orgânica no esgoto é recorrente em todas as UGRHI. Em mais da metade destas, a proporção de carga orgânica (proveniente de fontes domésticas e industriais) remanescente (não tratada) supera 50% da carga orgânica descartada. A UGRHI 1 (Mantiqueira) se encontrava, em 2008, na pior situação a este respeito, com o agravante de que nenhuma evolução significativa nos dados foi observada entre 2006 e 2008.

Os textos analíticos

Cinco temas compõem a parte analítica deste Relatório de Qualidade Ambiental.

O primeiro aborda a mais importante questão global de nosso tempo: as mudanças climáticas. O ponto de partida é a constatação de que a matriz energética de São Paulo é mais limpa que a brasileira, sabidamente muito menos emissora do que a de países com renda equivalente à do País. Esta vantagem poderia dar a impressão de que São Paulo já cumpriu com as obrigações que lhe cabem na luta contra o aquecimento global.

Em 2009, no entanto, a sociedade civil, o setor privado e o Governo aprofundaram iniciativas fundamentais para que a descarbonização da economia se integre organicamente à organização da vida paulista. Mesmo que o essencial das emissões brasileiras se concentre em temas aparentemente longínquos para São Paulo, existem ao menos três razões pelas quais o envolvimento do Estado com o tema é crucial.

Em primeiro lugar, São Paulo é um grande consumidor de produtos da devastação florestal e iniciativas como São Paulo Amigo da Amazônia ou mesas redondas como a da pecuária sustentável (realizada na capital paulista em 2009) mostram uma responsabilidade decisiva do Estado na redução das queimadas.

Em segundo lugar, São Paulo tem todo o interesse em intensificar o uso sustentável da biodiversidade, já que sua própria indústria tem imenso potencial para incorporar a mais recente fase das inovações industriais contemporâneas caracterizadas pela biomimética, pelo uso dos recursos materiais e energéticos inspirados em procedimentos que imitam aquilo que faz a própria natureza, o que depende, é claro, de conhecimento científico e técnico.

Em terceiro lugar, a inserção global da economia paulista, em especial pela sua competitividade, dependerá cada vez mais de sua capacidade geral de produzir economizando energia e materiais e se incorporando ao padrão produtivo de baixo carbono que vai marcar cada vez mais a economia mundial. O texto descreve avanços (e também hesitações) diante destes temas e levanta uma preocupação quanto ao fato de que a intensidade energética da indústria paulista não acompanha a tendência declinante que marca as mais importantes economias do Planeta.

O segundo tema ao qual se voltam os textos analíticos do RQA é o uso do solo. Após uma rápida apresentação de algumas teorias econômicas sobre decisões de empresas e famílias quanto às suas localizações no espaço, o texto analisa a tensão entre as oportunidades que a concentração populacional e econômica oferece e os problemas decorrentes da separação entre espaço de trabalho e moradia, da aglomeração de populações de baixa renda em locais de pouca densidade econômica e as mais importantes pressões ambientais daí decorrentes. O desperdício, o uso clandestino, a expansão populacional em áreas de risco, o nível de tratamento em que a água utilizada por indústrias e domicílios é devolvida aos corpos d'água e o acesso e a adequação da rede de esgotos à qual a população tem acesso, são algumas das dificuldades que devem ser enfrentadas por São Paulo para adequar a demanda à disponibilidade hídrica.

As queimadas, a concentração de veículos automotores e a poluição industrial são os principais determinantes da poluição atmosférica no ESP. Neste ponto, melhorias tecnológicas de veículos, as quais possibilitaram reduzir os níveis de emissão de poluentes por quilômetro rodado, tendem a ser compensadas pelo aumento da frota de veículos.

No que tange aos resíduos sólidos, os desafios a serem vencidos se colocam tanto na criação de uma rede de coleta e tratamento ajustada para reduzir os impactos ambientais destas operações, como na redução da quantidade de lixo produzida por empresas e famílias. Ocupação irregular em áreas sujeitas a desabamento e enchentes é outro ponto destacado.

O terceiro texto analítico do RQA aborda os problemas ligados a um dos mais importantes trunfos da economia paulista: o setor sucro-alcooleiro. O cultivo de cana-de-açúcar no ESP é um exemplo promissor de agricultura de baixo impacto, em que apesar dos avanços, é importante destacar alguns elementos críticos. O primeiro refere-se à monotonia da paisagem e o comprometimento da biodiversidade, resultados diretos do modo de organização predominantemente adotado, o do latifúndio monocultor. O segundo é um tema polêmico: o não cumprimento da obrigatoriedade de reserva legal por parte de muitas unidades produtivas. O texto mostra que há uma discussão construtiva em São Paulo, em que se tenta estabelecer regras ambientais que possam ser ajustadas a contextos específicos, como por exemplo, as diferentes modalidades de compensação pela ausência da reserva legal dentro da propriedade.

Estas discussões não se limitaram ao setor energético e agropecuário. O quarto texto analítico do RQA aborda as instituições e a governança ambiental em São Paulo. No Estado acontecem as mais importantes mesas redon-

das ligadas a temas socioambientais brasileiros e internacionais, como o da soja responsável, dos biocombustíveis sustentáveis, da pecuária, entre outras. Isso reflete o amadurecimento institucional de suas organizações públicas, privadas e associativas. O corpo técnico dos principais órgãos ambientais de São Paulo se fortalece, o profissionalismo marca, de forma crescente, a atuação das ONGs e das diretorias ambientais do setor privado. Apesar disso, há um contraste entre este amadurecimento institucional e a imensa dificuldade de que o planejamento (público e privado) tenha para fortalecer a natural resiliência dos ecossistemas e fazer da descarbonização da economia seu eixo diretor.

A quinta reflexão busca enquadrar as políticas ambientais levadas a cabo no âmbito do ESP, trazendo à tona as dificuldades inerentes à elaboração de políticas públicas, tais como analisadas pela literatura correlata de economia. A organização da sociedade exclusivamente por meio de transações econômicas, sem qualquer mecanismo que intervenha nestas, é uma possibilidade que a própria teoria econômica mostrou ser insuficiente para lidar com eventos como a exaustão de ecossistemas e a poluição. O governo, enquanto órgão promotor do bem-estar social, deve zelar pela correção dos critérios de tomada individual de decisão, estimulando empresas e famílias a levar em conta os desdobramentos de suas escolhas para além dos resultados imediatos que estas as proporcionam. O texto apresenta dificuldades referentes à concepção das políticas, tanto no que tange a seu escopo, como no que tange à sua eficácia.

O método de elaboração do RQA

Este relatório é produto do trabalho conjunto da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (especialmente de sua Coordenadoria de Planejamento Ambiental - CPLA) com o Núcleo de Economia Socioambiental da USP. Os textos analíticos são assinados. Ainda que tenham sido discutidos com diversos especialistas e, sobretudo, com os técnicos da Secretaria do Meio Ambiente, eles refletem, antes de tudo, as opiniões de seus autores. Não são expressões de posição oficial das autoridades do Estado. Voltam-se a estimular a discussão pública em torno de questões de fundo referentes a alguns dos mais importantes temas socioambientais que hoje decidem o futuro de São Paulo. Já os textos descritivos – elaborados em sua maioria pelos técnicos da Secretaria do Meio Ambiente – buscam oferecer um panorama geral e regionalizado de alguns dos principais desafios que o Estado hoje enfrenta. O banco de dados, resultado também de elaboração conjunta do NESA e dos técnicos da Secretaria do Meio Ambiente, tem o objetivo de colocar informações importantes ao alcance de um amplo público.

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.2.1 Municípios da UGRHI 1 12
Tabela 2.2.2 Municípios da UGRHI 2 13
Tabela 2.2.3 Municípios da UGRHI 3 14
Tabela 2.2.4 Municípios da UGRHI 4 16
Tabela 2.2.5 Municípios da UGRHI 5 17
Tabela 2.2.6 Municípios da UGRHI 6 19
Tabela 2.2.7 Municípios da UGRHI 7 20
Tabela 2.2.8 Municípios da UGRHI 8 22
Tabela 2.2.9 Municípios da UGRHI 9 23
Tabela 2.2.10 Municípios da UGRHI 10 24
Tabela 2.2.11 Municípios da UGRHI 11 25
Tabela 2.2.12 Municípios da UGRHI 12 26
Tabela 2.2.13 Municípios da UGRHI 13 27
Tabela 2.2.14 Municípios da UGRHI 14 28
Tabela 2.2.15 Municípios da UGRHI 15 29
Tabela 2.2.16 Municípios da UGRHI 16 30
Tabela 2.2.17 Municípios da UGRHI 17 31
Tabela 2.2.18 Municípios da UGRHI 18 32
Tabela 2.2.19 Municípios da UGRHI 19 33
Tabela 2.2.20 Municípios da UGRHI 20 34
Tabela 2.2.21 Municípios da UGRHI 21 35
Tabela 2.2.22 Municípios da UGRHI 22 36
Tabela 3.1.3.1 População por UGRHI 41
Tabela 3.1.5.1.1 Distribuição das classes do IQA 44
Tabela 3.1.5.1.2 Evolução do IQA por UGRHI, entre 2004 e 2008 45
Tabela 3.1.5.1.3 Distribuição das classes do IAP 46
Tabela 3.1.5.1.4 Evolução do IAP por UGRHI, entre 2004 e 2008 46
Tabela 3.1.5.1.5 Distribuição percentual do IET por UGRHI em 2006 47
Tabela 3.1.5.1.6 Distribuição percentual do IET por UGRHI em 2007 47
Tabela 3.1.5.1.7 Distribuição percentual do IET por UGRHI em 2008 48
Tabela 3.1.5.1.8 Distribuição das classes do IVA 49
Tabela 3.1.5.1.9 Evolução da média anual do IVA entre 2004 e 2008 49
Tabela 3.1.5.2.1 Valores de referência para balanço hídrico 50
Tabela 3.1.5.2.2 Balanço hídrico por UGRHI em 2007 51
Tabela 3.2.1 Indicadores para o tema solos 54
Tabela 3.2.1.1 Distribuição das áreas contaminadas por UGRHI para o período de 2005 a 2008 56
Tabela 3.2.1.2 Distribuição das áreas contaminadas cadastradas em novembro de 2008 por tipo de atividade 57
Tabela 3.2.1.3 Índice de reabilitação e a distribuição das áreas contaminadas por UGRHI 59
Tabela 3.2.2.1 Distribuição dos acidentes, tipos e consequências, relacionados a desastres naturais por UGRHI em 2008 60
Tabela 3.2.2.2 Distribuição dos acidentes e consequências relacionados a desastres naturais por UGRHI no período de 2004 a 2008. 61

Tabela 3.2.2.3 Municípios com instrumentos de gestão de riscos por UGRHI em 2008 63
Tabela 3.2.3.1 Evolução das portarias de lavras publicadas no Estado de São Paulo e no Brasil entre 2002 e 2008 64
Tabela 3.2.3.2 Evolução da arrecadação da Compensação Financeira por Exploração dos Recursos Minerais - CFEM (em R$1000) entre 2003 e 2008 65
Tabela 3.2.3.3 Evolução da arrecadação da CFEM (R$) entre 2004 e 2008 distribuída por UGRHI do Estado de São Paulo, relativa aos municípios produtores de matérias primas minerais 66
Tabela 3.3.1.1 Regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e centros urbanos regionais do Estado de São Paulo. 69
Tabela 3.3.2.1 Evolução da cobertura florestal do Estado de São Paulo – 1970/1995 72
Tabela 3.3.2.2 Análise temporal da vegetação natural remanescente no Estado de São Paulo, em diferentes períodos avaliados. 72
Tabela 3.4.1.1 Padrões nacionais de qualidade do ar (Resolução CONAMA nº 3 de 28/06/1990) 76
Tabela 3.4.1.2 Faixas do Índice de Qualidade do Ar 76
Tabela 3.5.2.1 Produção de pesca continental 81
Tabela 3.5.2.2 Cinco espécies mais capturadas no Rio Grande 81
Tabela 3.5.2.3 Cinco espécies mais capturadas no Rio Paraná 81
Tabela 3.5.2.4 Cinco espécies mais capturadas no Rio Paranapanema 82
Tabela 3.5.3.1 As dez espécies de pescado mais desembarcadas nos municípios em 2005 83
Tabela 3.5.3.2 Produção pesqueira marinha do Estado de São Paulo no ano 2005 83
Tabela 3.5.3.3 Estimativa de receita, em real (R$), obtida pela pesca extrativista marinha, por município, no Estado de São Paulo, no ano 2005 83
Tabela 3.5.3.4 As cinco espécies de peixes ósseos mais capturados 84
Tabela 3.5.3.5 As cinco espécies de peixes cartilaginosos mais capturados 84
Tabela 3.5.3.6 As cinco espécies de crustáceos marinhos mais capturados 84
Tabela 3.5.3.7 As cinco espécies de moluscos marinhos mais capturados 84
Tabela 3.5.4.1 Número e porcentagem de registros de reclamações de mortandade de peixes por UGRHI, no Estado de São Paulo em 2008 86
Tabela 3.6.1.1 UGRHI com as maiores porcentagens de áreas remanescentes em relação à superfície 91
Tabela 3.6.1.2 UGRHI com as menores porcentagens de áreas remanescentes em relação à superfície 91
Tabela 3.6.2.1 Área (em ha) de reservas legais averbadas de 2000 a 2008 nas UGRHI do Estado 93
Tabela 3.6.3.1 Área de mata ciliar cadastrada por UGRHI 94
Tabela 3.7.1.1 População urbana e índice de abastecimento de água por UGRHI no Estado de São Paulo em 2000 99
Tabela 3.7.2.1 Porcentagem de carga orgânica remanescente por UGRHI no Estado de São Paulo entre 2006 e 2008 101
Tabela 3.7.3.1 Composição e ponderação do ICTEM 102
Tabela 3.7.3.2 ICTEM por UGRHI no Estado de São Paulo em 2008 103
Tabela 3.8.2.1 Estimativa de população residente do Estado de São Paulo em 2009 108
Tabela 3.8.2.2 Mortalidade por doenças do aparelho respiratório no Estado de São Paulo em 2007 (faixa etária de menos de 1 ano a 9 anos) 109
Tabela 3.8.2.3 Mortalidade por doenças do aparelho respiratório no Estado de São Paulo em 2007 (faixa etária de 60 anos ou mais) 110

Tabela 3.8.2.4 Mortalidade por doenças do aparelho respiratório no Estado de São Paulo em 2008 (faixa etária de menos de 1 ano a 9 anos)..... 110
Tabela 3.8.2.5 Mortalidade por doenças do aparelho respiratório no Estado de São Paulo em 2008 (faixa etária de 60 anos ou mais) 111
Tabela 3.8.2.6 Mortalidade por doenças de veiculação hídrica no Estado de São Paulo em 2007 111
Tabela 3.8.2.7 Mortalidade por doenças de veiculação hídrica no Estado de São Paulo em 2008....111
Tabela 4.1.4.2.1 Evolução da intensidade energética dos países componentes do G20 no período de 1990 a 2005.....126
Tabela 4.1.4.2.2 Intensidade energética por setores (razão entre o consumo energético e o PIB estadual, 103 kcal/R$ de 2005). 127
Tabela 4.1.4.2.3 Intensidade energética de grupos de energéticos (razão entre o consumo energético e o PIB estadual, 103 kcal/R$ de 2005) 128
Tabela 4.2.5.1 Proporção da população da Região Metropolitana de São Paulo por faixa de renda familiar (%, 1997 e 2007) 141
Tabela 4.2.5.2 Informações gerais para a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) da Pesquisa Origem/Destino do Metrô 142
Tabela 4.2.5.3 Taxas anuais de crescimento populacional: estado, metrópole e país 143
Tabela 4.2.5.4 População e taxa de crescimento populacional por tipo de município, grande São Paulo 143
Tabela 4.2.5.5 Distribuição dos chefes de domicílio com renda familiar inferior a dois salários mínimos, segundo tipos de setores censitários Mancha Urbana de São Paulo – 2000 144
Tabela 4.2.5.6 Distribuição de domicílios com renda familiar inferior a 4,1 salários mínimos, segundo proximidade de cursos d'água, Município de São Paulo – 2004 145
Tabela 4.3.2.1 Evolução da área de pastagens no Estado de São Paulo, segundo as regiões Agrícolas (1),Triênios 1969- 1971 a 2004-2006, em hectares 151
Tabela 4.3.2.2 Evolução da área das principais lavouras no Estado de São Paulo, segundo as regiões agrícolas (1). Triênios 1969- 1971 a 2004-2006, em hectares.....152
Tabela 4.3.2.3 Evolução da área da cultura de cana no Estado de São Paulo, segundo as regiões agrícolas (1), Triênios 1969- 1971 a 2004-2006, em hectares..... 153
Tabela 4.3.2.4 Evolução da participação da área de pastagens na área plantada. Estado de São Paulo. Segundo as regiões agrícolas (1). Triênios 1989-1991 a 2004-2006 em %..... 153

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1.1 Vocação econômica das UGRHI 10
Figura 3.1.2.1 Estado de São Paulo dividido por Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI 40
Figura 3.1.4.1 Porcentagem, por município, de uso das águas subterrâneas para abastecimento público 43
Figura 3.2.1.1 Evolução do número de áreas contaminadas cadastradas no período 2002-2008 55
Figura 3.2.1.2 Distribuição das áreas contaminadas por atividade em 2008 57
Figura 3.2.1.3 Distribuição das áreas contaminadas por classe 58
Figura 3.2.2.1 Distribuição relativa dos tipos de acidente por UGRHI no período 2000-2008 62
Figura 3.2.3.1 Evolução das portarias de lavras publicadas no Estado de São Paulo e no Brasil, entre 2002 e 2008 64
Figura 3.2.3.2 Evolução da arrecadação da Compensação Financeira por Exploração dos Recursos Minerais - CFEM no Brasil, entre 2003 e 2008 65
Figura 3.2.3.3 Evolução da arrecadação da Compensação Financeira por Exploração dos Recursos Minerais - CFEM em São Paulo, entre 2003 e 2008 66
Figura 3.3.2.1 Reconstituição da cobertura florestal do ESP 71
Figura 3.4.2.1 Evolução das concentrações médias anuais de MP10 na RMSP 77
Figura 3.4.2.2 Evolução das concentrações médias anuais de MP10 em Cubatão 78
Figura 3.4.2.3 Evolução do número de dias com ultrapassagem do padrão de O3 na RMSP 79
Figura 3.4.2.4 Evolução do número de ultrapassagens do padrão de O3 em outras regiões 79
Figura 3.5.4.1 Registro de reclamações de mortandades de peixes no Estado de São Paulo de 2005 a 2008 85
Figura 3.5.4.2 Proporção entre as principais causas das ocorrências de mortandade de peixes atendidas pelo TLHC no período de 2005 a 2008 87
Figura 3.6.1.1 Cobertura vegetal por UGRHI 91
Figura 3.6.1.2 Cobertura vegetal por Município 92
Figura 3.6.4.1 Espécies ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo.Divisão por UGRHI 95
Figura 3.6.5.1 Distribuição das espécies-alvo, por grupo taxonômico, nas UGRHI do Estado 96
Figura 3.7.2.1 Porcentagem de carga orgânica removida por UGRHI no Estado de São Paulo entre 2006 e 2008 100
Figura 3.7.3.1 ICTEM por UGRHI no Estado de São Paulo em 2008 103
Figura 3.7.4.1 IQR médio por UGRHI no Estado de São Paulo entre 2006 e 2008 104
Figura 3.8.2.1 Incidência de óbitos por doenças do aparelho respiratório ao longo do ano (faixa etária de menos de 1 ano a 9 anos) 109
Figura 3.8.2.2 Incidência de óbitos por doenças do aparelho respiratório ao longo do ano (faixa etária de 60 anos ou mais) 110
Figura 4.1.4.1.1 Desmatamento anual na Amazônia Legal por corte raso (Km2) (*) 123
Figura 4.1.4.1.2 Emissões de GEE- dados preliminares 123
Figura 4.1.4.2.1 Razão entre as emissões de CO_2 por queima de combustível e a população do Estado de São Paulo 126
Figura 4.1.4.2.2 Razão entre as emissões de CO_2 por queima de combustível e o Produto Interno Bruto (PIB) do Estado de São Paulo 127
Figura 4.1.4.2.3 Participação do diesel no consumo energético do setor de transportes (%) 129
Figura 4.2.6.1 Densidade demográfica no Estado de São Paulo 2008 147
Figura 4.2.6.2 Empregos formais no Estado de São Paulo 2007 147

Figura 4.2.6.3 Distribuição setorial no Estado de São Paulo 2007 148
Figura 4.3.2.1 Área de cana plantada em São Paulo 152
Figura 4.3.3.2.1 Participação dos veículos a álcool na frota brasileira 155
Figura 4.3.3.2.2 Produção atual e potencial de energia elétrica a partir do bagaço e da palha da cana-de-açúcar 156
Figura 4.3.4.3.1 Medianas das concentrações de N-Nitrato ao longo do tempo no Aquífero Bauru . 160
Figura 4.4.3.1 A gestão das águas no Brasil 170

SIGLAS

ABIH - Associação Brasileira da Indústria de Hotéis
AC - Área contaminada
AI - Área contaminada sob investigação
AMR - Área em processo de monitoramento para reabilitação
ANA - Agência Nacional de Águas
ANP - Agência Nacional do Petróleo
AP - Área com potencial de contaminação
APA - Área de Proteção Ambiental
APTA - Agência Paulista de Tecnologia do Agronegócio
AR - Área reabilitada para uso declarado
AS - Área suspeita de contaminação
BIOTA/FAPESP - Programa de Pesquisas em Caracterização, Conservação, Restauração e Uso Sustentável da Biodiversidade do Estado de São Paulo
CATI - Coordenadoria de Assistência Técnica Integral
CBRN - Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais
CDHU - Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CEDEC - Coordenadoria Estadual de Defesa Civil
CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CFEM - Compensação Financeira por Exploração dos Recursos Minerais
CNPQ - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONDEPHAAT - Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo
COP-15 - Conferência das Partes de Copenhague
CPLA - Coordenadoria de Planejamento Ambiental
CRHi - Coordenadoria de Recursos Hídricos
COVs - Compostos Orgânicos Voláteis
CTC - Centro de Tecnologia Canavieira
DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica
DATASUS - Departamento de Informática do SUS
DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio
DEPRN - Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais
DETRAN - Departamento Nacional de Trânsito
DIRA - Divisão Regional Agrícola
DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral
EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EMBRATUR - Instituto Brasileiro de Turismo
EMPLASA - Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano
EPA - Agência Americana de Proteção Ambiental
ESP - Estado de São Paulo
ETA - Estação de Tratamento de Água
ETE - Estação de Tratamento de Esgoto
FAO - Food and Agriculture Organization

FAPESP - Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo
FAU - USP - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo
FEA/USP – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo
FGV - Fundação Getúlio Vargas
FIESP - Federação das Indutrias do Estado de São Paulo
FIPE - Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas
FUNASA - Fundação Nacional de Saúde
GEE - Gases de Efeito Estufa
IAP - Índice de Qualidade de Águas Brutas para fins de Abastecimento Público
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICCA - Associação Internacional de Congressos e Convenções
ICTEM - Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto do Município
IDH Municipal - Índice de Desenvolvimento Humano dos Municípios
IEA - Instituto de Economia Agrícola
IET - Índice de Estado Trófico
IG - Instituto Geológico
INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas
IQA - Índice de Qualidade das Águas
IQAr - Índice de Qualidade do Ar
IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos
ISTO - Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas
IUCN - União Internacional para a Conservação da Natureza
IVA - Índice de Qualidade e Proteção da Vida Aquática
LUPA - Levantamento das Unidades de Produção Agropecuária
MP - Material Particulado
MAP - Mapeamento de Áreas de Risco
NESA – USP - Núcleo de Economia Socioambiental da Universidade de São Paulo
OMT - Organização Mundial do Turismo
ONG - Organização Não Governamental
PCJ - Bacia Hidrográfica do Piracicaba/Capivari/Jundiaí
PERH - Plano Estadual de Recursos Hídricos
PETAR - Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira
PIB Estadual - Produto Interno Bruto do Estado de São Paulo
PIB per capita - Produto Interno Bruto por habitante
PMRR - Planos Municipais de Redução de Risco
PPDC - Plano Preventivo de Defesa Civil
PQAr - Padrão da Qualidade do Ar
PROCONVE - Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores
RMC - Região Metropolitana de Campinas
RMSP - Região Metropolitana de São Paulo
RQA - Relatório de Qualidade Ambiental

SAA - Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo
SABESP - Companhia de Saneamento do Estado de São Paulo
SEADE - Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SELT - Secretaria de Esporte, Lazer e Turismo do Estado de São Paulo
SMA - Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo
SNIS - Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento
TLHC - Setor de Comunidades Aquáticas
TIG - Total de municípios com instrumentos de gestão
UC - Unidades de Conservação
UF - Unidade da Federação
UGRHI - Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos
UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNESP - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
UNFCCC - United Nations Framework Convention on Climate Change
UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas
UPA - Unidades de Produção Agropecuária
USP - Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 1

2. CARACTERIZAÇÃO E DIVISÃO GEOGRÁFICA DO ESTADO DE SÃO PAULO 7
   2.1. Caracterização do Estado de São Paulo 9
   2.2. Caracterização das UGRHI 12

3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO 37
   3.1. Recursos Hídricos 39
   3.2. Solo 54
   3.3. Uso e Ocupação do Solo 68
   3.4. Ar 75
   3.5. Recursos Pesqueiros 80
   3.6. Biodiversidade 89
   3.7. Saneamento Ambiental 98
   3.8. Saúde e Meio Ambiente 106

4. DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE NO ESTADO DE SÃO PAULO: REFLEXÕES PARA O DEBATE 113
   4.1. A Descarbonização como Eixo de Crescimento da Economia Paulista 115
   4.2. Dinâmica Metropolitana em São Paulo: Concentração, Impactos Socioambientais e Segregação Urbana 132
   4.3. Trunfos e Custos da Descarbonização da Matriz Energética com Base no Etanol 150
   4.4. Instituições - A Governança Ambiental em São Paulo 164
   4.5. Políticas Públicas e Qualidade Ambiental: Uma Visão Econômica 176

1

Introdução

Num grande número de países atribui-se importância crescente para um processo de transição para o desenvolvimento sustentável, cujo ritmo e cuja intensidade, no Brasil e no Estado de São Paulo, encontram-se aquém da urgência que as evidências científicas não cessam de trazer à tona. O ponto de partida desta transição reside na pergunta formulada, desde o início desta década, pela Avaliação do Milênio (UNEP, 2003): **qual o estado atual e as tendências referentes aos ecossistemas e como se associam ao bem estar humano?** A resposta para o Estado de São Paulo inspira preocupação quando se leva em conta a qualidade do ar, a poluição hídrica, o esgotamento das fontes de água para abastecimento da população metropolitana, a concentração demográfica em áreas de risco, a erosão em terras agrícolas ou a tão pequena parcela remanescente (e ameaçada) de Mata Atlântica, entre outros fatores.

A despeito dos enormes desafios, a força da sociedade civil paulista, o surgimento de organizações públicas, privadas e associativas voltadas à preservação e ao uso sustentável da biodiversidade, o engenho de seu empresariado e o amadurecimento de suas instituições, fazem do Estado de São Paulo o líder nacional e uma importante figura no cenário internacional, no processo de transição para uma economia voltada ao uso sustentável dos recursos de que depende. O protocolo que antecipou o fim das queimadas na colheita de cana-de-açúcar, a recuperação de 400 mil hectares em matas ciliares e o compromisso do Estado com a produção florestal sustentável na Amazônia são exemplos expressivos desta transição.

Este processo não depende apenas do Governo, mas também do setor privado e da sociedade civil. Acelerar a transição para o desenvolvimento sustentável é muito mais difícil que estimular a construção de estradas, a instalação de novas fábricas ou plantações. A sociedade sabe o que significa e adere, em geral sem hesitar, ao preceito de que é necessário crescer e criar empregos. No entanto, é menor a clareza sobre como fazê-lo de maneira sustentável, reduzindo a emissão de gases de efeito estufa, interrompendo o processo de devastação da biodiversidade e diminuindo o uso da matéria e da energia necessários aos processos produtivos. Sob a perspectiva econômica, o maior objetivo do desenvolvimento sustentável consiste em promover o que diversos relatórios produzidos na Europa, no Japão e nos Estados Unidos, chamam hoje de desligamento ou descasamento (delinking, decoupling) entre produção e uso de recursos: crescer reduzindo a pressão sobre os recursos materiais dos quais dependem as sociedades humanas (VAN DER VOET, 2005).

É por isso que esta transição envolve também a maneira como Governo, sociedade civil e setor privado se relacionam com as informações socioambientais. Até hoje, o Estado de São Paulo vem publicando relatórios de qualidade ambiental, que têm a virtude de expor informações fundamentais, mas que se limitam a constatar o estado da água, do ar, da biodiversidade, do solo e das florestas. A ausência de conteúdo analítico que possa apontar para relações causais que permitam compreender as razões da degradação ambiental limita o debate para que se possa encaminhar o tão necessário processo de transição em direção ao desenvolvimento sustentável. O método levado adiante até aqui contrasta com o que vem sendo feito na União Européia e no Japão, por exemplo, onde os relatórios ambientais têm uma ambição claramente analítica. Contrasta também com o que preconizam as duas principais vertentes voltadas ao estudo do tema: a **Avaliação do Milênio** e a **Contabilidade de Fluxos Materiais.**

O Estado de São Paulo tomou a decisão de modificar o conteúdo de seu Relatório de Qualidade Ambiental (RQA), procurando, mais do que expor informações, compreender os processos que explicam a maneira como se estabelece, em São Paulo, a relação entre sociedade e natureza e, a partir daí, melhorar as políticas públicas que contribuem para o desenvolvimento sustentável.

Para isso, esforços foram compartilhados entre a Secretaria de Meio Ambiente (SMA-SP) e o Núcleo de Economia Socioambiental da Universidade de São Paulo (NESA-USP) na elaboração de dois produtos: (i) textos descritivos, elaborados pela SMA-SP; (ii) textos analíticos, assinados pelos coordenadores do NESA-USP, e; (iii) uma miríade de dados, dispostos em planilhas Excel. Este último foi construído de maneira cooperativa por técnicos da SMA-SP e do NESA-USP.

A atual disponibilidade de informações permite que o RQA se apóie mais naquilo que preconiza a Avaliação do Milênio do que na Contabilidade de Fluxos Materiais. O importante é que ambas as metodologias insistem na constatação de que as sociedades humanas vivem hoje além de seus meios e que a capacidade de seus ecossistemas garantirem a reprodução e o desenvolvimento das sociedades humanas está seriamente ameaçada. Os textos que compõem o atual RQA procuram fazer esta constatação, compreender suas causas, a maneira como atualmente a sociedade paulista se organiza para enfrentar os problemas daí decorrentes, a inserção de suas atividades econômicas no contexto global e as medidas necessárias para intensificar a transição para o desenvolvimento sustentável.

O atual RQA representa um primeiro passo na transição de um relatório composto tanto por informações tópicas para uma avaliação ambiental à altura dos desafios que São Paulo tem pela frente, quanto da literatura internacional sobre o tema. Para tanto, além de dar continuidade à exposição de informações, existem dois objetivos adicionais:

1. Aprimorar a apresentação destas informações e, tanto quanto possível, torná-las mais acessíveis e compreensíveis para seus usuários potenciais e;

2. Elaborar reflexões estratégicas através de textos analíticos.

Neste sentido, a metodologia aqui implementada busca estabelecer conexões com temas centrais presentes em relatórios internacionais e enfatizar a relevância para as realidades específicas do Estado de São Paulo.

É importante ressaltar que a estrutura do RQA segue o conceito de oferecer informações em múltiplos níveis para usuários e leitores com necessidades, disponibilidade e interesses diferenciados. Os capítulos do relatório refletem este conceito. O **Capítulo 2** apresenta uma caracterização do Estado de São Paulo e das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI), em que o Estado se subdivide. No **Capítulo 3** são compiladas informações referentes aos temas em que o status ambiental do Estado pode ser decomposto, apresentando-se descrições sumárias (diagnósticos) sobre a situação corrente e tendências futuras dos recursos hídricos, solo, uso do solo, ar, recursos pesqueiros, biodiversidade, saneamento ambiental e saúde ambiental. No **Capítulo 4** podem ser encontrados os textos analíticos. Trata-se de reflexões acerca de temas estratégicos que buscam apreender com precisão as relações entre desenvolvimento e meio ambiente no Estado de São Paulo. Conforme já observado, o RQA completa-se com um banco de dados que inclui extenso conjunto de variáveis e indicadores econômicos, sociais e ambientais.

Três observações iniciais são necessárias:

1. Os textos analíticos não pretendem "esgotar" os temas em que se inserem, nem tampouco oferecer visão completa ou definitiva sobre o estado em que se encontra a relação entre a sociedade paulista e os ecossistemas em que ela se apóia. Não se trata de um levantamento de todos os problemas ambientais, mas de uma seleção passível de ser abordada nos limites de textos que procuram compreender as razões que provocam a degradação ambiental, os trunfos que permitem sua reversão e, tanto quanto possível, as políticas (para o setor público, privado e associativo) necessárias para fortalecer estes trunfos.

2. É preciso assinalar que este trabalho não tem a ambição de produzir informações primárias originais. Os textos são estruturados em torno de informações coletadas junto a órgãos oficiais e de trabalhos produzidos pela comunidade científica de São Paulo (formada por Universidades, Institutos de Pesquisa, ONGs e, em menor proporção, no setor privado).

3. Os textos descritivos (Capítulos 2 e 3 do RQA) se subdividem em dois conjuntos. Primeiramente (Capítulo 2 - Caracterização e Divisão Geográfica do ESP) é dado um foco geográfico, agrupando as in-

formações por Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI. Em seguida (Capítulo 3 - Diagnóstico Ambiental do ESP), as informações são apresentadas por tema.

Referências

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento. DAEE. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. **Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004-2007**. São Paulo, 2005.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME – UNEP. **Ecosystems and Human Well-being. A Framework for Assessment.** Washington: Island Press, 2003.

VAN DER VOET, Ester; et.al. **Policy Review on Decoupling: Development of indicators to assess decoupling of economic development and environmental pressure in the EU-25 and AC-3 countries.** Leiden: European Commission, DG Environment, 2005.

2

Caracterização e Divisão Geográfica do Estado de São Paulo

2.1. Caracterização do Estado de São Paulo

Localizado na região Sudeste do Brasil, o Estado de São Paulo é o ente federativo de maior peso econômico no País. Sua importância é atestada através da consistência de indicadores que refletem tanto a grandeza de sua indústria, de suas atividades ligadas ao agronegócio e ao setor financeiro, de seu comércio internacional e de sua população, quanto à capacidade de suas instituições de Pesquisa & Desenvolvimento promoverem avanços importantes em ciência e tecnologia, para apoiar, qualificar, fazer confiável e perpetuar o seu modelo de desenvolvimento.

Com uma área de 248.209,426 km^2 e ocupando apenas 2,92% do território nacional, São Paulo tem a maior economia do país, com um PIB (Produto Interno Bruto) de R$ 802 bilhões, perfazendo 33,9% de toda a riqueza produzida no país, somada em R$ 2,36 trilhões para o ano de 2006. O Estado também conta com a maior população entre as unidades federativas, estimada pela Fundação SEADE em 41.815.000 habitantes, de um total de aproximadamente 192 milhões de habitantes para o Brasil, segundo o IBGE.

Com um PIB maior que o da Argentina, uma população equivalente à da Espanha e ocupando uma área quase igual à do Reino Unido, o Estado de São Paulo se torna um ator de peso nos cenários nacional e internacional. Tais comparações, apesar de generalistas, mostram a importância de São Paulo nos mais diversos âmbitos.

Os biomas originais encontrados em território paulista são a Mata Atlântica e o Cerrado. À época do descobrimento, a Mata Atlântica recobria aproximadamente 81% da área do Estado, com o restante sendo ocupado principalmente pelo Cerrado e pelos campos naturais. Atualmente, de acordo com o Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo (2005), existe uma área remanescente de cobertura vegetal de 3.457.301 hectares, equivalente a 13,94% do território, dos quais cerca de 13% correspondem ao domínio Mata Atlântica e apenas 1% ao Cerrado, estando a Mata Atlântica predominantemente agrupada no contínuo de florestas da Serra do Mar, e o restante disposto em fragmentos. Pastagens para o gado, culturas agrícolas, reflorestamento de espécies comerciais, extensas áreas de cana-de-açúcar e áreas urbanizadas, em especial na zona interiorana do Estado, foram tomando conta dos espaços deixados pelos ecossistemas originais.

A cidade de São Paulo, capital homônima do Estado, é a maior cidade do país e do Hemisfério Sul, contando com uma população de aproximadamente 11 milhões de habitantes. Já a Região Metropolitana de São Paulo possui, dentro de seus limites, aproximadamente 19 milhões de pessoas que, além da capital, é composta por mais 38 municípios. O tamanho da maior metrópole do país é similar ao da cidade norte-americana de Nova York e está entre as cinco maiores conurbações do mundo. O Estado de São Paulo conta ainda com as regiões metropolitanas de Campinas e da Baixada Santista, que possuem 2,6 milhões e 1,6 milhão de habitantes respectivamente.

A proximidade geográfica e os laços sociais e econômicos entre as três regiões metropolitanas e suas adjacências, juntamente com as regiões do Vale do Paraíba e de Sorocaba, fizeram com que esta região crescesse de forma vertiginosa nas últimas décadas. Essa conformação é denominada Macrometrópole Paulista, um aglomerado de pessoas, indústrias e serviços que possui os maiores aeroportos de passageiros do país (Guarulhos e Congonhas), o maior aeroporto de cargas (Viracopos), o maior porto (Santos) e parte das melhores rodovias e infra-estrutura instalada. Também estão localizadas na região, universidades e institutos de pesquisa renomados como a USP, Unicamp, Unesp, INPE e IPT, além de inúmeras empresas e indústrias de grande importância nacional. Esta macrometrópole, formada por 102 municípios, segundo dados publicados pela EMPLASA (2008), detém 11,29% do território do Estado e 0,33% do País. Abriga 70,36% da população paulista e 15,23% da brasileira. Produz 79,41% do PIB estadual e 26,89% do nacional.

Apesar da envergadura desta macrometrópole, existem algumas cidades do interior do Estado, situadas fora da mesma, que estão entre as que mais crescem, se consolidando como importantes pólos regionais. São cidades de porte grande ou médio espalhadas por todo o território paulista, como: Ribeirão Preto, Presidente Prudente,

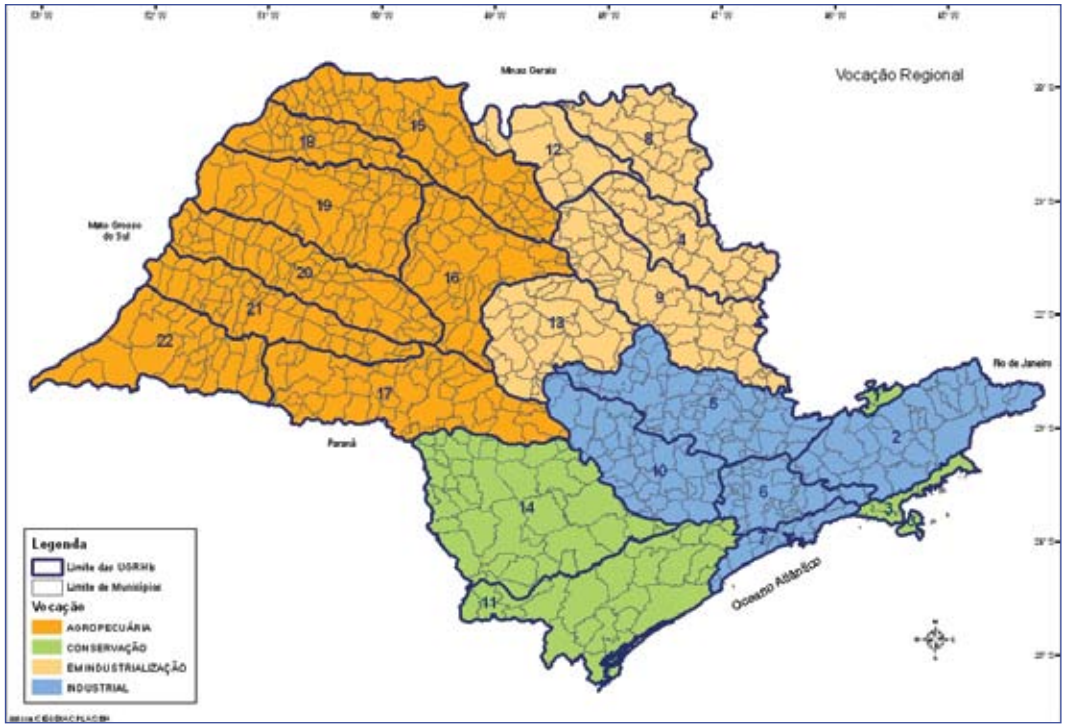
Bauru, São José do Rio Preto, Araçatuba, Marília, Araraquara, São Carlos, Barretos, entre outras. Estão estrategicamente situadas em locais dotados de boa infra-estrutura de transportes e de tecnologia, o que possibilita o desenvolvimento e a conexão das mesmas com outras regiões do Brasil.

Territorialmente, São Paulo está dividido em quinze Regiões Administrativas, cujas sedes são suas maiores cidades, funcionando como centros regionais. Mais recentemente, o Estado tem adotado um novo conceito de divisão, baseado nas bacias hidrográficas, cada qual conformando uma UGRHI (Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos). Essa unidade territorial está consagrada no sistema público ambiental, pretendendo-se que possa também ser adotada como unidade de planejamento territorial das outras áreas temáticas do governo estadual.

A figura 2.1.1 evidencia as principais vocações e potencialidades socioeconômicas das UGHRI. Nota-se perfeitamente que as maiores concentrações urbanas têm perfil industrial, que tende a se espraiar para partes do interior em processo de industrialização. O oeste paulista é predominantemente ligado a atividades do setor primário, enquanto o sul do Estado tem vocação para a conservação, pois possui significativos remanescentes de vegetação nativa.

FIGURA 2.1. 1

VOCAÇÃO ECONÔMICA DAS UGRHI



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2010)

O Estado de São Paulo é um dos principais destinos turísticos do Brasil. Com 645 municípios e imensa diversidade cultural, paisagística e de atrativos, é o estado que mais emite e mais recebe turistas no país. Dos 30 destinos turísticos brasileiros mais visitados pela população, cinco estão em São Paulo: Praia Grande, Ubatuba, Caraguatatuba, Santos e a capital São Paulo (SELT/FIPE, 2008).

Contando com três aeroportos internacionais e com o maior porto brasileiro, São Paulo é o portão de entrada para 47% dos turistas estrangeiros que visitam o país. Desse total, 99% chegam por via aérea e 1% por via marítima (SELT/FIPE, 2008).

Dados de 2006 revelam que o estado recebeu 29% do fluxo turístico doméstico brasileiro, sendo também responsável pela emissão de 41,3% dos turistas para as outras unidades da federação (SELT/FIPE, 2008).

Em dezembro de 2006, o estado concentrava 19,4% dos postos de trabalho do setor turístico brasileiro e 44% da região sudeste (IPEA, 2008). A maior parte destes empregos está nos setores de transportes e alimentação.

O Estado de São Paulo possui o maior parque hoteleiro do Brasil, concentrando 20,2% dos estabelecimentos hoteleiros do país. Entre os 30 municípios com maior disponibilidade de hotéis no Brasil, 5 estão no estado de São Paulo. São eles: a capital, São Sebastião, Campos do Jordão, Ubatuba e Ilhabela (ABIH, 2005). Estes também estão entre os 30 municípios com maior disponibilidade de pequenos estabelecimentos hoteleiros no Brasil.

De acordo com a FIPE (2006), os destinos mais visitados de São Paulo são: a capital, Praia Grande, Ubatuba, Santos, Guarujá, Aparecida, Caraguatatuba, Itanhaém, Peruíbe e Mongaguá. Notando-se claramente uma preferência pelos destinos de sol e mar.

Entre os principais segmentos de turismo desenvolvidos no estado de São Paulo, a SELT (Secretaria de Estado de Esporte, Lazer e Turismo) e a FIPE (Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas) elegeram, para fins de pesquisa, os 12 principais segmentos que, em diferentes graus de importância, têm representatividade para a realidade turística do estado. Os segmentos selecionados foram os seguintes: turismo de sol e praia; ecoturismo; turismo de negócios; turismo de compras; turismo de aventura; turismo cultural e gastronômico; turismo climático e hidrotermal; turismo rural; turismo religioso; turismo técnico, científico e educacional; turismo temático; e turismo de saúde.

A maior parte dos turistas que visita os destinos paulistas é proveniente do próprio estado de São Paulo (74,2%), seguido pelos estados vizinhos Minas Gerais, Paraná e Rio de Janeiro, por serem os mais próximos. Também são estes e, nessa ordem, os quatro principais estados geradores de receita para o estado de São Paulo através do turismo (FIPE, 2006).

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE HOTÉIS – ABIH. **Estatísticas da Hotelaria Brasileira: dos pequenos e médios aos grandes meios de hospedagem (2005)**. Disponível em: < http://www.abih.com.br/censo_2005/Estatistica_Completo_pdf.zip >. Acesso em: 02 mar. 2010.

EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO S.A. – EMPLASA. **Macrometrópole Paulista – indicadores 2008.** São Paulo: EMPLASA, 2008.

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS – FIPE. **Relatório Final do Turismo.** São Paulo: FIPE, 2006.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. **Distribuição Espacial da Ocupação no Setor de Turismo: Brasil e Regiões.** Rio de Janeiro: IPEA, 2008.

SECRETARIA DE ESPORTES, LAZER E TURISMO DO ESTADO DE SÃO PAULO / FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS – SELT/FIPE. **Caracterização da demanda turística do Estado de São Paulo.** Relatório de Pesquisa, não publicado. São Paulo: FIPE, 2008.

2.2 Caracterização das UGRHI

O Estado de São Paulo possui 22 UGRHI. Vale ressaltar que um determinado município pode compor mais de uma UGRHI, pois o que define essa divisão não é o limite administrativo, mas o seu divisor de águas.

UGRHI 1 – Mantiqueira

A UGRHI 1 – Mantiqueira está caracterizada, quanto à sua vocação, como de conservação.

Das vinte e duas bacias hidrográficas que dividem o Estado de São Paulo, a da Mantiqueira é a de menor espaço territorial, com 675 km^2; está conformada pelo menor número de municípios: apenas três (Tabela 2.2.1); e apresenta o menor contingente populacional dentre todas as bacias paulistas, segundo dados do SEADE (2010), que prevê para 2010 uma população da ordem de 70 mil habitantes. Estima-se que em 2020 sua população esteja próxima de 77 mil habitantes.

TABELA 2.2. 1

MUNICÍPIOS DA UGRHI 1

Campos do Jordão
Santo Antônio do Pinhal
São Bento do Sapucaí

Fonte: São Paulo (2005)

Em um Estado pobre em águas de superfície, é sempre importante ter-se em mente a disponibilidade hídrica de suas regiões constitutivas. Assim, a UGRHI 1 convive com a confortável situação de seus mananciais de superfície e subterrâneos disporem juntos de 9 m^3/s para cobrir uma demanda da ordem de 1 m^3/s (SÃO PAULO, 2005).

Campos do Jordão, com seus 50 mil habitantes (SEADE, 2010), ou 71% de toda população da bacia, tem consistente vida econômica, ditada pela condição de ser um dos mais importantes destinos turísticos do Estado e pela exploração, em grande escala, de água mineral.

Outras atividades minerárias, desenvolvidas em menor escala e voltadas, na maioria das vezes, para atender o mercado regional, são as de argila refratária, quartzito, dolomito e calcário, com intensidades de trabalho incapazes de causar impactos ambientais significativos.

No mais, a economia da região, embora promova o uso e a ocupação do solo rural destinando parte importante de seu território às pastagens, tem como resultado uma pecuária de pouco significado. A outra parte está ocupada, em sua maioria, por parcelas menores destinadas ao reflorestamento e por vegetação natural, fato este que explica a sua condição de Bacia Hidrográfica com vocação para a conservação ambiental.

Como uma região voltada à conservação, expõe extensa cobertura vegetal nativa, que lhe confere, juntamente com uma visão panorâmica dos contrafortes e faldas da Serra da Mantiqueira, um ambiente favorável ao desenvolvimento das atividades do turismo, que caracteriza a principal atividade econômica da região.

Os três municípios da UGRHI são denominados estâncias climáticas, sendo Campos do Jordão um dos destinos preferidos do público de alto poder aquisitivo nos meses de inverno, principalmente em julho, quando acontece o Festival Internacional de Inverno da cidade. Deste município parte o trecho ferroviário mais alto do Brasil, que data do século XIX e atravessa a Serra da Mantiqueira. Um dos destinos do trem é o município de Santo Antônio do Pinhal, de onde se pode apreciar a paisagem do Vale do Paraíba.

A paisagem de serra, com cachoeiras e atrativos de ecoturismo e esportes de aventura é uma característica mar-

cante dos três municípios da bacia, com destaque para a Pedra do Baú, situada no município de São Bento do Sapucaí, local muito procurado por praticantes de escalada.

Seus sítios urbanos, principalmente os de Campos do Jordão, estão compostos, em sua maior parte, por topografia desenhada em fortes declives, com não raros episódios de deslizamentos, ocorridos em virtude da densa ocupação. A população é formada, em sua boa parte, por migrantes atraídos pelas possibilidades de trabalho propiciadas pela atividade turística e pelo conjunto de serviços impostos pela mesma, seja na rede hoteleira, nas iniciativas para explorar suas paisagens, no comércio local que delas se alimenta ou nos serviços gerados pelas segundas residências, as de lazer, que ocupam boa parte de seus espaços urbanos.

UGRHI 2 – Paraíba do Sul

A UGRHI 2 – Paraíba do Sul está classificada como industrial. Como todas as demais bacias hidrográficas assim consideradas – PCJ, Alto Tietê, Baixada Santista e Sorocaba/Médio Tietê, chama a atenção pela enorme potencialidade que seus modelos de desenvolvimento têm de promover passivos socioambientais de toda a ordem.

São 34 os seus municípios constitutivos, como pode ser visto na Tabela 2.2.2 que segue, sua extensão territorial é de 14.444 km² e sua população está prevista, segundo o SEADE (2010) para, em 2010, chegar a 2 milhões de habitantes. Está previsto que em 2020 a Bacia apresentará uma população da ordem de 2,2 milhões de habitantes.

TABELA 2.2. 2

MUNICÍPIOS DA UGRHI 2

Aparecida	Jacareí	Redenção da Serra
Arapeí	Jambeiro	Roseira
Areias	Lagoinha	Santa Branca
Bananal	Lavrinhas	Santa Isabel
Caçapava	Lorena	São José do Barreiro
Cachoeira Paulista	Monteiro Lobato	São José dos Campos
Canas	Natividade da Serra	São Luís do Paraitinga
Cruzeiro	Paraibuna	Silveiras
Cunha	Pindamonhangaba	Taubaté
Guararema	Piquete	Tremembé
Guaratinguetá	Potim	
Igaratá	Queluz	

Fonte: São Paulo (2005)

A área pólo do desenvolvimento da Bacia do Paraíba do Sul está composta pelo Aglomerado Urbano de São José dos Campos, que é parte da Macrometrópole Paulista, composto por 10 municípios (Aparecida, Caçapava, Guaratinguetá, Jacareí, Pindamonhangaba, Potim, Roseira, São José dos Campos, Taubaté e Tremembé). A eles, juntam-se os de Guararema e Santa Isabel (parte da Região Metropolitana de São Paulo, área núcleo da macrometrópole), Cruzeiro e Lorena. Juntos, abrigam uma população de 1,85 milhão de habitantes (SEADE, 2010), ou 92% do todo da população da Bacia.

No balanço hídrico entre disponibilidade e demanda de água da bacia, seus números mostram uma situação muito confortável da região, a saber: para uma disponibilidade total de 92,1 m³/s, a demanda total gira em torno de 22,73 m³/s (SÃO PAULO, 2005).

Suas indústrias aeroespacial, automobilística, de celulose e papel, química, mecânica, eletrônica e extrativista, e seus consequentes centros de pesquisas tecnológicas, põem-se acompanhados por um conjunto importante de

atividades de serviços, que exigem uma mão-de-obra com alta especialização.

Estão concentradas nas áreas conurbadas dos municípios da mencionada Aglomeração Urbana de São José dos Campos, de influência imediata da Rodovia Presidente Dutra, que liga São Paulo ao Rio de Janeiro e que se constitui no principal eixo de desenvolvimento do uso e da ocupação do solo de todo o território da UGRHI.

Ao trabalharem para a consolidação da macrometrópole que se está a construir ao redor da Capital do Estado, estruturam um corredor de indução da formação, da ainda pouco visível, mas bastante provável, megalópole, que irá surgir do encontro desta gigantesca metrópole paulista com a Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

Suas economias agropecuárias, à exceção da florescente silvicultura regional que a cada tempo ganha maior espaço no todo dos sítios rurais da UGRHI, são pobres, conservadoras, pouco arejadas e, por conseguinte, de baixo desenvolvimento tecnológico e pouco motivadas a um arranque em direção a qualquer melhor ponto futuro.

O turismo é uma atividade econômica que merece destaque na região. A presença do Rio Paraíba do Sul, percorrendo grande parte dos municípios da UGRHI e represado pelos reservatórios de Paraibuna/Paraitinga, Santa Branca, Jaguari e Funil, favorece a prática de esportes náuticos, observado principalmente pela alta concentração de casas de veraneio no entorno dos reservatórios. Além disso, estão concentrados na bacia, diversos circuitos turísticos oficiais do Estado de São Paulo, tais como: Circuito Religioso, do Vale Histórico, Caipira e Mantiqueira. A paisagem das Serras da Mantiqueira, do Mar e da Bocaina, favorece o turismo de aventura, o ecoturismo e o turismo rural, devido aos extensos remanescentes de Mata Atlântica com potencial cênico notável, bem como à presença de antigas propriedades rurais, que guardam a memória dos tempos áureos do ciclo do café, pelo qual passou a região. Ainda vale destacar o turismo religioso, praticado em Aparecida, Cachoeira Paulista e Guaratinguetá, além da presença de um patrimônio histórico preservado em grande parte dos municípios, que favorece o turismo cultural e está entre os principais elementos da atratividade turística da região.

UGRHI 3 – Litoral Norte

A UGRHI 3 – Litoral Norte tem por vocação explicitada a conservação. Juntamente com as da Baixada Santista, do Ribeira de Iguape e Litoral Sul e do Alto Paranapanema, está direcionada a cumprir um papel importante na conservação dos ambientes naturais contínuos e conservados da Serra do Mar, que atravessa o Estado de forma ininterrupta, na fachada atlântica do Estado.

Sua extensão territorial é de 1.948 km² e abriga quatro municípios (Tabela 2.2.3). Nesta UGRHI está situado o Porto de São Sebastião, com características que o predispõem a se consolidar como ponto de atracação de navios de grande porte com alta capacidade de carga, com destaque para o Terminal Petrolífero Almirante Barroso, da Petrobrás, com seu retroporto em expansão.

TABELA 2.2. 3

MUNICÍPIOS DA UGRHI 3

Caraguatatuba
Ilhabela
São Sebastião
Ubatuba

Fonte: São Paulo (2005)

Com uma economia rural nada expressiva, toda a vida se dá num ambiente urbano caracterizado por uma vocação de lazer de ocasião ou de segunda residência, em temporadas bem definidas por um turismo de veraneio que

domina a economia local e traz riscos permanentes de impactos socioambientais com proporções importantes. Segundo dados do IBGE (2000) a concentração de casas de veraneio chega a 43% dos domicílios particulares dos municípios da UGRHI, evidenciando a importância do turismo de segunda residência na região.

A região reúne atrativos dos mais variados, desde praias badaladas, com vida noturna agitada, até recantos mais tranquilos e preservados, com praias e ilhas desertas. Ubatuba e Caraguatatuba, por exemplo, estão entre os 30 destinos mais visitados do Brasil. Em Ubatuba, vale destacar o turismo de observação de aves, que tem crescido muito em âmbito mundial. No Parque Estadual da Serra do Mar, a Mata Atlântica preservada é um valioso atrativo, onde podem ser praticadas atividades de ecoturismo e turismo de aventura. Já o Parque Estadual de Ilhabela tem natureza exuberante e atrai muitos visitantes para as suas cachoeiras e trilhas, além de reunir os atributos necessários para a prática de diversos esportes aquáticos.

O comportamento sazonal de sua economia e sua condição de área de apoio ao porto, importante ponto de passagem de produtos, tornam o litoral norte um lugar de incertezas econômicas. Tais incertezas permanentemente conspiram contra a qualidade de vida da região, seja porque pouco facilitam a tomada de decisão e implantação de políticas públicas que venham a melhorá-la, seja pela falta de iniciativas privadas mais consistentes nas áreas da economia que não sejam a da cadeia produtiva da construção civil, esta sim, de muita capacidade e com grande perspectiva de crescimento.

Esses desconfortos estão convivendo, agora, com os possíveis avanços dos investimentos para a exploração do petróleo na camada pré-sal do Campo de Tupi, na Bacia de Santos, e na plataforma marinha de influência do Litoral Norte. Esse fato faz da região um local estratégico para hospedar, hoje, um esperado contingente de novos profissionais da cadeia do setor petroleiro, acompanhados de todos os serviços periféricos necessários para a sua acomodação ao novo local de moradia.

É preciso considerar que suas áreas apropriadas à ocupação urbana têm dimensões que estão limitadas pelo mar e pela montanha, na sua porção continental ou insular. Em boa parte, são lindeiras a áreas de conservação de meia encosta, inapropriadas à ocupação urbana.

Trabalha-se na região com uma segurança hídrica invejável, ou seja, seus 35,2 m^3/s de disponibilidade hídrica total, têm a função de atender uma demanda média total da ordem de 2,88 m^3/s (SÃO PAULO, 2005).

Segundo o SEADE (2010), sua população está estimada para atingir 280 mil habitantes em 2010 e 330 mil habitantes em 2020, não considerando as eventuais mudanças comportamentais de sua demografia, por força das iniciativas ligadas às atividades a serem desenvolvidas no Campo de Tupi. Quanto à realidade de cada um de seus municípios, eles se equivalem e sua convivência, por suas relações de complementaridade, tipificam um Aglomerado Urbano.

UGRHI 4 - Pardo

A UGRHI 4 – Pardo vive o mesmo momento que bacias hidrográficas do Sapucaí/Grande, do Mogi-Guaçu, do Baixo Pardo/Grande e do Tietê/Jacaré. Nela, trabalha-se para fazer bem sucedido o processo de transição da vocação agropecuária para a industrial. Com ele, vão-se desenhar, em definitivo, as vocações territoriais das vinte e duas bacias hidrográficas do Estado.

Ocupa uma extensão de território de 8.993 km^2, espalhados por 23 municípios, conforme Tabela 2.2.4 a seguir, e previsivelmente habitados, em 2010, por 1,1 milhão de habitantes (SEADE, 2010). Para 2020, estima-se que seja algo próximo a 1, 2 milhão de habitantes.

TABELA 2.2. 4

MUNICÍPIOS DA UGRHI 4

Altinópolis	Itobi	São Sebastião da Grama
Brodowski	Jardinópolis	São Simão
Caconde	Mococa	Serra Azul
Cajuru	Ribeirão Preto	Serrana
Casa Branca	Sales de Oliveira	Tambaú
Cássia dos Coqueiros	Santa Cruz da Esperança	Tapiratiba
Cravinhos	Santa Rosa do Viterbo	Vargem Grande do Sul
Divinolândia	São José do Rio Pardo	

Fonte: São Paulo (2005)

A cidade pólo do desenvolvimento da Bacia é Ribeirão Preto que, em 2010, deverá contar com 580 mil habitantes, ou 53% do total da população da bacia (SEADE, 2010).

Seu balanço hídrico apresenta uma disponibilidade hídrica total de 40 m^3/s e sua demanda algo como 25,15 m^3/s, o que tipifica uma situação de criticidade, já que a demanda representa mais de 50% da vazão mínima registrada na Bacia (SÃO PAULO, 2005).

O setor primário de sua economia tem na cana-de-açúcar seu ponto forte. Segundo o IEA (2008), só ela ocupava em 2008, 36% do território da bacia hidrográfica, enquanto todas as suas pastagens ocupavam emblemáticos 23%, característica esta que não se observa na maior parte das demais UGRHI, onde a pecuária tem expressão territorial maior que a das culturas – temporárias e perenes –, mesmo quando somadas. A Bacia Hidrográfica do Pardo abriga sete usinas de açúcar e álcool, o que explica o esforço de concentrar nas culturas da cana a maior parte da produção agrícola, fazendo da UGRHI 4, um pólo estratégico para a produção de energia limpa, no qual o Estado se empenha com toda convicção.

Seus estabelecimentos industriais somaram 3.543 unidades em 2007, sendo que Ribeirão Preto abrigava, então, 59% deles. Mococa, São José do Rio Pardo e Tambaú, os três outros municípios com mais expressiva presença do segundo setor da economia regional, juntos, somavam 15% do todo, ficando o restante disperso por seu território.

Por consequência, o mesmo acontece com o seu setor terciário, ou seja, dos 21.220 estabelecimentos de serviços cadastrados como em atividade, em 2007, 66% deles localizavam-se em Ribeirão Preto. Outros dois municípios – São José do Rio Pardo e Mococa – abrigavam 10% do todo.

Verifica-se ainda na região, a existência de um potencial para o desenvolvimento turístico nos segmentos rural, de aventura, religioso e ecoturismo. As grandes fazendas de café que foram prósperas no final do século XIX e início do século XX são atrativos de grande valor arquitetônico, histórico e cultural. No segmento do turismo religioso, o Caminho da Fé, inspirado no Caminho de Santiago de Compostela, foi criado em 2003 para servir de apoio às pessoas que peregrinam ao Santuário de Nossa Senhora de Aparecida. Ribeirão Preto destaca-se com a realização de turismo de negócios e eventos, especialmente ligados ao setor sucroenergético.

Este quadro de situação revela, sim, a condição da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo de estar vivendo um momento em que transita de uma vocação marcadamente agropecuária para a realidade de uma região com uma economia que se apóia na força do binômio indústria/serviços, com maior capacidade de geração de riquezas.

Essa mudança de perfil é importante para que se possa caracterizar os impactos ambientais que venham a ocorrer de agora em diante. E essas mudanças se fazem ainda mais presentes quando se sabe que a Aglomeração Urbana de Ribeirão Preto já ostenta a condição de abrigar iniciativas importantes, economicamente expressivas

e gerencialmente bem sucedidas, de Arranjos Produtivos Locais, tais como os das indústrias de instrumentação médico-hospitalar e odontológicos, de precisão e de automação.

Este esforço por fazer-se uma região com vocação industrial esbarra numa segurança hídrica frágil, como já citado anteriormente.

UGRHI 5 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí

A UGRHI 5 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí, o PCJ, tem sua classificação definida como industrial.

Os 14.178 km² que seu espaço territorial abarca, devem conter em 2010 uma população da ordem de 5,1 milhões de habitantes (SEADE, 2010), espalhada, de forma muito desigual, por seus 57 municípios, de acordo Tabela 2.2.5. Em 2020, são esperados 5,7 milhões de habitantes.

TABELA 2.2. 5

MUNICÍPIOS DA UGRHI 5

Águas de São Pedro	Ipeúna	Pinhalzinho
Americana	Iracemápolis	Piracaia
Amparo	Itatiba	Piracicaba
Analândia	Itupeva	Rafard
Artur Nogueira	Jaguariúna	Rio Claro
Atibaia	Jarinu	Rio das Pedras
Bom Jesus dos Perdões	Joanópolis	Salto
Bragança Paulista	Jundiaí	Saltinho
Campinas	Limeira	Santa Bárbara D'Oeste
Campo Limpo Paulista	Louveira	Santa Gertrudes
Capivari	Mombuca	Santa Maria da Serra
Charqueada	Monte Alegre do Sul	Santo Antônio de Posse
Cordeirópolis	Monte Mor	São Pedro
Corumbataí	Morungaba	Sumaré
Cosmópolis	Nazaré Paulista	Tuiuti
Elias Fausto	Nova Odessa	Valinhos
Holambra	Paulínia	Vargem
Hortolândia	Pedra Bela	Várzea Paulista
Indaiatuba	Pedreira	Vinhedo

Fonte: São Paulo (2005)

Os recursos hídricos existentes na bacia hidrográfica não estão de todo disponíveis para saciar as suas demandas. Uma parte considerável deles, pertencente ao do Rio Piracicaba, é transferida para o Sistema Cantareira (algo em torno de 30 m³/s), sendo responsável por 50% do abastecimento doméstico demandado pela Região Metropolitana de São Paulo.

O PCJ trabalha com uma demanda total da ordem de 52,58 m³/s, coberta sem qualquer segurança hídrica por uma disponibilidade hídrica total de 67 m³/s (SÃO PAULO, 2005). Esta situação crítica se revela bastante presente na distribuição das reservas de águas interiores na UGRHI 5, porque se torna necessário alimentar, também, um sistema de exportações internas. Isso se dá pela transposição das águas da Bacia Hidrográfica do Piracicaba (com recursos de sua sub-bacia do Rio Atibaia), para as dos rios Jundiaí (visando garantir o abastecimento de Jundiaí) e do Capivari (visando assegurar o completo abastecimento de Campinas). O mesmo ocorre, internamente, da sub-bacia do Atibaia para a do Baixo Piracicaba e da sub-bacia do Jaguari para as do Atibaia e do Baixo Piracicaba.

A UGRHI abriga a Região Metropolitana de Campinas e seus 19 municípios[2], a Aglomeração Urbana de Limeira e Piracicaba, no todo de seus municípios[3] e parte importante da Aglomeração de Sorocaba e Jundiaí[4]. São aglomerados urbanos fortemente conurbados. Todos esses conjuntos de municípios – os postos na Região Metropolitana de Campinas e nas aglomerações urbanas citadas – são parte da macrometrópole paulista, mencionada anteriormente.

A Bacia Hidrográfica do PCJ consolidou-se como um lugar importante na opção por alternativas de localização de indústrias da Região Metropolitana de São Paulo, quando esta passou a viver a transição de suas vocações industriais, para assumir o seu status de núcleo de formulação de estratégias empresariais e financeiras, próprias dos centros urbanos com expressão mundial.

Implantou-se, então, um parque industrial diversificado na bacia, com maior concentração nos municípios de Indaiatuba, Paulínia e Sumaré, com destaque para produção de tecnologias e componentes para telecomunicações e informática, montadoras de veículos automotivos, refinarias de petróleo, fábricas de celulose e papel e, como não poderia deixar de ser, indústrias alimentícias e sucroalcooleiras. Só de usinas de açúcar e álcool, a Bacia Hidrográfica do PCJ abriga dez unidades. Este aglomerado de plantas industriais, com tão diversos objetivos, tornou-se, por força de suas cada vez maiores exigências tecnológicas, um fornecedor confiável de oportunidades a centros de pesquisa e universidades do País, na busca por alargar, de forma constante, suas capacidades de gestão e de produção.

Essa transformação da região em um centro produtivo industrial com tais dimensões, foi acompanhada também por uma imensa rede de serviços, com todas as exigências necessárias para fazer da região um espaço sul-americano de produção, produtividade e liderança.

A força de sua capacidade empreendedora, em nível urbano, não rouba a necessidade de empreender avanços e conquistas na sua agropecuária, dominada pela presença da cana-de-açúcar e da citricultura e que tem em Piracicaba o centro de maior relevância na busca pela cada vez mais significativa produtividade para suas áreas plantadas.

Ainda vale destacar a presença de diversas estâncias hidrominerais, climáticas e turísticas na UGRHI 5, as quais integram diversos circuitos turísticos paulistas. O Circuito das Frutas, formado por 10 municípios desta UGRHI, enfatiza a importância do turismo rural na região. Os produtores de fruta exploram a atividade turística através da visita às suas propriedades rurais, onde se pode vivenciar a produção artesanal do vinho e de doces, a produção das frutas e a vida em contato com as raízes históricas e culturais do interior paulista. No município de Holambra, que responde sozinho por um terço da produção de flores e plantas ornamentais do país, pode-se testemunhar a influência holandesa na arquitetura e nos moinhos que compõem a paisagem. No circuito das águas, que são conhecidas internacionalmente por seu poder de cura, fazem parte os municípios de Amparo, Jaguariúna, Monte Alegre do Sul e Pedreira. Na Região Metropolitana de Campinas destaca-se o potencial para o turismo de negócios e de ciência e tecnologia. Já o Circuito Turístico entre Serras e Águas, com potencial para o turismo rural, ecoturismo e turismo de aventura nas exuberantes formações da Serra da Mantiqueira, conta com a participação de onze municípios da UGRHI 5 e dois da UGRHI 6.

UGRHI 6 – Alto Tietê

A UGRHI 6 – Alto Tietê e sua vocação industrial obrigam a Região Metropolitana de São Paulo a se aproximar cada vez mais de seu objetivo maior: o de ser um aglomerado urbano de expressão globalizada.

2 Americana, Artur Nogueira, Campinas, Cosmópolis, Engenheiro Coelho, Holambra, Hortolândia, Indaiatuba, Itatiba, Jaguariúna, Monte Mor, Nova Odessa, Paulínia, Pedreira, Santa Bárbara d'Oeste, Santo Antônio de Posse, Sumaré, Valinhos, Vinhedo.
3 Araras, Conchal, Cordeirópolis, Estiva Gerbi, Iracemápolis, Leme, Limeira, Mogi-Guaçu, Moji-Mirim, Piracicaba, Rio Claro, Santa Gertrudes.
4 Atibaia, Bragança Paulista, Cabreúva, Campo Limpo Paulista, Itu, Itupeva, Jarinu, Jundiaí, Louveira, Porto Feliz, Salto, Sorocaba, Várzea Paulista.

O que se tem de concreto é que a região está posicionada como o centro do sistema urbano contínuo que compõe os domínios da Macrometrópole Paulista, composta por 102 municípios, que contêm 70% da população do Estado e gera 80% de suas riquezas.

Seu território, de 5.868 km², abriga população que, em 2010, conforma algo como 20 milhões de habitantes (SEADE, 2010), 48% do contingente populacional paulista do momento, a viver em seus 34 municípios (Tabela 2.2.6). Calcula-se que sua população em 2020, chegará a aproximadamente 21,6 milhões de habitantes.

TABELA 2.2. 6

MUNICÍPIOS DA UGRHI 6

Arujá	Franco da Rocha	Ribeirão Pires
Barueri	Guarulhos	Rio Grande da Serra
Biritiba Mirim	Itapecerica da Serra	Salesópolis
Caieiras	Itapevi	Santana de Parnaíba
Cajamar	Itaquaquecetuba	Santo André
Carapicuíba	Jandira	São Bernardo do Campo
Cotia	Mairiporã	São Caetano do Sul
Diadema	Mauá	São Paulo
Embu	Mogi das Cruzes	Suzano
Embu-Guaçu	Osasco	Taboão da Serra
Ferraz de Vasconcelos	Pirapora do Bom Jesus	
Francisco Morato	Poá	

Fonte: São Paulo (2005)

A UGRHI 6 vive um enorme desequilíbrio hídrico. A disponibilidade hídrica total da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê é da ordem de 39,1 m³/s, enquanto sua demanda total de abastecimento é de 81,93 m³/s (SÃO PAULO, 2005). Como já registrado na caracterização da UGRHI 5 – PCJ, esse déficit é superado por importações de vazões interbacias e intrabacias, gerando um comportamento bastante peculiar.

É preciso que se registre que esse respeitável contingente de pessoas que habita a Região Metropolitana de São Paulo guarda uma tradição que, felizmente, agora se esgota: o de crescer aos saltos.

Entre 1872 (com 30 mil habitantes) e 1900 (com 240 mil habitantes), o município de São Paulo viu sua população crescer oito vezes. Em 1920, já tinha 580 mil habitantes. Em 1940, 1 milhão e 300 mil, ou seja, 5,5 vezes mais do que em 1900. Hoje, com 11 milhões e 50 mil habitantes (SEADE, 2010), abriga população 8,5 vezes maior do que a de 1940.

Como se não bastassem esses saltos populacionais, que por si só são obstáculos à construção de sua melhor qualidade de vida, é preciso considerar que 40% da ocupação humana ocorrida entre 1940 e 1990, primeiro em São Paulo e depois em sua Região Metropolitana, se deu em áreas com restrições ambientais sérias.

Soma-se a isso o fato de que entre 1990 e 1996, a população favelada da Região Metropolitana de São Paulo aumentou em 50% seus números originais, sendo, em boa parte, acomodada em áreas de proteção de mananciais.

A tendência para a desconcentração econômica, que marca o passado recente e o presente da Região Metropolitana de São Paulo, anotada já na caracterização da UGRHI 5 – PCJ, faz com que perca de forma substantiva a sua participação nos PIB nacional e do Estado.

Nos quatro anos compreendidos entre 2004 e 2007, a participação de Região Metropolitana caiu 3% e 4%, respectivamente, em relação aos PIB nacional e estadual, com taxa de crescimento total anual inferior às do País e do Estado de São Paulo.

Duas tendências trabalham para reverter a situação aqui colocada:

- Aproveitando a sua condição de centro financeiro e de decisão de estratégias empresariais, a Região Metropolitana tenta conformar um centro de atividades do setor terciário avançado. De um lado, busca gerenciar as atividades dos setores com plantas produtivas instaladas em regiões abarcadas por sua área de influência, no interior do País. De outro lado, busca centralizar na região todo o gerenciamento da atividade econômica do agronegócio, um setor em sustentável desenvolvimento, pelo fato de se beneficiar da condição do Brasil ser fornecedor de alimentos de um mundo em franca expansão do poder de compra de parte significativa de suas, hoje ainda, populações periféricas; e
- Constata-se, desde 2004, uma participação crescente da indústria na formação do PIB metropolitano, o que surpreende porque as expectativas são as de que São Paulo caminhe para a condição de metrópole pós-industrial, apontando para o fato de que vive a oportunidade de trabalhar formas de convivência harmônica, possibilitando complementar as atividades industriais e terciárias avançadas que pratica.

Contando com diversos circuitos turísticos, a UGRHI 6 se destaca pela diversidade de atrativos, que abrangem praticamente todos os segmentos turísticos: ecoturismo, turismo rural, de saúde, de aventura, religioso, de negócios, de compras, de eventos, cultural, gastronômico, científico-tecnológico, educacional, entre outros. A capital São Paulo, um dos principais destinos do país, possui o maior parque hoteleiro no Brasil, concentra 75% das grandes feiras e realiza 90 mil eventos por ano. Em 2006 e 2007, São Paulo foi a cidade das Américas que sediou o maior número de eventos internacionais vinculados à Associação Internacional de Congressos e Convenções (ICCA), tendo ficado em 23º lugar no mundo, superando destinos como Nova Iorque, Vancouver, Madri e Tóquio.

UGRHI 7 – Baixada Santista

A UGRHI 7 – Baixada Santista está classificada, também, como industrial e, a exemplo da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, está inteiramente formada pelos municípios que integram a Região Metropolitana da Baixada Santista.

É importante que se registre, também, que é parte da Macrometrópole Paulista, já delineada quando aqui se tratou de analisar as características da UGRHI 6, com toda a sua ambição de ser participante do fechado grupo das cidades mundiais.

Num território de 2.818 km², contemplando nove municípios, como pode ser visto na Tabela 2.2.7, a Baixada Santista tem população permanente de 1,7 milhão de habitantes (SEADE, 2010). Como a Bacia Hidrográfica do Litoral Norte, convive também com população flutuante expressiva, como consequência de sua vocação turística de segunda residência ou para o lazer.

TABELA 2.2. 7

MUNICÍPIOS DA UGRHI 7

Bertioga	Itanhaém	Praia Grande
Cubatão	Mongaguá	Santos
Guarujá	Peruíbe	São Vicente

Fonte: São Paulo (2005)

Seu balanço hídrico apresenta uma situação de atenção, já que sua disponibilidade hídrica total é de 53 m^3/s e a demanda gira em torno de 24,46 m^3/s (46,16% da vazão total disponível) (SÃO PAULO, 2005).

Essa semelhança se dá, também, quanto às suas áreas habitáveis, que se encontram comprimidas entre o mar e a serra e, como o que ocorre no Litoral Norte, faz oportuna a apropriação de sítios impróprios à ocupação urbana, que são na maioria das vezes áreas de risco, por serem manguezais ou terras com pouca estabilidade geológica situadas em encostas de morro.

Com uma economia espremida entre as atividades portuárias, as do Pólo Industrial de Cubatão e as terciárias, de apoio ao turismo de lazer, em muito incentivado pelo monumental complexo viário de acesso ao porto, a Baixada Santista não conta com uma atividade agropecuária a ser considerada, dada a sua total inexpressividade.

O turismo é evidenciado principalmente nas estações do ano mais quentes (primavera e verão), devido à sua orla marítima extensa. Segundo dados do IBGE (2000), todos os municípios da UGRHI, exceto Cubatão e São Vicente, possuem uma grande quantidade de casas de veraneio (acima de 30%) sobre o total de domicílios particulares, o que demonstra a forte expressividade do turismo de 2ª residência na região. Todos os municípios da UGRHI fazem parte do circuito turístico Costa da Mata Atlântica, que evidencia toda a riqueza natural do Parque Estadual da Serra do Mar e favorece o ecoturismo. Em Santos, a presença do porto, juntamente com um terminal de passageiros que tem capacidade para receber 6.500 pessoas por dia, é fator essencial ao desenvolvimento do turismo náutico no município.

Outro segmento que é observado na região é o turismo cultural, favorecido devido à região ter vivenciado momentos marcantes da história do Brasil. Merece destaque São Vicente, primeira cidade brasileira, fundada em 1532 por um navegador português.

O turismo religioso desponta também como um importante segmento na região, o que é evidenciado pelo projeto "Caminhos de Anchieta", que visa desenvolver o turismo nos lugares de passagem e peregrinação do Beato José de Anchieta, fundador da cidade de São Paulo.

Ainda é extensa a lista de atrativos turísticos na região, na qual podemos destacar o Forte São João, em Bertioga, os trilhos ecológicos de Itanhaém e a plataforma de pesca de Mongaguá, que avança 400 metros mar adentro. A região ainda dispõe de espaços estruturados para eventos e convenções de grande porte, um parque hoteleiro em grande crescimento e uma gastronomia diversificada.

Da mesma forma que o Litoral Norte, está a viver momentos de mudança dessas expectativas econômicas pouco ágeis. A exploração previsível do Campo de Tupi, e suas copiosas reservas de petróleo das camadas pré-sal da Bacia de Santos, está a desenhar futuro de empreendedorismo dinâmico para a região. Nela, muito se acredita em seus desdobramentos, em curto prazo, tanto assim que já se registram mudanças importantes nas estratégias do mercado imobiliário de Santos, a trabalhar agora com mudanças visíveis de tendências para o uso e a ocupação de seu solo urbano, e isso não pode ser visto como um acontecimento localizado.

O município de Santos apresentou, na década que agora se encerra, comportamento populacional com números que trabalham na direção de uma estabilização de seu desenvolvimento. Assim, em 2000 tinha 418 mil habitantes e em 2010 está previsto ter 434 mil, o que, em 2009, induziu a Fundação SEADE a fazer previsões populacionais para o município em 2020, da ordem de 440 mil habitantes e que está sendo desmentida pelos reflexos das possibilidades de se incrementar a economia regional a partir da atividade petroleira, num futuro quase que imediato, na Bacia de Santos.

Para o todo da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista, está prevista uma população de aproximadamente 1,9 milhão de habitantes em 2020, sem se considerar, como ocorre com a do Litoral Norte, eventuais fluxos migratórios significativos em direção à região, por força das iniciativas para a exploração do Campo de Tupi.

UGRHI 8 – Sapucaí/Grande

A UGRHI 8 – Sapucaí/Grande tem sua vocação definida como predominantemente agrária, mas em transição para ser parte das que têm, no Estado, perfil industrial.

Com um território de 9.125 km², é composta por 22 municípios (Tabela 2.2.8), que abrigam uma população, em 2010, estimada em 700 mil habitantes, com a metade dela residindo em Franca (SEADE, 2010). Em 2020, a previsão é de que a população chegue a 780 mil habitantes.

TABELA 2.2. 8

MUNICÍPIOS DA UGRHI 8

Aramina	Ipuã	Restinga
Batatais	Itirapuã	Ribeirão Corrente
Buritizal	Ituverava	Rifaina
Cristais Paulista	Jeriquara	Santo Antônio da Alegria
Franca	Miguelópolis	São Joaquim da Barra
Guaíra	Nuporanga	São José da Bela Vista
Guará	Patrocínio Paulista	
Igarapava	Pedregulho	

Fonte: São Paulo (2005)

Sua segurança hídrica se mostra em situação de relativo conforto. Sua disponibilidade total é de 38,8 m³/s, enquanto que a demanda está próxima de 12,51 m³/s (SÃO PAULO, 2005).

A tendência à industrialização, que se verifica, dá-se pelo desenvolvimento do Pólo Calçadista de Franca, um Arranjo Produtivo Local, que abriga o conjunto de suas fábricas, as plantas industriais das empresas periféricas de seus fornecedores e as instituições destinadas à formação de mão-de-obra especializada, todas essas instituições voltadas a suprir suas necessidades de produção.

Seus mentores têm hoje, um objetivo estratégico: superar a concorrência internacional, imbatível quando para suprir o mercado de calçados de média e baixa qualidades, dominado de maneira absoluta pela China. Resta ao Brasil, assim, buscar capacidade competitiva nos mercados de produtos com desenho e acabamento de alta sofisticação, uma fronteira nova para os negócios do calçado brasileiro.

Segundo o IEA (2008), suas áreas de pastagem, cobrindo cerca de 2 mil km², estão destinadas, em especial, à pecuária bovina de corte, o que representou 23% do todo do território da Bacia em 2008. Estas áreas são superadas pela presença da cana-de-açúcar, plantada em 4,5 mil km², ou 48% do território, onde estão localizadas oito usinas de açúcar e álcool.

Os municípios de Aramina, Buritizal, Igarapava, Ituverava, Miguelópolis, Pedregulho e Rifaina fazem parte do Circuito Turístico dos Lagos, marcado pela paisagem da região do Rio Grande. O ecoturismo pode ser praticado nas matas preservadas da região, onde há cachoeiras e grutas. Ainda existe um potencial para a prática do turismo cultural, em função da existência de um patrimônio histórico e cultural preservado na região.

UGRHI 9 – Mogi-Guaçu

A UGRHI 9 – Mogi-Guaçu também está classificada como em transição para a condição de industrial, embora suas características estejam, nesse sentido, mais bem explicitadas do que as da UGRHI 8, por exemplo.

Um conjunto importante de seus municípios está listada entre os que compõem a Macrometrópole Paulista, pertencentes ao Aglomerado Urbano de Piracicaba/Limeira. São eles: Araras, Conchal, Estiva Gerbi, Leme, Mogi Guaçu e Mogi Mirim.

Seu território cobre uma área de 15.004 km² e é composto por 38 municípios, vide Tabela 2.2.9 abaixo. Sua população estimada, em 2010, é de 1,5 milhão de habitantes, segundo SEADE (2010). Em 2020, prevê-se que tenha 1,6 milhão de habitantes.

TABELA 2.2. 9

MUNICÍPIOS DA UGRHI 9

Aguaí	Guatapará	Pradópolis
Águas da Prata	Itapira	Rincão
Águas de Lindóia	Jaboticabal	Santa Cruz da Conceição
Américo Brasiliense	Leme	Santa Cruz das Palmeiras
Araras	Lindóia	Santa Lúcia
Barrinha	Luís Antônio	Santa Rita do Passa Quatro
Conchal	Mogi Guaçu	Santo Antônio do Jardim
Descalvado	Mogi Mirim	São João da Boa Vista
Dumont	Motuca	Serra Negra
Engenheiro Coelho	Pirassununga	Sertãozinho
Espírito Santo do Pinhal	Pitangueiras	Socorro
Estiva Gerbi	Pontal	Taquaral
Guariba	Porto Ferreira	

Fonte: São Paulo (2005)

Um fato relevante a ser considerado é que a maior parte de sua população está localizada na sub-bacia do Alto Mogi (com quase 600 mil habitantes), formada pelos municípios de Aguaí, Araras, Conchal, Engenheiro Coelho, Espírito Santo do Pinhal, Estiva Gerbi, Leme, Mogi-Guaçu, Mogi Mirim e Santa Cruz da Conceição. A pressão por água de abastecimento doméstico na região vem se somar àquela de sua produção agroindustrial, onde se concentra o forte de seu desempenho econômico, com grande presença dos setores de açúcar e álcool, celulose e papel, óleos vegetais, frigoríficos e bebidas.

Por suas sub-bacias ocorrem, com ênfase, episódios críticos, originários indistintamente de atividades industriais ou de uso doméstico, que ameaçam o seu já comprometido equilíbrio hídrico: a Bacia Hidrográfica do Mogi-Guaçu apresenta uma disponibilidade hídrica total de 64,8 m³/s e uma demanda de praticamente 40,44 m³/s, uma situação absolutamente preocupante (SÃO PAULO, 2005).

No mais, são destaques de desempenho econômico diferenciado as Estâncias Hidrominerais de Águas de Lindóia, Lindóia, Serra Negra e Socorro, que fazem parte do Circuito das Águas, conhecido internacionalmente pelo poder de cura de suas águas.

A prática de esportes de aventura merece destaque nesses municípios. Socorro é conhecida pela prática do *rafting*, já em Águas de Lindóia, verifica-se a ocorrência do off-road na Serra do Brejal e, ainda vale frisar, que Serra Negra faz parte do roteiro de motoqueiros.

UGRHI 10 – Sorocaba/Médio Tietê

A UGRHI 10 – Sorocaba/Médio Tietê, de vocação industrial, tem os municípios de Cabreúva, Itu, Porto Feliz e Sorocaba, pertencentes ao Aglomerado Urbano de Sorocaba/Jundiaí, como parte da Macrometrópole Paulista.

Com um território de 11.829 km², seus 33 municípios (Tabela 2.2.10) abrigam população estimada, para 2010, de 1,9 milhão de habitantes (SEADE, 2010). Seu balanço hídrico também apresenta uma situação crítica, com uma disponibilidade total de 29,8 m³/s e uma demanda total de 19,29 m³/s (SÃO PAULO, 2005). Sua população, em 2020, está prevista em 2,2 milhões de habitantes.

TABELA 2.2. 10

MUNICÍPIOS DA UGRHI 10

Alambari	Cesário Lange	Porto Feliz
Alumínio	Conchas	Quadra
Anhembi	Ibiúna	Salto de Pirapora
Araçariguama	Iperó	São Roque
Araçoiaba da Serra	Itu	Sarapuí
Bofete	Jumirim	Sorocaba
Boituva	Laranjal Paulista	Tatuí
Botucatu	Mairinque	Tietê
Cabreúva	Pereiras	Torre de Pedra
Capela do Alto	Piedade	Vargem Grande Paulista
Cerquilho	Porangaba	Votorantim

Fonte: São Paulo (2005)

Sua região de melhor desempenho econômico é a da sub-bacia do Médio Sorocaba. Nela, convivem seus três municípios com maior presença na atividade secundária, com empreendimentos industriais de grande porte: Alumínio, Sorocaba e Votorantim.

A Bacia Hidrográfica do Sorocaba Médio/Tietê começou a industrializar-se a partir dos anos 1970, intensificando-se a partir dos anos 1980, quando recebeu boa parte das indústrias que, saindo de uma São Paulo que começava a apresentar sucessivas dificuldades ao desenvolvimento de seu parque industrial, deslocaram-se para o interior, dando prioridade às regiões dotadas de infra-estrutura viária e de fácil acesso a matérias-primas, encontrando na UGRHI 10, a prática de uma agropecuária consistente e reservas minerais abundantes. Este fato propiciou que, na bacia, se instalassem grandes complexos industriais de base mineral – o alumínio e o cimento –, o que acelerou sobremaneira o seu significado econômico para o desenvolvimento do Estado.

Com isso, abriu-se espaço para que, em suas regiões mais industrializadas se desenvolvessem centros diversificados e sofisticados de serviços, com especial destaque aos centros universitários de Botucatu, Itu e Sorocaba.

Em concomitância com esses avanços, a região foi se tornando um espaço importante para a implantação de cadeias produtivas com base na agropecuária. A presença de vastas áreas com florestas plantadas de Pinus e Eucalipto, serve para sinalizar a importância do setor agroindustrial de papel e celulose. Suas florestas plantadas dividem o solo rural da região com a cana-de-açúcar, que vai assumindo partes importantes dessas paragens, fazendo com que a presença das pastagens diminua, mas não se torne menos importante nos espaços de produção agropecuária da Bacia.

Encontra-se ainda na região, o Circuito Turístico Itupararanga, formado pelas cidades localizadas na área de influência da APA de Itupararanga. Com atrativos voltados para o ecoturismo, o turismo rural e o de aventura, a maior parte da infraestrutura turística está concentrada nos municípios de São Roque e Ibiúna. Estes dois

municípios, juntamente com Itu, receberam o título de estâncias turísticas do Estado de São Paulo.

O Roteiro Turístico dos Bandeirantes, também contempla a região, reunindo cidades às margens do Rio Tietê, por onde as antigas expedições bandeirantes passaram a partir do século XVI, em busca de metais preciosos e índios para serem escravizados. Além de Cabreúva, Itu, Porto Feliz e Tietê, também inclui Araçariguama, que tem a mina de ouro mais antiga do Brasil, datada de 1605.

Outro roteiro que merece destaque é o do Pólo Cuesta, com seu cenário diferenciado de formações rochosas, ideal para a prática de ecoturismo, turismo de aventura e rural. As represas existentes e o Rio Tietê são elementos ideais para a prática da pesca e de esportes náuticos.

UGRHI 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul

A UGRHI 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul está classificada como de conservação, entre outras razões porque divide com a Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema, de mesma vocação, a defesa da ambiência natural da Serra do Mar e, por própria conta, das regiões que compõem o Vale do Ribeira e do Complexo Lagunar Estuarino de Iguape e Cananéia, na foz do Rio Ribeira de Iguape.

Sua extensão territorial é de 17.068 km². Sua população está prevista para estar próxima de 390 mil habitantes em 2010, segundo SEADE (2010). São 23 os seus municípios, vide Tabela 2.2.11 abaixo, que em 2020 deverão contar com aproximados 420 mil habitantes.

TABELA 2.2. 11

MUNICÍPIOS DA UGRHI 11

Apiaí	Iporanga	Pariquera-Açú
Barra do Chapéu	Itaoca	Pedro de Toledo
Barra do Turvo	Itapirapuã Paulista	Registro
Cajati	Itariri	Ribeira
Cananéia	Jacupiranga	São Lourenço da Serra
Eldorado	Juquiá	Sete Barras
Iguape	Juquitiba	Tapiraí
Ilha Comprida	Miracatu	

Fonte: São Paulo (2005)

A bacia vive uma despreocupada relação com sua segurança hídrica. A disponibilidade hídrica total é de 219,9 m³/s, enquanto a demanda chega aproximadamente a 4,19 m³/s (SÃO PAULO, 2005).

Sua economia tem atividade secundária de muito pequena expressão, o que também se reflete na atividade do setor terciário, o de serviços. Já sua atividade primária está baseada na produção de banana e de chá.

Existe na UGRHI uma grande diversidade de atividades turísticas que podem ser desenvolvidas, da prática de turismo de sol e praia no Lagamar à prática do espeleoturismo nas cavernas do PETAR.

No Pólo Turístico de Lagamar, os lagos à beira-mar formam uma paisagem diferenciada, onde pode ser praticada a pesca esportiva. Em Ilha Comprida, dunas e zonas balneares se destacam no cenário.

No Vale do Ribeira, a biodiversidade da Mata Atlântica, tombada pela UNESCO como Patrimônio Natural da Humanidade é um dos principais atrativos. Os Parques Estaduais de Jacupiranga e da Ilha do Cardoso são representantes desse bioma e apresentam grande potencial para a prática do ecoturismo.

O Vale do Ribeira é uma região considerada por muitos como o paraíso dos ecoturistas, por possibilitar a prática de grande variedade de esportes de aventura, como canyoning, rafting, rapel, cascading, espeleoturismo, trekking, bóia-cross, etc.

Sítios arqueológicos, quilombos, artesanato, gastronomia e bens tombados pelo CONDEPHAAT fazem parte dos atrativos culturais da região.

UGRHI 12 – Baixo Pardo/Grande

A UGRHI 12 – Baixo Pardo/Grande está classificada como a que busca a sua industrialização.

Sua dimensão territorial é de 7.239 km². Sua população estimada para 2010 gira em torno de 330 mil habitantes (SEADE, 2010), que ocupam os seus 12 municípios (Tabela 2.2.12). Em 2020 espera-se contar com 350 mil habitantes.

TABELA 2.2. 12

MUNICÍPIOS DA UGRHI 12

Altair	Colômbia	Morro Agudo
Barretos	Guaraci	Orlândia
Bebedouro	Icém	Terra Roxa
Colina	Jaborandi	Viradouro

Fonte: São Paulo (2005)

Sua segurança hídrica expressa uma situação de criticidade, já que sua disponibilidade hídrica total é de 32 m³/s e sua demanda alcança pouco mais de 20,01 m³/s, mais do que 50% da vazão disponível (SÃO PAULO, 2005).

O que explica a bacia ter como vocação deixar de ser agropecuária e caminhar em direção a sua condição de industrial, se deve ao fato de que de 2000 a 2006, suas indústrias de transformação cresceram de 604 para 751 unidades, em crescimento que, no período, se mostra sustentável e, por conseguinte, com boas perspectivas de continuidade.

O mesmo se dá, por força de consequência, com as atividades terciárias que, no período, evoluem de 3.597 para 5.475 estabelecimentos voltados à prestação de serviços.

No município de Barretos acontece a internacionalmente conhecida Festa do Peão Boiadeiro, considerada a maior festa de rodeio do Brasil, atraindo centenas de milhares de visitantes todos os anos. Além do espetáculo dos peões nas provas de rodeio, shows com artistas renomados, exposições e gastronomia compõem o atrativo.

Nas atividades primárias, cana-de-açúcar, laranja e pastagens dominam o uso e a ocupação de seu solo rural. A cana ocupava algo como 59% de todo o território da UGRHI em 2008 e, no mesmo ano as pastagens se estendiam por 13,9% do território (IEA, 2008).

UGRHI 13 – Tietê/Jacaré

A UGRHI 13 – Tietê/Jacaré é uma Bacia Hidrográfica vivendo em transição da condição de produtora agropecuária para industrial.

A extensão de seu território é de 11.779 km². Sua população está estimada, para 2010, em 1,5 milhão de habi-

tantes (SEADE, 2010), abrigada em seus 34 municípios, que podem ser vistos na Tabela 2.2.13. Sua população, em 2020, está estimada para ser de quase 1,7 milhão de habitantes.

TABELA 2.2. 13

MUNICÍPIOS DA UGRHI 13

Agudos	Dois Córregos	Macatuba
Araraquara	Dourado	Mineiros do Tietê
Arealva	Gavião Peixoto	Nova Europa
Areiópolis	Iacanga	Pederneiras
Bariri	Ibaté	Ribeirão Bonito
Barra Bonita	Ibitinga	São Carlos
Bauru	Igaraçu do Tietê	São Manuel
Boa Esperança do Sul	Itaju	Tabatinga
Bocaina	Itapuí	Torrinha
Boracéia	Itirapina	Trabiju
Borebi	Jaú	
Brotas	Lençóis Paulista	

Fonte: São Paulo (2005)

Seu balanço hídrico também apresenta uma situação crítica, pois está ditado por uma vazão total disponível de 52,9 m³/s e uma demanda total de 34,01 m³/s, acima de 50% do total disponível (SÃO PAULO, 2005).

O setor primário da Bacia Hidrográfica do Tietê/Jacaré trabalha no apoio às cadeias produtivas para a produção de açúcar e álcool, com usinas instaladas nas regiões de entorno de Araraquara e Jaú, de suco de laranja, em Araraquara, de celulose e papel e de bebidas em Agudos, Araraquara e Bauru e de couro, de origem bovina, em Jaú e Bocaina. As usinas de açúcar e álcool localizadas na bacia somam dezessete unidades.

São componentes fortes do setor secundário da região o Pólo Calçadista de Jaú, o Arranjo Produtivo Local de bordados de Ibitinga, além do Pólo Turístico de Barra Bonita e Igaraçu do Tietê.

Os Circuitos Caminhos do Tietê, Chapada Guarani e Centro Oeste Paulista, reúnem os principais atrativos turísticos desta UGRHI. Cortada pelo Rio Tietê, a região oferece cenário e clima agradáveis, propícios à realização de passeios, prática de esportes náuticos e pesca esportiva. Além disso, a identidade histórica e a força do setor agrícola propiciam a prática do turismo rural na região.

A Chapada Guarani, marcada por grandes eventos históricos da época dos bandeirantes e auge do café, é dotada de grande beleza paisagística e é hoje referência para a prática de turismo de aventura e ecoturismo.

O município de Brotas é conhecido como a capital da aventura e a hidrografia da região é ideal para a prática de canoagem e rafting.

Em Barra Bonita, a eclusa, que é explorada turisticamente, é o principal atrativo, juntamente com os esportes náuticos e atividades recreativas que são praticados na represa.

Em Ibitinga, os turistas compram bordados, que estão entre os mais famosos do país e em São Carlos, o turismo de negócios e científico-tecnológico são os principais segmentos.

A Hidrovia Tietê-Paraná propicia à região contar com uma estrutura intermodal de serviços portuários, em Pederneiras, e com centros de pesquisa e geração de tecnologia em São Carlos, que alimentam a instalação de um Pólo Industrial de Alta Tecnologia no município.

UGRHI 14 – Alto Paranapanema

A UGRHI 14 – Alto Paranapanema está classificada como de conservação, como já se registrou quando se tratava de caracterizar a Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e do Litoral Sul.

As nascentes do Paranapanema estão nos contrafortes da Serra do Mar, em sua fachada que se volta para o interior, o que lhe confere a condição de objetivar, por vocação, os feitos para a conservação do ambiente natural.

Sua extensão territorial é de 22.689 km². É composta por 34 municípios, de acordo com a Tabela 2.2.14 abaixo, que ostentam uma população, em 2010, calculada em 750 mil habitantes pela Fundação SEADE (2010), estando previsto que, em 2020, a Bacia deva ter uma população de 820 mil habitantes.

TABELA 2.2. 14

MUNICÍPIOS DA UGRHI 14

Angatuba	Ipaussu	Ribeirão Branco
Arandu	Itaberá	Ribeirão Grande
Barão de Antonina	Itaí	Riversul
Bernardino de Campos	Itapetininga	São Miguel Arcanjo
Bom Sucesso do Itararé	Itapeva	Sarutaiá
Buri	Itaporanga	Taguaí
Campina do Monte Alegre	Itararé	Taquarituba
Capão Bonito	Manduri	Taquarivaí
Coronel Macedo	Nova Campina	Tejupá
Fartura	Paranapanema	Timburi
Guapiara	Pilar do Sul	
Guareí	Piraju	

Fonte: São Paulo (2005)

Seu balanço hídrico aponta para uma folgada situação de segurança. Sua disponibilidade total é de 109 m³/s, enquanto sua demanda anda por volta de 28,81 m³/s (SÃO PAULO, 2005).

Suas atividades econômicas estão divididas, basicamente, entre as voltadas à agropecuária e às de mineração.

Com relação ao uso e ocupação do solo na bacia, vale destacar a presença da cana, que ocupava, em 2008, uma área de 945 km² ou 4,17% do total do território e vem registrando um aumento de sua área plantada da ordem de 10% ao ano. A presença de pastagens na região também merece destaque, já que ocupavam no mesmo ano 32% do território, equivalente a 7.440 km² (IEA, 2008).

As atividades de mineração estão baseadas na exploração de minerais não metálicos e se concentram nos municípios de Bom Sucesso de Itararé, Guapiara, Itapeva, Nova Campina, Ribeirão Branco e Ribeirão Grande. Têm destaque as de calcário, em Guapiara e Itapeva, para a fabricação de cal hidratada, e em Ribeirão Branco, para a fabricação de cimento.

As áreas legalmente protegidas da Bacia – Áreas de Proteção Ambiental, Estações Experimentais, Estações Ecológicas, Florestas Nacionais, Florestas Estaduais e Parques Estaduais – cobrem cerca de 15% de seu território e invadem bordas das bacias hidrográficas circunvizinhas, capacitando-a para cumprir o que estabelece a sua classificação.

Entre as Unidades de Conservação que se concentram nesta UGRHI, se destacam o Parque Estadual de Intervales, o Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR), o Parque Estadual Carlos Botelho e a Estação Ecológica de Xituê. A região possui um grande potencial hídrico e um dos maiores índices de biodiversidade do planeta. As

atividades que podem ser praticadas pelos turistas vão desde uma simples caminhada e contemplação da natureza, a turismo cultural e prática de esportes de aventura. As cachoeiras, riachos, cavernas e corredeiras oferecem o ambiente propício para isso.

O Caminho dos Tropeiros, circuito turístico que conta com a participação de 14 municípios desta UGRHI e outros oito da UGRHI 10, foi criado em 2003, e proporciona ao visitante a oportunidade de reviver a história, a cultura e os cenários da época em que bens de consumo eram trazidos a São Paulo nos lombos de burros. No trecho paulista, o roteiro vai de Itararé a Sorocaba.

UGRHI 15 – Turvo/Grande

A UGRHI 15 – Turvo/Grande está classificada como de vocação agropecuária.

Sua extensão territorial é de 15.925 km². Seus 64 municípios (Tabela 2.2.15) abrigam uma população, em 2010, calculada em 1,25 milhões de habitantes (SEADE, 2010). Para 2020 sua população está estimada em 1,34 milhão de habitantes.

TABELA 2.2. 15

MUNICÍPIOS DA UGRHI 15

Álvares Florence	Meridiano	Pontes Gestal
Américo de Campos	Mesópolis	Populina
Ariranha	Mira Estrela	Riolândia
Aspásia	Mirassol	Santa Adélia
Bálsamo	Mirassolândia	Santa Albertina
Cajobi	Monte Alto	Santa Clara D'Oeste
Cândido Rodrigues	Monte Azul Paulista	Santa Rita d'Oeste
Cardoso	Nova Granada	São José do Rio Preto
Catanduva	Novais	Severínia
Catiguá	Olímpia	Tabapuã
Cedral	Onda Verde	Taiaçu
Cosmorama	Orindiúva	Taiúva
Dolcinópolis	Ouroeste	Tanabi
Embaúba	Palestina	Turmalina
Estrela D'Oeste	Palmares Paulista	Uchoa
Fernando Prestes	Paraíso	Urânia
Fernandópolis	Paranapuã	Valentim Gentil
Guapiaçú	Parisi	Vista Alegre do Alto
Guarani D'Oeste	Paulo de Faria	Vitória Brasil
Indiaporã	Pedranópolis	Votuporanga
Ipiguá	Pindorama	
Macedônia	Pirangi	

Fonte: São Paulo (2005)

Sua segurança hídrica é tida como crítica, pois sua disponibilidade hídrica total é de 36,5 m³/s, enquanto as demandas por consumo são da ordem de 37,56 m³/s (SÃO PAULO, 2005).

A atividade primária de sua economia tem na cana-de-açúcar e na laranja seus principais produtos. A cana vai alimentar as 15 usinas de açúcar e álcool da região. A laranja vai abastecer unidades de esmagamento para a produção de suco na região de Catanduva.

É também importante a presença da pecuária, a alimentar frigoríficos e laticínios da região.

Das atividades industriais de sua economia, são destaques as indústrias de eletrodomésticos, em Catanduva, móveis, confecções e metalúrgicas (carrocerias) em Votuporanga, material elétrico (transformadores de energia) em Fernandópolis e fundição e auto peças de borrachas em Monte Alto, que convivem com um parque industrial diversificado e dinâmico, localizado em São José do Rio Preto, dividido em 12 mini-distritos industriais com 667 empresas e 2 distritos industriais com 147 indústrias. Nessas empresas prepondera a produção de bens não duráveis relativos às indústrias de bebidas, eletrodomésticos, papel, móveis, artefatos de borracha, etc.

Existe ainda nesta UGRHI um grande potencial para o desenvolvimento do turismo de esportes náuticos e de atividades recreativas aquáticas, graças aos atributos hidrográficos da região.

UGRHI 16 – Tietê/Batalha

A UGRHI 16 – Tietê/Batalha também está classificada como de vocação agropecuária.

Seu território mede 13.149 km². Está composto por 33 municípios, que podem ser vistos na Tabela 2.2.16 abaixo, com população prevista, para 2010, de aproximados 520 mil habitantes de acordo coma Fundação SEADE (2010). Em 2020 sua população deve somar algo como 550 mil habitantes.

TABELA 2.2. 16

MUNICÍPIOS DA UGRHI 16

Adolfo	Irapuã	Piratininga
Avaí	Itajobi	Pongaí
Bady Bassit	Itápolis	Potirendaba
Balbinos	Jaci	Presidente Alves
Borborema	Lins	Reginópolis
Cafelândia	Marapoama	Sabino
Dobrada	Matão	Sales
Elisiário	Mendonça	Santa Ernestina
Guaiçara	Nova Aliança	Taquaritinga
Guarantã	Novo Horizonte	Uru
Ibirá	Pirajuí	Urupês

Fonte: São Paulo (2005)

Seu balanço hídrico mostra-se na posse de uma situação de atenção, com sua disponibilidade total sendo de 41 m³/s e sua demanda registrando um nível aproximado de consumo de 13,63 m³/s (SÃO PAULO, 2005).

Na sua economia, as questões da agropecuária se desenvolvem na maior porção de suas áreas rurais, apoiadas nas atividades do cultivo da cana-de-açúcar e da laranja e criação, em escala preponderante, de rebanhos bovinos.

São partes de cadeias produtivas que buscam agregar valor a produtos primários. Assim, estão instaladas na bacia, sete usinas de açúcar e álcool, duas unidades esmagadoras de laranja, em Matão, e, em Lins, dois frigoríficos de porte, além de uma usina de biodiesel.

Cerca de 28% da área da bacia está destinada ao plantio da cana, enquanto 30 % a áreas de pastagens (IEA, 2008).

As cidades de Itápolis, Lins, Matão, Novo Horizonte e Taquaritinga concentram a força industrial e, por consequência, a força dos serviços da Bacia.

A Hidrovia Tietê-Paraná é um atrativo potencial para que seja desenvolvido o turismo náutico nesta UGRHI. A Estância Hidromineral Ibirá oferece a possibilidade da prática de atividades de lazer e de turismo de saúde, nas fontes hidrominerais com propriedades terapêuticas.

UGRHI 17 – Médio Paranapanema

A UGRHI 17 – Médio Paranapanema está classificada como agropecuária.

Sua extensão territorial é de 16.749 km². Sua população, estimada para 2010 pela Fundação SEADE (2010), gira em torno de 690 mil habitantes. Eles se acomodam em seus 42 municípios (Tabela 2.2.17), que deverão abrigar, em 2020, presumíveis 750 mil habitantes.

TABELA 2.2. 17

MUNICÍPIOS DA UGRHI 17

Águas de Santa Bárbara	Fernão	Paraguaçu Paulista
Alvinlândia	Florínea	Pardinho
Assis	Gália	Paulistânia
Avaré	Iaras	Pedrinhas Paulista
Cabrália Paulista	Ibirarema	Platina
Campos Novos Paulista	Itatinga	Pratânia
Cândido Mota	João Ramalho	Quatá
Canitar	Lucianópolis	Rancharia
Cerqueira César	Lupércio	Ribeirão do Sul
Chavantes	Maracaí	Salto Grande
Cruzália	Ocauçu	Santa Cruz do Rio Pardo
Duartina	Óleo	São Pedro do Turvo
Echaporã	Ourinhos	Tarumã
Espírito Santo do Turvo	Palmital	Ubirajara

Fonte: São Paulo (2005)

A bacia goza de confortável condição em relação à sua segurança hídrica, pois sua vazão total disponível é de 85,7 m³/s e sua demanda total de água de 12,45 m³/s (SÃO PAULO, 2005).

A grande força de sua economia está depositada nas atividades desenvolvidas pelo setor primário, agropecuário.

Seu segmento mais expressivo é o da cadeia produtiva do setor sucroalcoleiro, que mantém, na região, 12 usinas em atividade, e é o responsável por 1/3 do valor do desempenho agrícola regional.

Se a bovinocultura da região é representativa, o desempenho da suinocultura que nela se pratica representa 1/4 do segmento no todo do Estado.

Contando com as Estâncias Turísticas de Avaré e Paraguaçu Paulista, com a Estância Climática de Campos Novos Paulista e a Estância Hidromineral de Águas de Santa Bárbara, esta UGRHI participa ainda de circuitos turísticos oficiais do Estado de São Paulo, como o Pólo Cuesta e o Circuito Oeste Paulista. As represas no Rio Paranapanema possibilitam a prática de atividades de lazer e entretenimento aquático e a prática de esportes náuticos.

UGRHI 18 – São José dos Dourados

A UGRHI 18 – São José dos Dourados é, por vocação, uma Bacia Hidrográfica agropecuária.

Tem uma extensão territorial de 6.783 km². É composta por 25 municípios, vistos na Tabela 2.2.18. Tem uma população que, em 2010, está estimada em 227 mil habitantes (SEADE, 2010). Para 2020, a Bacia deve contar com uma população calculada em 235 mil habitantes.

TABELA 2.2. 18

MUNICÍPIOS DA UGRHI 18

Aparecida D'Oeste	Monte Aprazível	Santana da Ponte Pensa
Auriflama	Neves Paulista	São Francisco
Dirce Reis	Nhandeara	São João das Duas Pontes
Floreal	Nova Canaã Paulista	São João de Iracema
General Salgado	Palmeira d'Oeste	Sebastianópolis do Sul
Guzolândia	Pontalinda	Suzanápolis
Ilha Solteira	Rubinéia	Três Fronteiras
Jales	Santa Fé do Sul	
Marinópolis	Santa Salete	

Fonte: São Paulo (2005)

Seu município pólo é Jales, com população estimada em 49 mil habitantes no ano de 2010, o que representa 22% do todo da população da Bacia (SEADE, 2010).

Sua segurança hídrica está assegurada, com muita largueza, porque sua disponibilidade hídrica total é de 16,4 m³/s, enquanto sua demanda de consumo chega a 2,94 m³/s (SÃO PAULO, 2005).

Com uma economia basicamente agropecuária, tem na cana-de-açúcar, que alimenta suas quatro usinas de açúcar e álcool, e na laranja, as suas culturas predominantes. Elas dividem com sua pecuária – de corte e de leite – o conjunto forte da produção de riquezas da região.

Nesta UGRHI, as Estâncias Turísticas de Ilha Solteira e Santa Fé do Sul destacam-se pelo turismo desenvolvido na Represa de Ilha Solteira, que é voltado para a prática de atividades recreativas e esportivas náuticos, além da pesca esportiva.

UGRHI 19 – Baixo Tietê

A UGRHI 19 – Baixo Tietê tem por vocação a agropecuária.

Seu território abrange uma área de 15.588 km². Fazem parte dela 42 municípios, como pode ser visto na Tabela 2.2.19, com uma população estimada, para 2010, de 750 mil habitantes (SEADE, 2010). Em 2020, espera-se que a Bacia tenha uma população de aproximados 790 mil habitantes.

TABELA 2.2. 19

MUNICÍPIOS DA UGRHI 19

Alto Alegre	Glicério	Nova Luzitânia
Andradina	Guaraçaí	Penápolis
Araçatuba	Guararapes	Pereira Barreto
Avanhandava	Itapura	Planalto
Barbosa	José Bonifácio	Poloni
Bento de Abreu	Lavínia	Promissão
Bilac	Lurdes	Rubiácea
Birigui	Macaubal	Santo Antônio do Aracanguá
Braúna	Magda	Sud Mennucci
Brejo Alegre	Mirandópolis	Turiuba
Buritama	Monções	Ubarana
Castilho	Murutinga do Sul	União Paulista
Coroados	Nipoã	Valparaíso
Gastão Vidigal	Nova Castilho	Zacarias

Fonte: São Paulo (2005)

Seu balanço hídrico sugere que a bacia hidrográfica viva confortavelmente. Sua vazão total disponível é de 39,2 m³/s e sua demanda total de água para consumo é de 11,6 m³/s (SÃO PAULO, 2005).

São ambientes pólos de seu desenvolvimento o Aglomerado Urbano de Araçatuba e Birigui e Penápolis. Neles estão concentrados, em números de 2010, 350 mil habitantes, ou 47% da população prevista para a Bacia, neste ano (SEADE, 2010).

Seu espaço rural está dividido, grosso modo, entre as terras ocupadas pela cultura da cana-de-açúcar, com todos os seus municípios convivendo com plantios de cana, e pelas pastagens, uma paisagem tradicional da região.

Toda essa cana plantada é trabalhada para atender à demanda das 22 usinas de açúcar e álcool instaladas na Bacia.

O plantel do gado criado em suas pastagens vai servir às necessidades dos frigoríficos, dos curtumes e da indústria de leite em pó, instalados nos municípios de Araçatuba, Birigui, Penápolis e Andradina.

Em Araçatuba, em função da presença de seu Porto Hidroviário, às margens da Hidrovia Tietê-Paraná, verificam-se oportunidades de diversificação de seu parque industrial, que hoje se destaca pelas indústrias da área médica, que produzem fios cirúrgicos e equipamentos hospitalares.

Birigui, por sua vez, abriga o Arranjo Produtivo Local Calçadista, que produz calçados para o público infantil e artefatos de couro sintético.

Esta UGRHI apresenta grande potencial para desenvolvimento do turismo náutico e de pesca esportiva, especialmente nos municípios localizados às margens do Rio Tietê. As represas possuem grande potencial para a prática de atividades recreativas. A Estância Turística de Pereira Barreto tem potencial para a prática do turismo

cultural e rural, uma vez que tem sua história ligada à chegada dos imigrantes japoneses em 1920, que foram atraídos para trabalhar nas fazendas da região.

UGRHI 20 – Aguapeí

A UGRHI 20 – Aguapeí está classificada como de vocação agropecuária.

As semelhanças das UGRHI 20, 21 e 22 com a Bacia Hidrográfica de São José dos Dourados são evidentes. Estão situadas num mesmo sítio geográfico, possuem mesmas características paisagísticas e vivem a braços com mesmos problemas logísticos. São eles: as distâncias que as separam dos centros de maior consumo e das áreas portuárias de exportação de seus produtos; a dependência da estrutura de alta qualidade, porém muito cara, do transporte rodoviário; e as incertezas nas operações das combalidas malhas ferroviárias e do Complexo Hidroviário do Estado, ainda pouco explorado por razões das mais diversas, mas infinitamente mais baratos que o rodoviário.

Sua extensão territorial é de 13.196 km². Seus 32 municípios (Tabela 2.2.20) abrigam uma população estimada pela Fundação SEADE (2010), para 2010, de algo em torno de 360 mil habitantes, estando previsto que não passará de 375 mil habitantes em 2020.

TABELA 2.2. 20

MUNICÍPIOS DA UGRHI 20

Álvaro de Carvalho	Lucélia	Queiroz
Arco-Íris	Luiziânia	Quintana
Clementina	Monte Castelo	Rinópolis
Dracena	Nova Guataporanga	Salmourão
Gabriel Monteiro	Nova Independência	Santa Mercedes
Garça	Pacaembu	Santópolis do Aguapeí
Getulina	Panorama	São João do Pau D'Alho
Guaimbé	Parapuã	Tupã
Herculândia	Paulicéia	Tupi Paulista
Iacri	Piacatu	Vera Cruz
Julio Mesquita	Pompéia	

Fonte: São Paulo (2005)

A Estância Turística de Tupã é seu município pólo. Os 67 mil habitantes que se espera que tenha, em 2010, conformam aproximados 18% do todo da população da Bacia.

A segurança hídrica da UGRHI está avaliada como bastante confortável pelos números que apresenta. Assim, sua vazão total disponível é de 38,9 m³/s, enquanto sua demanda é algo como 5,92 m³/s (SÃO PAULO, 2005).

O uso e ocupação de solo da Bacia se dão segundo as culturas da cana-de-açúcar e da bovinocultura, seus principais produtos agropecuários.

A cana cobria em 2008, 13,5% do todo do território da Bacia, garantindo a sustentação da produção das cinco usinas instaladas na região. As pastagens, por sua vez, cobriam 42% de seu espaço territorial (IEA, 2008).

A Estância Turística de Tupã recebeu grande influência das colônias que se instalaram naquela região na época do cultivo do café. Letos, russos, japoneses, portugueses, italianos, espanhóis e sírios ajudaram a escrever a história do município que hoje é propenso ao desenvolvimento do turismo cultural e rural.

Boa parte da região apresenta grande potencial para a prática da pesca esportiva, do turismo náutico e de atividades recreativas nas águas dos rios Paraná e Aguapeí. Merece destaque o município de Panorama, eleito recentemente pela SELT um dos 16 municípios indutores estaduais do turismo.

UGRHI 21 – Peixe

A UGRHI 21 – Peixe, também agropecuária, guarda as mesmas semelhanças já detectadas em relação às especificidades das Bacias Hidrográficas de São José dos Dourados e Aguapeí.

Com extensão territorial de 10.769 km², espalhados por 26 municípios (Tabela 2.2.21), tem uma população prevista, para 2010, de 470 mil habitantes (SEADE, 2010), não indo além de 500 mil, quando em 2020.

TABELA 2.2. 21

MUNICÍPIOS DA UGRHI 21

Adamantina	Indiana	Oscar Bressane
Alfredo Marcondes	Inúbia Paulista	Osvaldo Cruz
Álvares Machado	Irapuru	Ouro Verde
Bastos	Junqueirópolis	Piquerobi
Borá	Lutécia	Pracinha
Caiabu	Mariápolis	Ribeirão dos Índios
Emilianópolis	Marília	Sagres
Flora Rica	Martinópolis	Santo Expedito
Flórida Paulista	Oriente	

Fonte: São Paulo (2005)

Seu município pólo é Marília, com população prevista para 2010 de 230 mil habitantes ou 49% do todo da Bacia (SEADE, 2010).

Sua segurança hídrica está assegurada. Sua disponibilidade hídrica total é de 40,6 m³/s, bem superior aos 4,56 m³/s da demanda por suas águas (SÃO PAULO, 2005).

Seu desempenho econômico está muito próximo àquele observado na Bacia Hidrográfica do Aguapeí, com sua força de produção agropecuária dividida entre a cultura da cana-de-açúcar e a bovinocultura.

Suas pastagens ocupavam, em 2008, 36% do todo da área da Bacia. A cana cobria, no mesmo ano 13,2% do território e abastecia suas cinco usinas de açúcar e álcool (IEA, 2008).

Existe grande potencial para a prática da pesca esportiva e de atividades voltadas para o turismo náutico no Rio do Peixe.

UGRHI 22 – Pontal do Paranapanema

A UGRHI 22 – Pontal do Paranapanema é também classificada como de vocação agropecuária.

Repete-se, aqui, as questões de similaridade levantadas para as Bacias Hidrográficas de São José dos Dourados, Aguapeí e Peixe.

Sua extensão territorial é de 12.395 km². São 21 municípios (Tabela 2.2.22), que serão habitados em 2010 por uma população calculada para algo em torno de 485 mil habitantes (SEADE, 2010), estando estimado que em 2020 não deva ultrapassar os 510 mil habitantes.

TABELA 2.2. 22

MUNICÍPIOS DA UGRHI 22

Anhumas	Nantes	Regente Feijó
Caiuá	Narandiba	Rosana
Estrela do Norte	Pirapozinho	Sandovalina
Euclides da Cunha Paulista	Presidente Bernardes	Santo Anastácio
Iepê	Presidente Epitácio	Taciba
Marabá Paulista	Presidente Prudente	Tarabaí
Mirante do Paranapanema	Presidente Venceslau	Teodoro Sampaio

Fonte: São Paulo (2005)

Seu município pólo é Presidente Prudente, com uma ascendência muito forte sobre os demais municípios da Bacia. Sua população, prevista para 2010, é de 209 mil habitantes ou 43% da população total (SEADE, 2010).

Em relação à sua segurança hídrica vive situação confortável. Sua disponibilidade hídrica total é de 49,2 m^3/s, e sua demanda total gira em torno de 4,17 m^3/s (SÃO PAULO, 2005).

Suas nove usinas de açúcar e álcool tiveram à sua disposição uma safra de cana, de 2007/2008, que ocupou 20% do seu território, segundo o IEA (2008).

Nos rios Paraná e Paranapanema podem ser praticadas atividades de recreação, pesca esportiva e esportes náuticos, com destaque para a região da Estância Turística de Presidente Epitácio. O Parque Estadual Morro do Diabo, localizado no município de Teodoro Sampaio, além de ser o maior fragmento de floresta de todo o oeste paulista, oferece o cenário ideal para a prática do ecoturismo.

Referências

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS – SEADE. **Informações dos Municípios Paulistas**. 2010. Disponível em: http://www.seade.sp.gov.br. Acesso em: jan.2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Demográfico**. 2000. Disponível em: http://www.ibge.gov.br. Acesso em: jan.2010.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA - IEA: Banco de dados. 2008. Disponível em: http://www.iea.sp.gov.br/out/banco/menu.php. Acesso em: nov. 2009

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento. DAEE. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. **Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004-2007**. São Paulo, 2005.

3

Diagnóstico Ambiental do Estado de São Paulo

3.1 Recursos Hídricos

A escassez, a qualidade e a irregular distribuição no tempo ou no espaço figuram como os principais problemas referentes à gestão da água no planeta. O Brasil, de modo geral, está entre os países com maior disponibilidade hídrica, 5.670 km³, à frente de países como Rússia (3.904 km³), China (2.880 km³), Indonésia (2.530 km³), Estados Unidos (2478 km³) e Índia (1.550 km³). Apresenta uma rede hidrográfica densa, com grandes bacias continentais (Amazonas, Paraná, Paraguai, São Francisco, entre outras), além de pequenas bacias litorâneas. Existem, ainda, grandes reservatórios de água, como os aquíferos subterrâneos.

Permanece, porém, o problema da distribuição. A Amazônia sozinha dispõe de 68,5 % da água disponível no Brasil. O Centro-oeste dispõe de 15,7%. Sobram apenas 6,5 % para a região Sul, 6% para o Sudeste (região mais populosa e povoada) e 3,3 % para o Nordeste.

Portanto temos, de um lado, regiões populosas, como os grandes centros urbanos, nos quais há muita gente para pouca água; e de outro, regiões de baixa ou baixíssima densidade demográfica, como a Amazônia e o Centro-oeste, com fartura de recursos e pouca infra-estrutura de utilização.

A desigualdade na distribuição e nos graus de utilização da água levou a uma definição de regras para o seu uso, com o intuito de mediar possíveis conflitos através de uma política de gestão integrada das águas. Entre os instrumentos desta política, podemos citar a implementação da Lei de Águas, de 1997, além da criação da Agência Nacional de Águas em 2000.

A aqui chamada 'gestão integrada', se refere à necessidade de garantir o abastecimento atual sem comprometer o uso da água pelas gerações futuras, além de promover a utilização adequada e racional pelos múltiplos usos – abastecimento público, irrigação, geração de energia elétrica e transporte aquaviário, entre outros.

3.1.1 Situação da água no Estado de São Paulo

A desigualdade na distribuição da água, presente em território nacional, se repete em diferente escala no território paulista. No Estado de São Paulo, o volume anual de chuva atinge um valor em torno de 10.840 m³/s, sendo que 29% se transformam em escoamento superficial, representando uma disponibilidade hídrica superficial de cerca de 3.120 m³/s (SÃO PAULO, 2005).

Isto significa que, de maneira geral, há água em abundância. O que ocorre é que, ao analisarmos sua distribuição associada à concentração populacional, temos regiões pouco populosas com alta disponibilidade hídrica e regiões populosas com grande demanda e pouca disponibilidade de água, levando à necessidade de transferências de águas entre bacias.

O aproveitamento dos recursos hídricos pelo Estado de São Paulo pode ser considerado bastante complexo. Isto porque há não apenas a utilização da água para consumo humano e irrigação, por exemplo, mas também para geração de energia elétrica (o Estado possui algumas das maiores usinas hidrelétricas do país), transporte de cargas (Hidrovia Tietê-Paraná), além dos diversos usos industriais possíveis.

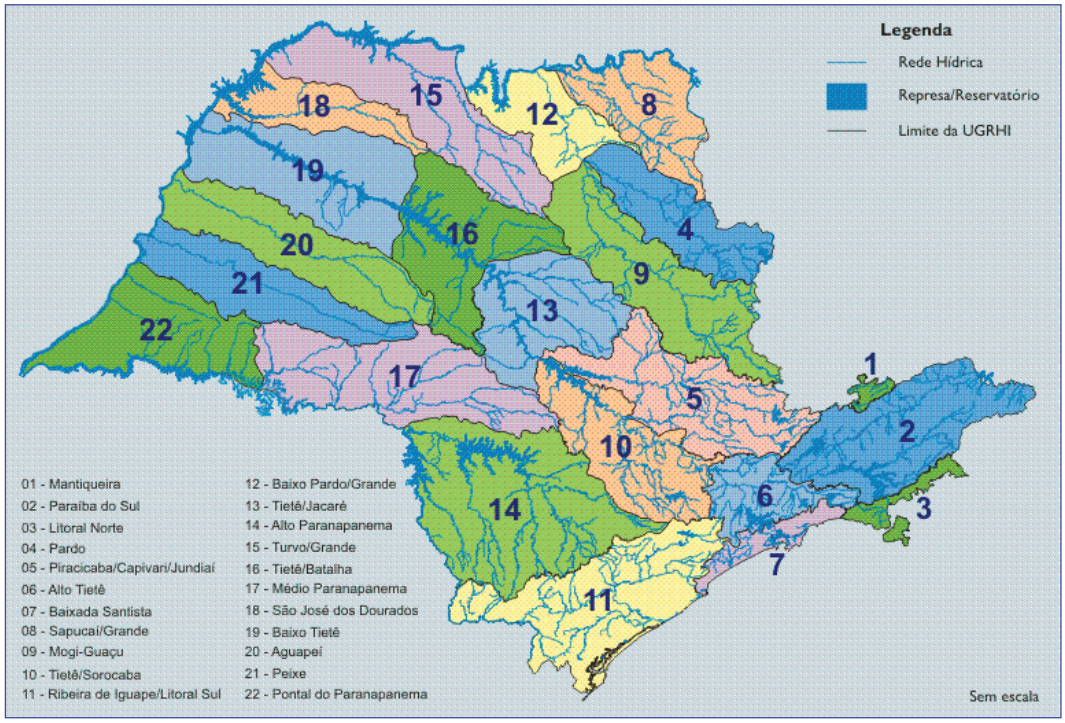
3.1.2 A gestão estadual dos recursos hídricos

Para fins de planejamento e gestão dos recursos hídricos, o Estado de São Paulo está dividido em 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI. O princípio básico que norteia esta divisão é a utilização da bacia hidrográfica como unidade territorial de gestão. Cada UGRHI, por sua vez, é representada politicamente por um comitê de bacia, responsável pela gestão, de forma descentralizada e compartilhada, dos recursos hídricos na sua área de atuação, exceto as UGRHI Aguapeí e Peixe, que escolheram formar um único comitê.

A Figura 3.1.2.1 apresenta um mapa com a divisão do Estado em UGRHI.

FIGURA 3.1.2. 1

ESTADO DE SÃO PAULO DIVIDIDO POR UNIDADES DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS - UGRHI



Fonte: SMA/CPLA (2010)

3.1.3 Concentração populacional e uso da água

A questão da água no Estado de São Paulo não representa uma situação homogênea, seja do ponto de vista da distribuição, como também de seus usos e conflitos. Sucintamente, poderíamos dividir o Estado em duas áreas.

Uma porção mais a leste, onde está situada a "Macrometrópole Paulista", composta pelas regiões metropolitanas de São Paulo, Campinas e Baixada Santista, bem como pelos aglomerados urbanos de São José dos Campos, Sorocaba/Jundiaí e Piracicaba/Limeira; e o restante do Estado.

A Macrometrópole Paulista, composta por 102 municípios, que detém 70% da população do Estado, e responde por 80% do seu PIB; está localizada nas UGRHI: 2 – Paraíba do Sul, 5 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí, 6 – Alto Tietê, 7 – Baixada Santista, 9 – Mogi-Guaçu e 10 – Sorocaba/Médio Tietê.

Por ser a região mais industrializada do Estado, é grande consumidora de água, onde se torna mais necessária a gestão integrada dos recursos hídricos; haja vista o caso da UGRHI 6 – Alto Tietê, na qual a demanda por água é muito superior à oferta, necessitando importar água da UGRHI 5 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí, através da transposição do Sistema Cantareira, dentre outras fontes.

Na tabela a seguir é possível identificar a concentração da população do Estado nestas UGRHI.

TABELA 3.1.3. 1

POPULAÇÃO POR UGRHI

	2006			2007			2008			2009		
UGRHI	URBANA	RURAL	TOTAL	URBANA	RURAL	TOTAL	URBANA	RURAL	TOTAL	URBANA	RURAL	TOTAL
1 Mantiqueira	56.869	9.414	66.283	57.695	9.390	67.085	58.509	9.389	67.898	59.334	9.385	68.719
2 Paraíba do Sul	1.797.485	140.543	1.938.028	1.822.426	141.129	1.963.555	1.848.625	140.826	1.989.451	1.875.171	140.548	2.015.719
3 Litoral Norte	251.494	7.447	258.941	256.339	7.682	264.021	261.449	7.763	269.212	266.669	7.845	274.514
4 Pardo	989.919	58.597	1.048.516	1.002.935	57.225	1.060.160	1.016.251	55.704	1.071.955	1.029.629	54.264	1.083.893
5 Piracicaba/Capivari/Jundiaí	4.594.317	218.877	4.813.194	4.672.106	215.816	4.887.922	4.751.347	212.701	4.964.048	4.831.701	209.885	5.041.586
6 Alto Tietê	18.150.946	960.063	19.111.009	18.329.457	991.120	19.320.577	18.510.517	1.023.241	19.533.758	18.694.122	1.056.506	19.750.628
7 Baixada Santista	1.616.364	5.463	1.621.827	1.637.718	5.458	1.643.176	1.659.469	5.460	1.664.929	1.681.628	5.468	1.687.096
8 Sapucaí/Grande	628.457	38.187	666.644	637.112	38.333	675.445	646.198	38.172	684.370	655.405	38.020	693.425
9 Mogi-Guaçu	1.305.325	102.208	1.407.533	1.324.632	100.617	1.425.249	1.344.173	99.063	1.443.236	1.363.899	97.616	1.461.515
10 Sorocaba/Médio Tietê	1.546.889	217.074	1.763.963	1.576.626	219.250	1.795.876	1.607.689	220.740	1.828.429	1.639.364	222.267	1.861.631
11 Ribeira de Iguape/Litoral Sul	265.000	111.795	376.795	269.121	110.381	379.502	272.766	109.496	382.262	276.412	108.661	385.073
12 Baixo Pardo/Grande	306.903	18.692	325.595	309.520	18.189	327.709	311.753	18.090	329.843	313.856	18.133	331.989
13 Tietê/Jacaré	1.390.619	62.428	1.453.047	1.411.233	61.141	1.472.374	1.431.921	60.038	1.491.959	1.452.812	59.022	1.511.834
14 Alto Paranapanema	557.503	167.770	725.273	564.510	167.804	732.314	572.403	167.053	739.456	580.352	166.352	746.704
15 Turvo/Grande	1.118.896	85.075	1.203.971	1.133.956	82.786	1.216.742	1.148.550	81.142	1.229.692	1.163.057	79.770	1.242.827
16 Tietê/Batalha	451.137	48.525	499.662	455.894	48.172	504.066	461.165	47.361	508.526	466.371	46.658	513.029
17 Médio Paranapanema	600.229	63.073	663.302	608.026	61.920	669.946	615.766	60.901	676.667	623.496	59.989	683.485
18 São José dos Dourados	194.411	28.450	222.861	196.105	27.950	224.055	197.845	27.406	225.251	199.569	26.898	226.467
19 Baixo Tietê	662.985	63.866	726.851	668.560	63.787	732.347	674.862	63.028	737.890	681.171	62.318	743.489
20 Aguapeí	315.915	44.486	360.401	318.245	43.827	362.072	320.782	42.981	363.763	323.279	42.197	365.476
21 Peixe	408.939	40.776	449.715	413.761	40.306	454.067	418.868	39.609	458.477	423.999	38.941	462.940
22 Pontal do Paranapanema	421.225	51.161	472.386	425.682	49.794	475.476	430.180	48.420	478.600	434.452	47.311	481.763
ESTADO DE SÃO PAULO	37.631.827	2.543.970	40.175.797	38.091.659	2.562.077	40.653.736	38.561.088	2.578.584	41.139.672	39.035.748	2.598.054	41.633.802

Fonte: SEADE (2010)

Já o restante do Estado possui, em sua maioria, extensas áreas agrícolas que respondem por grande parte da demanda hídrica nestas regiões. Apresenta um padrão de urbanização mais disperso, com alguns grandes centros urbanos, como Ribeirão Preto, São José do Rio Preto, Bauru, Presidente Prudente e Araçatuba. Importante ressaltar que nesta região, inversamente a outra faixa, há um grande uso de água subterrânea, tanto para abastecimento público como para outros usos.

3.1.4 Utilização de Águas Subterrâneas

A utilização das águas subterrâneas no Estado de São Paulo tem crescido rapidamente nas últimas décadas em virtude das vantagens que apresenta em relação às águas superficiais, que, por sua vez, demandam investimentos cada vez maiores devido ao alto nível de degradação da qualidade das mesmas.

Segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004-2007, publicado pelo Governo do Estado de São Paulo em 2005, em pelo menos 2/3 do Estado, o potencial explotável dos mananciais subterrâneos é muito bom, devido à existência de importantes aquíferos de extensão regional e local.

Em virtude desta abundância, da qualidade de suas águas, que dispensam tratamentos custosos e ao seu baixo custo de extração, as águas subterrâneas vêm adquirindo um crescente valor econômico, sendo amplamente utilizadas para abastecimento público e industrial.

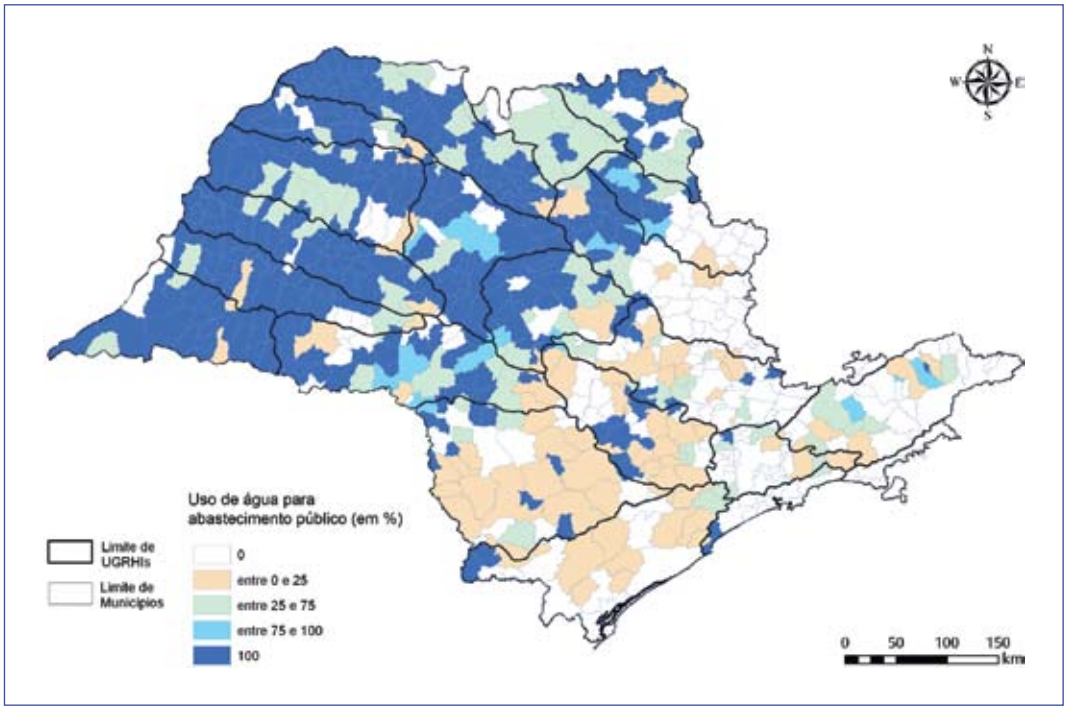
Das 22 UGRHI do Estado de São Paulo, 13 utilizam o recurso hídrico subterrâneo como principal fonte para o abastecimento público e embora essa utilização predomine nos municípios com menos de 10.000 habitantes, cidades como Ribeirão Preto, Fernandópolis, Tupã, Catanduva, Matão, Jacareí, Jales e Lins, dependem totalmente desse recurso para seu abastecimento.

Outros municípios como Lorena, Bauru, Araraquara, São Carlos e São José do Rio Preto, dependem entre 50% e 100% do manancial subterrâneo para o seu abastecimento. Além disso, mesmo nas cidades com rede de abastecimento de água superficial que atende mais de 90% da população, tal como na RMSP, grande é o número de poços utilizados para auto-abastecimento, como forma de contornar os déficits de água em determinadas regiões e como forma mais econômica de abastecimento, em relação aos preços cobrados pelo serviço público.

Na figura a seguir é possível verificar os municípios com maior porcentagem de uso das águas subterrâneas para abastecimento público no Estado de São Paulo.

FIGURA 3.1.4. 1

PORCENTAGEM, POR MUNICÍPIO, DE USO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO



Fonte: São Paulo (2005)

A partir de dados compilados pelo SEADE, constantes no Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004-2007, estima-se que o total de água subterrânea explorado para abastecimento público no Estado, atinja uma vazão em torno dos 22,5 m^3/s. A maior parte dessa exploração encontra-se no noroeste paulista e está centrada no Sistema Aquífero Bauru e, em cidades de maior porte, no Sistema Aquífero Guarani, com poços de grandes profundidades.

Embora, por um lado, existam estimativas de volumes explorados de aquíferos para o abastecimento público no Estado, os dados de volumes explorados para uso privado são limitados e pouco confiáveis. Sabe-se, por exemplo, que grande parte das indústrias da Região Metropolitana de Campinas tem poços tubulares e que a vazão total explorada na bacia do Alto Tietê atinge cerca de 8 m^3/s, considerando-se a estimativa da existência nessa bacia de cerca 7 mil poços privados. Vale assinalar, ainda, que mesmo nas UGRHI localizadas nos terrenos cristalinos – os menos promissores relativamente, em termos de vazões obtidas por poços – há um uso intensivo para abastecimento industrial e para consumo doméstico autônomo.

3.1.5 Monitoramento da qualidade e quantidade das águas

As ações de monitoramento das águas superficiais – rios, barragens, lagoas – são de extrema importância para a sua conservação devido às diversas ameaças que podem ocorrer às mesmas, tais como: lançamento de esgotos domésticos, efluentes industriais não tratados, agrotóxicos utilizados em atividades agrícolas e a erosão dos solos próximos aos leitos.

Além disso, o desenvolvimento alavanca um crescimento populacional que pode requerer alocações de água incompatíveis com as disponibilidades locais, trazendo a necessidade de transferências de água entre UGRHI vizinhas (SÃO PAULO, 2005).

Conforme segue, a avaliação da situação dos recursos hídricos é apresentada por meio de uma série de índices, que dizem respeito tanto à qualidade da água quanto à disponibilidade hídrica por UGRHI e sua respectiva demanda.

3.1.5.1 Qualidade das águas

A informação sobre a qualidade da água é necessária para que se conheça a situação dos corpos hídricos com relação aos impactos antrópicos na bacia hidrográfica, sendo essencial para que se planeje sua ocupação e para que seja exercido o devido controle sobre os impactos (REBOUÇAS et al, 2006).

O controle da qualidade dos recursos hídricos de uma determinada região visa impedir que problemas decorrentes da poluição das águas venham a comprometer seu aproveitamento múltiplo e integrado, colaborando para a minimização dos impactos negativos gerados pela ocupação humana.

Segue uma relação com os principais índices utilizados no Estado de São Paulo para avaliar a qualidade das águas:

IQA – Índice de Qualidade das Águas

Para o calculo do IQA são consideradas variáveis de qualidade que indicam o lançamento de efluentes sanitários nos corpos d'água.

A Tabela 3.1.5.1.1 abaixo apresenta a distribuição das Classes do IQA e a Tabela 3.1.5.1.2 apresenta uma série histórica de cinco anos do índice, para todas as UGRHI do Estado. Do total de 333 pontos de amostragem da rede básica da água, incorporados no monitoramento regional de CETESB, somente em 289 pontos foi possível o cálculo do IQA.

TABELA 3.1.5.1. 1

DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSES DO IQA

CLASSE	INTERVALO
Ótima	79 < IQA ≤ 100
Boa	51 < IQA ≤ 79
Regular	36 < IQA ≤ 51
Ruim	19 < IQA ≤ 36
Péssima	IQA ≤ 19

Fonte: CETESB (2009b)

TABELA 3.1.5.1. 2

EVOLUÇÃO DO IQA POR UGRHI, ENTRE 2004 E 2008

UGRHI		IQA 2004	IQA 2005	IQA 2006	IQA 2007	IQA 2008
1	Mantiqueira	52	46	48	54	56
2	Paraíba do Sul	56	61	61	62	62
3	Litoral Norte	66	71	67	64	64
4	Pardo	64	67	71	66	69
5	Piracicaba/Capivari/Jundiaí	47	45	48	48	49
6	Alto Tietê	49	49	50	47	46
7	Baixada Santista	62	58	61	54	59
8	Sapucaí/Grande	66	63	63	60	60
9	Mogi-Guaçu	56	57	54	50	52
10	Sorocaba/Médio Tietê	53	50	53	53	55
11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul	62	60	62	61	60
12	Baixo Pardo/Grande	59	61	62	62	64
13	Tietê/Jacaré	64	62	65	63	60
14	Alto Paranapanema	68	61	66	65	64
15	Turvo/Grande	46	41	47	44	45
16	Tietê/Batalha	73	71	69	75	77
17	Médio Paranapanema	66	61	71	72	70
18	São José dos Dourados	66	62	64	70	69
19	Baixo Tietê	81	69	75	72	73
20	Aguapeí	62	59	66	62	64
21	Peixe	53	62	59	61	65
22	Pontal do Paranapanema	66	65	63	67	71
	ESTADO DE SÃO PAULO	55	56	56	55	56

Fonte: CETESB (2009b)

De acordo com os dados apresentados, verifica-se que o Estado apresenta uma tendência de manutenção do nível do índice, com qualidade das águas classificada como Boa no intervalo de tempo avaliado. Para a melhoria deste indicador, é necessário um aumento dos índices de coleta e tratamento de esgoto doméstico, bem como uma melhora na operação das ETE (Estações de Tratamento de Esgoto), com aprimoramento da eficiência do tratamento. As previsões de investimento nos próximos dez anos trazem boas perspectivas para esta melhoria.

IAP – Índice de Qualidade de Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público

É o produto da ponderação dos resultados atuais do IQA e do ISTO (Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas), que é composto pelo grupo de substâncias que afetam as características organolépticas[5] da água, bem como de substâncias tóxicas.

A Tabela 3.1.5.1.3 a seguir apresenta a distribuição das Classes do IAP e a Tabela 3.1.5.1.4 apresenta uma série histórica de cinco anos para o índice. O cálculo, desde 2008, só foi possível para 60 pontos de amostragem, dos 333 pontos da rede básica de água, devido ao fato de o monitoramento ser realizado somente nos pontos que coincidem com os pontos de captação de água para abastecimento público, o que exclui algumas UGRHI.

5 Segundo a CETESB, características organolépticas são as variáveis de qualidade de água que afetam o odor, o sabor e a cor das águas.

TABELA 3.1.5.1.3

DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSES DO IAP

CLASSE	INTERVALO
Ótima	79 < IAP ≤ 100
Boa	51 < IAP ≤ 79
Regular	36 < IAP ≤ 51
Ruim	19 < IAP ≤ 36
Péssima	IAP ≤ 19

Fonte: CETESB (2009b)

TABELA 3.1.5.1.4

EVOLUÇÃO IAP POR UGRHI, ENTRE 2004 E 2008

UGRHI		IAP 2004	IAP 2005	IAP 2006	IAP 2007	IAP 2008
2	Paraíba do Sul	49	57	54	58	54
3	Litoral Norte	62	65	60	69	77
5	Piracicaba/Capivari/Jundiaí	34	35	40	35	42
6	Alto Tietê	40	39	40	35	69
7	Baixada Santista	48	47	41	36	49
9	Mogi-Guaçu	46	50	52	57	49
10	Sorocaba/Médio Tietê	47	46	45	41	60
13	Tietê/Jacaré	57	53	63	50	38
15	Turvo/Grande	38	35	41	43	39
16	Tietê/Batalha	67	66	68	58	75
17	Médio Paranapanema	58	56	70	61	72
19	Baixo Tietê	81	65	74	64	54
20	Aguapeí	48	50	60	51	25
21	Peixe	32	51	45	41	55
	ESTADO DE SÃO PAULO	48	49	60	56	64

Fonte: CETESB (2009b)

De acordo com os dados apresentados, verifica-se a evolução do índice no Estado, passando da classificação Regular para Boa, apesar da queda no ano de 2007. Dentre os fatores que causam estas variações, a insuficiência de saneamento é a principal. O aumento da coleta e do tratamento de esgoto, a melhora da operação das ETE, o tratamento terciário em mananciais associado à redução da ocupação nestas áreas, a exigência, no processo de licenciamento, do atendimento ao padrão de emissão de toxidade e a recuperação das áreas ciliares dos rios, estão diretamente relacionados com a melhoria deste índice. Um exemplo positivo foi a UGRHI 6 – Alto Tietê que evolui do nível Ruim ao nível Bom e, em contrapartida, a UGRHI 20 – Aguapeí regrediu do nível Bom ao Ruim.

IET – Índice do Estado Trófico

Tem por finalidade classificar corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas ou ao aumento da infestação de macrófitas[6]. Para o cálculo do IET são consideradas as variáveis: clorofila a e fósforo total.

A seguir, é demonstrada a distribuição percentual do IET por classificação de cada UGRHI nos anos de 2006 a 2008.

6 Segundo a CETESB, Macrófitas são plantas superiores aquáticas enraizadas ou não.

TABELA 3.1.5.1.5

DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO IET POR UGRHI EM 2006

UGRHI	ULTRA OLIGOTRÓFICO	OLIGOTRÓFICO	MESOTRÓFICO	EUTRÓFICO	SUPER EUTRÓFICO	HIPER EUTRÓFICO
1 Mantiqueira			100			
2 Paraíba do Sul	20	33	47			
3 Litoral Norte	71	29				
4 Pardo			100			
5 Piracicaba/Capivari/Jundiaí		9	23	32	32	5
6 Alto Tietê			53	20	20	7
7 Baixada Santista		29	43		14	14
8 Sapucaí/Grande		25	75			
9 Mogi-Guaçu		31	46		8	8
10 Sorocaba/Médio Tietê		7	20	27	20	27
11 Ribeira de Iguape/Litoral Sul		33	33	17		17
12 Baixo Pardo		100				
13 Tietê/Jacaré			80	20		
14 Alto Paranapanema		40	60			
15 Turvo/Grande			14	57	14	14
16 Tietê/Batalha			67	33		
17 Médio Paranapanema	33	33	33			
18 São José dos Dourados			100			
19 Baixo Tietê		57	43			
20 Aguapeí		20	40	20	20	
21 Peixe			100			
22 Pontal do Parnapanema	20	20	40		20	
ESTADO DE SÃO PAULO		6	18	42	15	12

Fonte: CETESB (2007)

TABELA 3.1.5.1.6

DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO IET POR UGRHI EM 2007

UGRHI	ULTRA OLIGOTRÓFICO	OLIGOTRÓFICO	MESOTRÓFICO	EUTRÓFICO	SUPER EUTRÓFICO	HIPER EUTRÓFICO
1 Mantiqueira				100		
2 Paraíba do Sul	25	31	44			
3 Litoral Norte	25	50	8		17	
4 Pardo 25	25	50				
5 Piracicaba/Capivari/Jundiaí		3,5	32	32	29	3,5
6 Alto Tietê			57	20	17	6
7 Baixada Santista		22	45		11	22
8 Sapucaí/Grande	33		67			
9 Mogi-Guaçu		8	67	8	13	4
10 Sorocaba/Médio Tietê		5	22	39	17	17
11 Ribeira de Iguape/Litoral Sul		33	33	17		17
12 Baixo Pardo		100				
13 Tietê/Jacaré			80	20		
14 Alto Paranapanema		12,5	75			12,5
15 Turvo/Grande			50	38		12
16 Tietê/Batalha		25	75			
17 Médio Paranapanema		67	33			
18 São José dos Dourados			100			
19 Baixo Tietê	12,5	12,5	50	12,5	12,5	
20 Aguapeí			50	17	17	17
21 Peixe		100				
22 Pontal do Parnapanema		25	50	25		
ESTADO DE SÃO PAULO		5	14	47	16	12

Fonte: CETESB (2008)

TABELA 3.1.5.1.7

DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO IET POR UGRHI EM 2008

UGRHI	ULTRA OLIGOTRÓFICO	OLIGOTRÓFICO	MESOTRÓFICO	EUTRÓFICO	SUPER EUTRÓFICO	HIPER EUTRÓFICO
1 Mantiqueira			50	50		
2 Paraíba do Sul	42	26	32			
3 Litoral Norte	13	53	30			
4 Pardo	50	50				
5 Piracicaba/Capivari/Jundiaí	2	4	29	29	29	7
6 Alto Tietê		19	39	19	10	13
7 Baixada Santista	7	43	36		7	7
8 Sapucaí/Grande	38	63				
9 Mogi-Guaçu	6	17	64	3	3	8
10 Sorocaba/Médio Tietê	5	5	25	45	5	15
11 Ribeira de Iguape/Litoral Sul		20	50	10	10	10
12 Baixo Pardo	50	50				
13 Tietê/Jacaré			83	17		
14 Alto Paranapanema		14	71			14
15 Turvo/Grande			50	25	13	13
16 Tietê/Batalha		50	25	25		
17 Médio Paranapanema		100				
18 São José dos Dourados			100			
19 Baixo Tietê	13	38	38		13	
20 Aguapeí		17	67	17		
21 Peixe	33	33	33			
22 Pontal do Parnapanema		50	25	25		
ESTADO DE SÃO PAULO		8	24	39	14	8

Fonte: CETESB (2009a)

De acordo com os dados apresentados, verifica-se no período analisado uma tendência de manutenção do índice e dos corpos d'água do Estado na condição Mesotrófica, um estágio intermediário de produtividade de plantas aquáticas.

As UGRHI 5 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí, 6 – Alto Tietê, 10 – Sorocaba/Médio Tietê, 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul, 13 – Tietê/Jacaré e 15 – Turvo/Grande, apresentam manutenção de níveis altos de trofia, estando associados à ineficiência no tratamento de esgotos.

IVA – Índice de Qualidade e Proteção da Vida Aquática

Avalia a qualidade da água para fins de proteção da flora e fauna em geral, incluídas as variáveis essenciais para a vida aquática (oxigênio dissolvido, PH e toxidade), substâncias tóxicas, além das variáveis do IET, clorofila a e fósforo total.

A Tabela 3.1.5.1.8 que segue apresenta a distribuição das classes para o IVA e a Tabela 3.1.5.1.9 demonstra a evolução do Índice para todas as UGRHI do Estado, em um período de cinco anos.

TABELA 3.1.5.1.8

DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSES DO IVA

CLASSE	INTERVALO
Ótima	IVA ≤ 2,5
Boa	2,6 ≤ IVA ≤ 3,3
Regular	3,4 ≤ IVA ≤ 4,5
Ruim	4,6 ≤ IVA ≤ 6,7
Péssima	IVA > 6,8

Fonte: CETESB (2009b)

TABELA 3.1.5.1.9

EVOLUÇÃO DA MÉDIA ANUAL IVA ENTRE 2004 E 2008

UGRHI		IVA 2004	IVA 2005	IVA 2006	IVA 2007	IVA 2008
1	Mantiqueira	3,3	4,5	4,0	4,4	4,8
2	Paraíba Do Sul	3,7	3,5	3,2	3,2	3,3
3	Litoral Norte	3,3	3,4	2,7	4,0	3,7
4	Pardo	3,5	3,3	3,5	2,9	2,8
5	Piracicaba/Capivari/Jundiaí	5,2	5,9	5,9	5,4	5,4
6	Alto Tietê	5,7	5,6	5,7	5,5	5,2
7	Baixada Santista	5,5	5,8	5,2	5,0	5,0
8	Sapucaí/Grande	3,9	3,8	3,9	2,9	3,4
9	Mogi-Guaçu	5,4	5,5	6,1	6,1	5,7
10	Sorocaba/Médio Tietê	6,6	6,1	6,6	6,2	5,8
11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul	4,6	4,6	4,2	4,2	4,2
12	Baixo Pardo/Grande	2,7	3,1	3,2	2,6	2,3
13	Tietê/Jacaré	3,8	4,0	4,1	4,2	4,1
14	Alto Paranapanema	3,6	3,1	3,4	3,5	3,2
15	Turvo/Grande	5,5	5,6	5,8	5,1	5,3
16	Tietê/Batalha	3,5	3,7	3,8	3,8	3,8
17	Médio Paranapanema	2,6	2,6	2,4	3,0	2,5
18	São José Dos Dourados	3,4	3,5	2,9	3,0	3,9
19	Baixo Tietê	3,5	3,8	3,5	4,2	3,4
20	Aguapeí	3,6	3,8	3,6	4,6	3,9
21	Peixe	3,3	3,9	3,5	4,3	3,7
22	Pontal do Paranapanema	3,3	3,4	3,3	3,8	3,0
	ESTADO DE SÃO PAULO	4,7	4,8	4,9	4,8	4,5

Fonte: CETESB (2009b)

O Estado de São Paulo apresenta qualidade Regular na avaliação deste índice. Assim como os outros índices apresentados, pode-se inferir que a queda na qualidade está associada, principalmente, à insuficiência dos sistemas de saneamento.

3.1.5.2 Disponibilidades e Demanda dos Recursos Hídricos

No que diz respeito à demanda e disponibilidade hídrica, temos dois tipos de indicadores.

No caso da demanda global de água, o cálculo é expresso em m^3/s utilizados de água disponível e discriminados pelos seguintes usos: urbano, industrial, irrigação e outros, tanto das águas superficiais, quanto das subterrâneas.

A disponibilidade hídrica superficial é calculada com base na variável $Q_{7,10}$, ou seja, a vazão mínima de sete dias consecutivos, com período de retorno de 10 anos.

A disponibilidade hídrica subterrânea é calculada pela reserva de águas explotáveis que são armazenadas nos poros e fissuras das rochas pelas quais se movem lentamente, em velocidade média da ordem de 1m/dia.

A Tabela 3.1.5.2.2 que segue apresenta o balanço hídrico (relação entre a disponibilidade e a demanda de recursos hídricos) de cada UGRHI do Estado de São Paulo. Valendo também observar antes os valores de referência para o balanço hídrico de uma determinada região (Tabela 3.1.5.2.1).

TABELA 3.1.5.2.1

VALORES DE REFERÊNCIA PARA BALANÇO HÍDRICO

Balanço hídrico	>50% - Crítico
	Entre 31 e 50% - Atenção
	<30% - Boa

Fonte: SMA/CRHi (2009)

TABELA 3.1.5.2.2

BALANÇO HÍDRICO POR UGRHI EM 2007

UGRHI		DISPONIBILIDADE (m³/s)			DEMANDA (m³/s)							DEMANDA/ DISPONIBILIDADE (%)
					ORIGEM		TIPOS DE USO				DEMANDA TOTAL	
		VAZÃO MÍNIMA SUPERFICIAL (Q 7,10)	RESERVAS EXPLOTÁVEIS ÁGUA SUBTERRÂNEA	DISPONIBILIDADE TOTAL	SUPERFICIAL	SUBTERRÂNEO	URBANO	INDUSTRIAL	IRRIGAÇÃO	OUTROS USOS(3)		
1	Mantiqueira	7	2	9	0,96	0,04	0,29	0	0,03	0,68	1	11,15
2	Paraíba do Sul	72	20,1	92,1	17,78	4,95	7,31	6,96	5,92	2,54	22,73	24,68
3	Litoral Norte	27	8,2	35,2	2,48	0,4	1,36	0,48	0	1,03	2,88	8,17
4	Pardo	30	10	40	15,68	9,47	6,41	5,51	8,84	4,39	25,15	62,88
5	Piracicaba/Capivari/Jundiaí	43	24	67	46	6,5	25,82	17,49	2,77	6,49	52,58	78,48
6	Alto Tietê	20	19,1	39,1	74,3	7,7	45,52	27,43	1,46	7,52	81,93	209,53
7	Baixada Santista	38	15	53	24,37	0,09	17,33	6,38	0	0,76	24,46	46,16
8	Sapucaí/Grande	28	10,8	38,8	10,87	1,64	3,73	1,47	6,42	0,88	12,51	32,23
9	Mogi-Guaçu	48	16,8	64,8	36,3	4,14	6,67	17,51	13,47	2,79	40,44	62,41
10	Sorocaba/Médio Tietê	22	7,8	29,8	16,2	3,1	6,5	5,24	5,68	1,87	19,29	64,74
11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul	162	57,9	219,9	4,07	0,12	0,75	2,39	0,01	1,04	4,19	1,9
12	Baixo Pardo/Grande	21	11	32	17,35	2,67	2,94	4,68	11,03	1,37	20,01	62,54
13	Tietê/Jacaré	40	12,9	52,9	24,3	9,8	6,51	10,75	13,19	3,57	34,01	64,3
14	Alto Paranapanema	84	25	109	28,16	0,65	1,64	4,49	21,07	1,61	28,81	26,43
15	Turvo/Grande	26	10,5	36,5	24,64	12,93	4,48	9,72	15,08	8,28	37,56	102,92
16	Tietê/Batalha	31	10	41	10,8	2,9	1,25	2,52	9,49	0,37	13,63	33,25
17	Médio Paranapanema	65	20,7	85,7	10,68	1,77	1,82	3,21	5,55	1,87	12,45	14,53
18	São José dos Dourados	12	4,4	16,4	2,2	0,72	0,15	0,2	2,51	0,09	2,94	17,93
19	Baixo Tietê	27	12,2	39,2	9,2	2,4	2,88	5,65	2,25	0,32	11,6	29,58
20	Aguapeí	28	10,9	38,9	2,58	3,33	1,15	2,28	1,2	1,28	5,92	15,21
21	Peixe	29	11,6	40,6	3,36	1,2	1,63	0,78	0,54	1,6	4,56	11,22
22	Pontal do Paranapanema	34	15,2	49,2	2,61	1,56	2,43	1,07	0,12	0,55	4,17	8,47

Fonte: São Paulo (2009), elaborado por SMA/CPLA (2010)

Nota:
(3) Segundo o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos, são classificados como outros usos: piscicultura, outros usos agrícolas, lazer e paisagismo.

As relações indicadas nesta tabela foram estabelecidas com base nas demandas globais de águas superficiais e subterrâneas e as produções hídricas superficiais e subterrâneas dentro dos limites de cada UGHRI do Estado de São Paulo.

Conforme demonstrado na tabela, pode-se perceber que as UGRHI com maior criticidade são: 4 – Pardo, 5 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí, 6 – Alto Tietê, 9 – Mogi-Guaçu, 10 – Tietê/Sorocaba, 12 – Baixo Pardo/Grande, 13 – Tietê/Jacaré e 15 – Turvo/Grande.

O principal fator de criticidade da UGRHI 4 – Pardo é a relação de disponibilidade x demanda de águas subterrâneas, dado que a disponibilidade é de 10m³/s e sua respectiva demanda de 9,47 m³/s; condição que está sendo observada com o rebaixamento do aquífero na região de Ribeirão Preto. O principal tipo de uso dos recursos hídricos é a irrigação.

No caso da UGRHI 5 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí, o balanço hídrico é crítico devido à superexploração das águas superficiais. Esta situação decorre das altas taxas de urbanização e industrialização da região e da transposição de águas para a UGRHI 6 – Alto Tietê através do Sistema Cantareira. O principal tipo de uso dos recursos hídricos é o urbano.

A UGRHI 6 – Alto Tietê, tem o maior nível de criticidade do Estado, visto que a demanda por recursos hídricos (81,93 m³/s) é praticamente o dobro da disponibilidade mínima de água (39 m³/s). Como já visto, para suprir esta demanda, é feita a transposição de águas da UGRHI 5 –PCJ para o Sistema Cantareira. Os principais usos da água são para abastecimento urbano e uso industrial.

O balanço hídrico da UGRHI 9 – Mogi-Guaçu é considerado crítico devido ao grande volume de uso de águas superficiais. O principal tipo de uso de água é o industrial, visto que a região possui o setor agro-industrial consolidado, seguido pelo uso na irrigação e, por fim, o uso urbano.

Na UGRHI 10 – Sorocaba/Médio Tietê o balanço hídrico global e o de águas superficiais apresentam condições de criticidade ao consideramos que a demanda já supera 51% da disponibilidade, enquanto que o balanço hídrico de águas subterrâneas encontra-se em estado de atenção. A demanda prioritária é para fins urbanos, seguido pelo uso na irrigação e industrial.

Para a UGRHI 12 – Baixo Pardo/Grande, a atenção é para a disponibilidade hídrica superficial, enquanto o balanço hídrico de águas subterrâneas mostra-se em situação adequada. O principal tipo de uso de água é para a irrigação, seguido pelo uso industrial e urbano.

Para a UGRHI 13 – Tietê/Jacaré, o balanço hídrico tanto das águas superficiais, como das águas subterrâneas, é considerado crítico, já que a demanda superficial representa 60,75% de sua disponibilidade e a demanda por águas subterrâneas representa 75,96% de sua disponibilidade. Os principais usos da água são para irrigação e uso industrial, seguidos pelo uso urbano.

A UGRHI 15 – Turvo/Grande apresenta criticidade tanto no balanço de águas superficiais como em águas subterrâneas, visto que a demanda já ultrapassou em 23,15% a disponibilidade.

As UGRHI 7 – Baixada Santista, 8 – Sapucaí/Grande e 16 – Tietê/Batalha, estão em níveis de atenção, com o balanço hídrico entre 31% e 50%. Destaca-se na Baixa Santista a alta demanda por águas superficiais, principalmente na alta temporada, quando o abastecimento de água é insuficiente.

Já o balanço hídrico das UGRHI 1 – Mantiqueira, 2 – Paraíba do Sul, 3 – Litoral Norte, 11 –Ribeira de Iguape/Litoral Sul, 14 – Alto Paranapanema, 17 – Médio Paranapanema, 18 – São José dos Dourados, 19 – Baixo Tietê, 20 – Aguapeí, 21 – Peixe e 22 – Pontal do Paranapanema, são considerados bons, entretanto deve-se atentar ao aumento do consumo de água para uso urbano durante o verão no Litoral Norte, devido à presença de turistas e na região de São José dos Campos, face ao rebaixamento do lençol freático, devido à superexploração do aquífero, principalmente para uso urbano.

3.1.6 Considerações

O Estado de São Paulo, que em 2007, segundo o IBGE, representava 21,65% da população brasileira, tem demandado cada vez mais uma grande quantidade de água para seu desenvolvimento econômico e social, visto que cresce por volta de 1,2% ao ano e conta com uma população atual de aproximadamente 42 milhões de habitantes, de acordo com levantamento do SEADE de 2009.

A população urbana, que representa aproximadamente 94% da população do Estado, é a maior consumidora de água e consequentemente a principal causadora dos impactos que afetam a qualidade dos recursos hídricos. Principalmente pela ineficiência de sistemas de coleta e tratamento de esgotos domésticos e pelo lançamento de efluentes industriais não tratados aos corpos hídricos, além da utilização de grandes quantidades de agrotóxicos na agricultura e de interferências no meio que acabam originando a erosão do solo.

Há de se atentar para o fato de que os mananciais devem possuir água em quantidade e qualidade adequada ao seu uso, principalmente para o abastecimento da população, ou seja, o consumo doméstico.

Com isso, na medida em que o desenvolvimento urbano aumenta, há o envolvimento de duas atividades conflitantes: crescimento da demanda de água com qualidade e a degradação dos mananciais por contaminação de resíduos urbanos e industriais, podendo causar prejuízos significativos para a sociedade (REBOUÇAS et al, 2006).

Perante este cenário, é imprescindível que o desenvolvimento urbano aconteça de forma planejada, valorizando ações como o monitoramento, a fiscalização e o cumprimento de políticas públicas que visem garantir água potável em quantidade suficiente para o desenvolvimento do Estado e para o abastecimento das gerações futuras.

3.1.7 Referências

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. Dados fornecidos não publicados. 2009b. São Paulo, 2009.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2008.** 2009a. São Paulo: CETESB, 2009.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2007.** São Paulo: CETESB, 2008.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2006.** São Paulo: CETESB, 2007.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS – SEADE. **Informações dos Municípios Paulistas. 2009.** Disponível em: http://www.seade.sp.gov.br. Acesso em: jan.2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Contagem da População.** 2007. Disponível em: http://www.ibge.gov.br. Acesso em: jan.2010.

REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. **Águas doces no Brasil: Capital ecológico, uso e conservação.** 3. ed. São Paulo: Escrituras, 2006. 748 p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento. DAEE. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. **Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004-2007.** São Paulo, 2005.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Recursos Hídricos. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo.** Ano Base 2007. São Paulo: SMA/CRHi, 2009.

3.2 Solo

O tema Solos aborda os problemas ambientais decorrentes da interação entre o meio físico e os processos de apropriação do território e de seus recursos. Esse campo de interação, sob influência do homem como ser social, ocorre em uma estreita faixa que compreende a parte superior da litosfera e a baixa atmosfera, denominada de estrato geográfico (ROSS, 1992).

Os indicadores de qualidade ambiental selecionados, referentes ao tema Solos, relacionam-se a três sub-temas: 1) áreas contaminadas, 2) desastres naturais e 3) atividade de mineração, cujas fontes de dados utilizadas neste trabalho são, respectivamente, a CETESB, a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil e o Departamento Nacional da Produção Mineral.

A ocorrência de contaminação do solo e da água subterrânea (CETESB, 2008) relaciona-se ao desconhecimento ou desrespeito aos "procedimentos seguros para o manejo de substâncias perigosas e à ocorrência de acidentes ou vazamentos durante o desenvolvimento dos processos produtivos, de transporte ou de armazenamento de matérias primas e produtos".

Os principais processos causadores de acidentes e desastres naturais no estado de São Paulo são escorregamentos de encostas, inundações, erosão acelerada e tempestades (ventos fortes, raios e granizo). O crescente impacto desses tipos de fenômenos naturais relaciona-se em muitos casos, a um conjunto de fatores relacionados ao modelo de desenvolvimento sócio-econômico, tais como gestão inadequada dos recursos naturais, crescimento urbano desordenado, normas construtivas obsoletas, estrutura institucional para a gestão de risco deficiente e população pouco preparada para avaliar suas vulnerabilidades e lidar com emergências (BROLLO & FERREIRA, 2009).

A mineração é uma atividade industrial importante e necessária, embora inerentemente modificadora do meio ambiente ao explorar seus recursos naturais. No contexto do desenvolvimento urbano e industrial, o processo de concentração demográfica expandiu a intensidade de consumo de substâncias minerais, amplamente empregadas na produção de equipamentos e obras de infra-estrutura, que servem de base para o estilo de vida da sociedade moderna. Os agregados naturais (areia, cascalho, rocha para brita), constituem 85% em volume da composição do material utilizado para a construção e manutenção da infra-estrutura urbana e peri-urbana (DREW et al, 2002).

A Tabela 3.2. 1 caracteriza, de modo geral, os indicadores selecionados para o tema Solos. O horizonte espacial de análise é a UGRHI, ainda que todos os indicadores possam ser desmembrados no nível de agregação de municípios. Considera-se que o horizonte temporal mais adequado seja o anual.

TABELA 3.2.1

INDICADORES PARA O TEMA SOLOS

SUB-TEMA	INDICADOR	UNIDADE	HORIZONTE TEMPORAL	ASPECTO AMBIENTAL MEDIDO
Áreas Contaminadas	Número de áreas contaminadas	Nº absoluto	Anual (2005-2008)	Evolução do número de áreas onde a qualidade do solo está comprometida
	Taxa de reabilitação de áreas contaminadas[1]	%	Anual (2008)	Evolução da reabilitação da qualidade do solo e água contaminados
Desastres Naturais	Número de acidentes	Nº absoluto	Anual (2000-2008)	Forma da apropriação territorial em relação às fragilidades do meio físico
	Municípios com instrumentos de gestão de risco	% de municípios na UGRHI	Anual (2000-2008)	Gestão de áreas de risco
Atividade de Mineração	Arrecadação da CFEM[2]	R$	Anual (2004-2008)	Áreas com grande atividade de mineração, e de maior potencial de conflitos e impactos ambientais.

Fonte: Instituto Geológico – IG (2009)

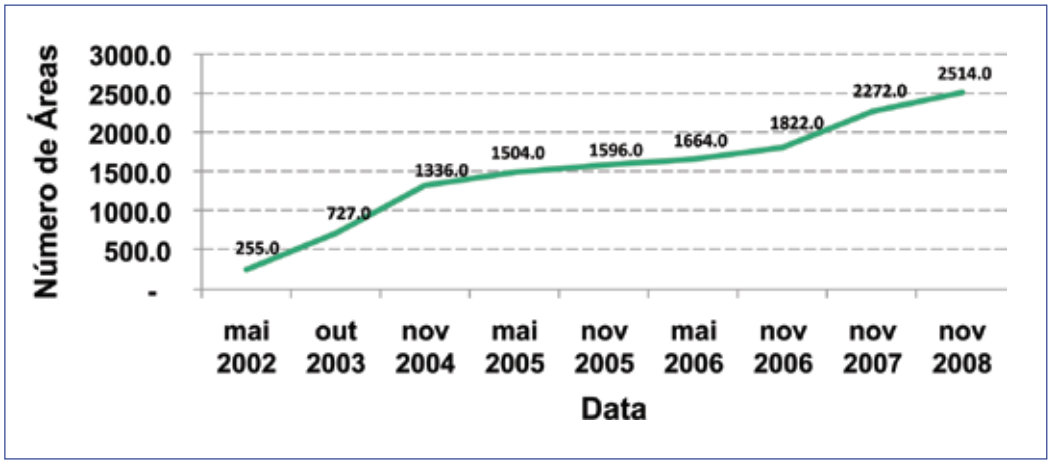
Notas:
1: soma das Áreas em Processo de Monitoramento para Reabilitação (AMR) e das Áreas Reabilitadas (AR) em relação ao número total de áreas contaminadas, em porcentagem;
2: CFEM – Compensação Financeira por Exploração dos Recursos Minerais - Indicador do valor da produção mineral por município.

3.2.1 Áreas contaminadas

A CETESB definiu em 2000, o procedimento para gerenciamento de áreas contaminadas, cuja relação passou a ser divulgada a partir de 2002. Desde então, o número de áreas cresceu continuamente, de 255 áreas identificadas em maio de 2002, passaram a 2.514 em novembro de 2008 (Figura 3.2.1. 1). Essa tendência manter-se-á ou aumentará ainda mais nos próximos anos, em decorrência da identificação de antigos passivos ambientais. A longo prazo, quando todo o passivo for identificado, prevê-se uma possível estabilização da quantidade de áreas contaminadas, se as ações de licenciamento e fiscalização do órgão responsável forem eficazes.

FIGURA 3.2.1.1

EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS NO PERÍODO 2002-2008



Fonte: CETESB (2008)

Em termos de localização, a maior parte das áreas cadastradas foi registrada onde se concentram os polos de desenvolvimento econômico do Estado, como na UGRHI 6 (Alto Tietê), com 1.260 áreas, seguida da UGRHI 5 (PCJ), 380 áreas e da UGRHI 2 (Paraíba do Sul) com 147 áreas contaminadas. Nos anos anteriores, essa distribuição seguiu a mesma tendência, como mostra a Tabela 3.2.1. 1. Algumas UGRHI, por exemplo Turvo/Grande, Litoral Norte, Tietê/Batalha e Baixo Pardo/Grande tiveram um aumento significativo de áreas contaminadas.

TABELA 3.2.1.1

DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS POR UGRHI PARA O PERÍODO DE 2005 A 2008

UGRHI		NOV/05	NOV/06	NOV/07	NOV/08
1	Mantiqueira	5	5	8	8
2	Paraíba do Sul	103	107	145	147
3	Litoral Norte	27	28	42	51
4	Pardo	17	17	19	19
5	Piracicaba/Capivari/Jundiaí	225	239	352	380
6	Alto Tietê	820	961	1.175	1.260
7	Baixada Santista	84	96	99	101
8	Sapucaí/Grande	18	18	20	25
9	Mogi-Guaçú	20	21	32	37
10	Sorocaba/Médio Tietê	63	75	92	92
11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul	15	15	16	27
12	Baixo Pardo/Grande	13	17	25	35
13	Tietê/Jacaré	48	59	59	70
14	Alto Paranapanema	10	10	14	33
15	Turvo/Grande	46	57	69	95
16	Tietê/Batalha	12	20	21	32
17	Médio Paranapanema	17	18	19	24
18	São José dos Dourados	5	7	9	15
19	Baixo Tietê	22	22	22	23
20	Aguapeí	7	7	7	9
21	Peixe	9	10	11	15
22	Pontal do Paranapanema	10	13	16	16
	ESTADO DE SÃO PAULO	1.596	1.822	2.272	2.514

Fonte: CETESB (2008)

Do total de áreas contaminadas registradas em novembro de 2008, 1.953 (77,7%) estão relacionadas a postos de combustíveis e 337 (13,4%) à atividade industrial. A predominância de áreas contaminadas relacionadas a postos de combustíveis deve-se à Resolução CONAMA 273/00, que estabeleceu a obrigatoriedade de licenciamento para esta atividade, o que permitiu, a partir da avaliação do passivo ambiental, identificar as áreas com problemas de vazamento de combustíveis e desencadeou uma série de procedimentos para sua adequação.

Em todas as UGRHI predominam áreas contaminadas por atividades relacionadas a postos de combustíveis, como mostra a Tabela 3.2.1.2.

TABELA 3.2.1.2

DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS EM NOVEMBRO DE 2008 POR TIPO DE ATIVIDADE

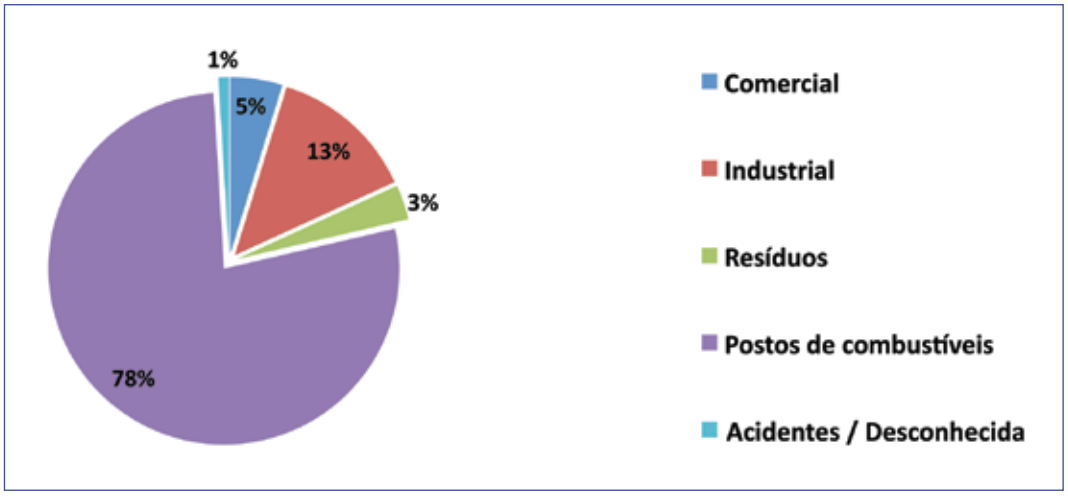
UGRHI		ATIVIDADE					
		COMERCIAL	INDUSTRIAL	RESÍDUOS	POSTOS DE COMBUSTÍVEIS	ACIDENTES/ DESCONHECIDA	TOTAL
1	Mantiqueira	0	0	0	7	1	8
2	Paraíba do Sul	2	29	1	114	1	147
3	Litoral Norte	0	0	3	45	3	51
4	Pardo	1	0	0	18	0	19
5	Piracicaba/Capivari/Jundiaí	25	70	19	263	3	380
6	Alto Tietê	53	158	34	1009	6	126
7	Baixada Santista	13	28	14	46	0	101
8	Sapucaí/Grande	0	1	1	23	0	25
9	Mogi-Guaçú	3	3	0	30	1	37
10	Sorocaba/Médio Tietê	2	21	3	61	5	92
11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul	0	5	0	22	0	27
12	Baixo Pardo/Grande	0	0	0	35	0	35
13	Tietê/Jacaré	4	7	4	53	2	70
14	Alto Paranapanema	1	1	0	31	0	33
15	Turvo/Grande	7	4	0	83	1	95
16	Tietê/Batalha	1	3	0	28	0	32
17	Médio Paranapanema	5	1	0	17	1	24
18	São José dos Dourados	0	0	0	15	0	15
19	Baixo Tietê	1	1	0	21	0	23
20	Aguapeí	0	0	0	9	0	9
21	Peixe	1	2	0	12	0	15
22	Pontal do Paranapanema	1	3	1	11	0	16
	ESTADO DE SÃO PAULO	120	337	80	1953	24	2514

Fonte: CETESB (2008)

A Figura 3.2.1. 2 mostra a distribuição das áreas contaminadas por atividade econômica em novembro de 2008.

FIGURA 3.2.1.2

DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS POR ATIVIDADE EM 2008



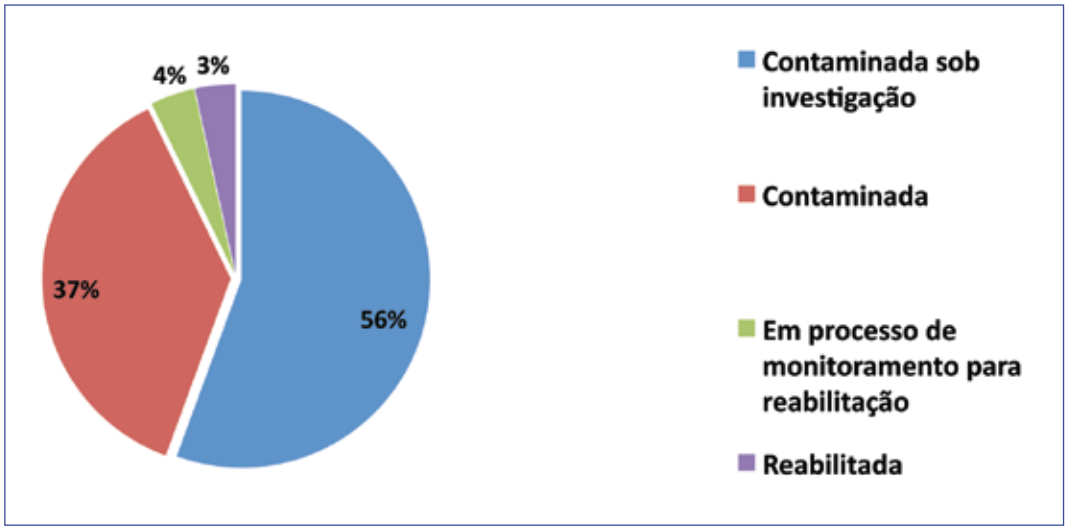
Fonte: CETESB (2008)

O segundo indicador selecionado decorre da adoção de novo procedimento para gerenciamento das áreas contaminadas estabelecido por meio da Decisão de Diretoria da CETESB 103/C/E de 22 de junho de 2007. Ele estabelece uma nova classificação das áreas contaminadas em função do nível das informações ou dos riscos existentes em cada área de estudo. As novas classes são: a) área com potencial de contaminação (AP), b) área suspeita de contaminação (AS), c) área contaminada sob investigação (AI), d) área contaminada (AC), e) área em processo de monitoramento para reabilitação (AMR), f) área reabilitada para o uso declarado (AR).

Em novembro de 2008 foi publicada a lista de áreas contaminadas seguindo esta nova classificação (Figura 3.2.1.3), onde havia 182 áreas reabilitadas ou em processo de monitoramento para reabilitação, perfazendo 7% do total de 2.514 áreas registradas (CETESB, 2008). Assim, o acompanhamento da evolução da qualidade do solo relacionada à reabilitação das áreas contaminadas poderá iniciar com a próxima lista a ser divulgada em 2009.

FIGURA 3.2.1.3

DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS POR CLASSE



Fonte: CETESB (2008)

Considerando a utilização da UGRHI como unidade básica de avaliação, observa-se que as Bacias do Alto Tietê, do Piracicaba/Capivari/Jundiaí e do Paraíba somam mais de 70% do total de áreas contaminadas registradas no Estado (CETESB, 2008), mas o índice de áreas reabilitadas é abaixo de 7%. Observa-se que as unidades do Pardo e do Tietê/Jacaré apresentam melhor relação entre número total de áreas registradas e número de áreas reabilitadas ou em processo de reabilitação (Tabela 3.2.1.3).

TABELA 3.2.1.3

ÍNDICE DE REABILITAÇÃO E A DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS POR UGRHI

UGRHI		CLASSIFICAÇÃO					
		AI	AC	AMR	AR	TOTAL	ÍNDICE DE REABILITAÇÃO
1	Mantiqueira	6	2	0	0	8	0%
2	Paraíba do Sul	92	49	1	5	147	4%
3	Litoral Norte	21	9	3	1	51	8%
4	Pardo	11	3	0	5	19	26%
5	Piracicaba/Capivari/Jundiaí	263	98	17	2	380	5%
6	Alto Tietê	668	510	35	47	126	65%
7	Baixada Santista	43	52	2	4	101	6%
8	Sapucaí/Grande	23	1	1	0	25	4%
9	Mogi-Guaçu	23	10	2	2	37	11%
10	Sorocaba/Médio Tietê	52	30	0	10	92	11%
11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul	14	9	3	1	27	15%
12	Baixo Pardo/Grande	25	6	4	0	35	11%
13	Tietê/Jacaré	11	43	16	0	70	23%
14	Alto Paranapanema	29	3	0	1	33	3%
15	Turvo/Grande	46	40	4	5	95	9%
16	Tietê/Batalha	9	17	6	0	32	19%
17	Médio Paranapanema	12	9	1	2	24	13%
18	São José dos Dourados	10	5	0	0	15	0%
19	Baixo Tietê	15	8	0	0	23	0%
20	Aguapeí	9	0	0	0	9	0%
21	Peixe	11	3	0	1	15	7%
22	Pontal do Paranapanema	5	10	0	1	16	6%
	ESTADO DE SÃO PAULO	1398	934	95	87	2514	7%

Fonte: CETESB (2008)

Nota:
AI: área contaminada sob investigação; AC: área contaminada; AMR: área em processo de monitoramento para reabilitação; AR: área reabilitada para o uso declarado; *: índice de Reabilitação = (AMR + AR) / total de áreas

3.2.2 Desastres Naturais

Não há um registro sistemático das ocorrências de desastres no Estado de São Paulo, que retrate a extensão dos problemas e suas consequências, e permita a eficaz gestão deste tipo de situação. No entanto, é possível se estabelecer, de forma indireta, um indicador denominado "Número de acidentes", por meio de cadastro de vistorias e atendimentos produzido pela Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC). Desta forma, para o período de 2000 a 2008, têm-se registros de vistorias e atendimentos emergenciais relacionados a acidentes diversos, incluindo escorregamentos, erosão, inundação e processos similares (enchentes, transbordamentos de rios, alagamentos), dentre outros (raios, chuvas fortes, vendavais, desabamentos de casas, etc.).

A Tabela 3.2.2. 1 sintetiza os dados produzidos para o ano de 2008, com destaque para número de atendimentos realizados, tipo de acidentes e sua contagem por tipos e seu total, tipo de dano em termos de óbitos e pessoas afetadas (desabrigados e desalojados).

TABELA 3.2.2.1

DISTRIBUIÇÃO DOS ACIDENTES, TIPOS E CONSEQUÊNCIAS, RELACIONADOS A DESASTRES NATURAIS POR UGRHI, EM 2008

UGRHI		TIPO DE ACIDENTE						TIPO DE DANO			
		A	B	C	D	E	G	F	H	I	J
1	Mantiqueira	1	1	0	0	0	1	0	0	5	5
2	Paraíba do Sul	19	8	13	1	5	27	3	44	2.249	2.293
3	Litoral Norte	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0
4	Pardo	6	0	5	0	10	15	0	0	951	951
5	Piracicaba/Capivari/Jundiaí	21	6	10	1	7	24	3	42	133	175
6	Alto Tietê	44	11	28	1	8	48	9	0	730	730
7	Baixada Santista	5	1	2	2	1	6	3	1.200	191	1.391
8	Sapucaí/Grande	3	0	2	1	0	3	2	0	0	0
9	Mogi-Guaçu	2	1	0	1	0	2	1	6	0	6
10	Tietê/Sorocaba	5	0	4	1	0	5	1	0	0	0
11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul	10	1	5	0	5	11	2	546	9857	10403
12	Baixo Pardo/Grande	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
13	Tietê/Jacaré	3	0	2	1	0	3	1	0	0	0
14	Alto Paranapanema	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Turvo/Grande	7	0	6	0	20	26	0	0	0	0
16	Tietê/Batalha	4	0	2	0	2	4	0	40	0	40
17	Médio Paranapanema	1	0	0	0	1	1	0	20	0	20
18	São José dos Dourados	3	0	1	1	1	3	1	0	0	0
19	Baixo Tietê	2	0	0	2	0	2	4	0	0	0
20	Aguapeí	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	Peixe	3	1	1	0	2	4	0	0	5	5
22	Pontal do Paranapanema	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ESTADO DE SÃO PAULO	141	30	81	12	64	187	31	1898	14121	16019

Fonte: São Paulo (2009)

Notas:
A: número de atendimentos; B: escorregamento, erosão; C: enchente, inundação, transbordamento, alagamento; D: raios; E: outros (chuvas fortes, vendavais, desabamentos de casas e muros, quedas de árvores e muros, situação de emergência, mortes, remoções, etc); F: nº total de acidentes; G: óbitos; H: desabrigados; I: desalojados; J: pessoas afetadas (desabrigados + desalojados).

A leitura dos dados deve levar em conta as seguintes definições e ressalvas:

- o número de atendimentos realizados em geral é diferente do número total de acidentes, uma vez que numa mesma situação podem ocorrer diversos tipos de acidentes;
- desabrigados são as pessoas que perderam permanentemente suas moradias;
- desalojados são as pessoas que tiveram que deixar suas moradias provisoriamente, até a situação problema se normalizar;
- o cadastramento do tipo de acidente, por parte da CEDEC nem sempre tem terminologia padronizada. Por exemplo: o termo "escorregamento" aqui empregado é resultante de vários termos utilizados, como queda de barreira, desabamento de barranco, deslizamento, solapamento, erosão; já "enchente, inundação, transbordamento, alagamento", embora sejam termos diferentes e tenham gravidade diferente, são utilizados de forma geral, por vezes não retratando a realidade do problema; "outros" inclui diversos tipos de acidentes, cadastrados como chuvas fortes, vendavais, desabamentos de casas e muros, ou mesmo casos em que é cadastrada apenas a consequência do acidente, como quedas de árvores e muros, situação de emergência, mortes, remoções, etc..
- o registro dos acidentes perfaz apenas 4 meses do ano, quando de fato a possibilidade deste tipo ocorrência é maior, ou seja, os meses de verão (dezembro a março). Embora o cadastro de acidentes não registre as ocorrências nos demais 8 meses, não significa que não aconteçam acidentes.

Apesar das ressalvas colocadas, tem-se um cenário para o Estado e suas UGRHI. Em 2008, ocorreram 141 atendimentos, com o registro de 187 acidentes, dos quais grande parte (81) se relaciona a "inundações e similares", seguida por 64 registros de "outros", 30 casos de "escorregamentos" e 12 acidentes por raios. Destacam-se 4 grupos de regiões quanto ao número de acidentes: a) UGRHI 6 (Alto Tietê), com 48 registros; b) UGRHI 2 (Paraíba do Sul), UGRHI 15 (Turvo/Grande) e UGRHI 5 (PCJ), respectivamente com 27, 26 e 24 registros; c) UGRHI 4 (Pardo) e UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul), respectivamente com 15 e 11 registros; d) demais UGHRI, com registros entre 0 e 6.

Também é importante o tipo de dano a pessoas causado pelos acidentes: houve 31 mortes, a maior concentração delas na UGRHI 6 (Alto Tietê), com 9 óbitos; 16.019 pessoas foram afetadas (desabrigadas ou desalojadas), das quais a maior concentração, 10.403, ocorreu na UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul).

A Tabela 3.2.2.2 mostra a evolução destes números para o período 2004 a 2008 e a Figura 3.2.2. 1, a distribuição relativa do tipo de acidente por cada UGRHI. Chama a atenção o fato de que o número de acidentes diminuiu, enquanto o número de óbitos e pessoas afetadas aumentou muito, embora tenha havido um acréscimo em 2005, com diminuição posterior. Observa-se que, em termos de número de acidentes, há uma recorrência em determinadas regiões: UGHRI 6 (Alto Tietê), UGHRI 2 (Paraíba do Sul), UGHRI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul), UGHRI 5 (PCJ). Deve ser comentado que a extensão do dano no caso de acidentes relacionados a inundações é maior que nos outros tipos, levando a um maior número de pessoas afetadas também. O total para o Estado de São Paulo para o período 2004-2008 atinge 1.205 acidentes, 145 óbitos e 44.888 pessoas afetadas.

TABELA 3.2.2.2

DISTRIBUIÇÃO DOS ACIDENTES E CONSEQUÊNCIAS RELACIONADOS A DESASTRES NATURAIS POR UGRHI, NO PERÍODO DE 2004 A 2008

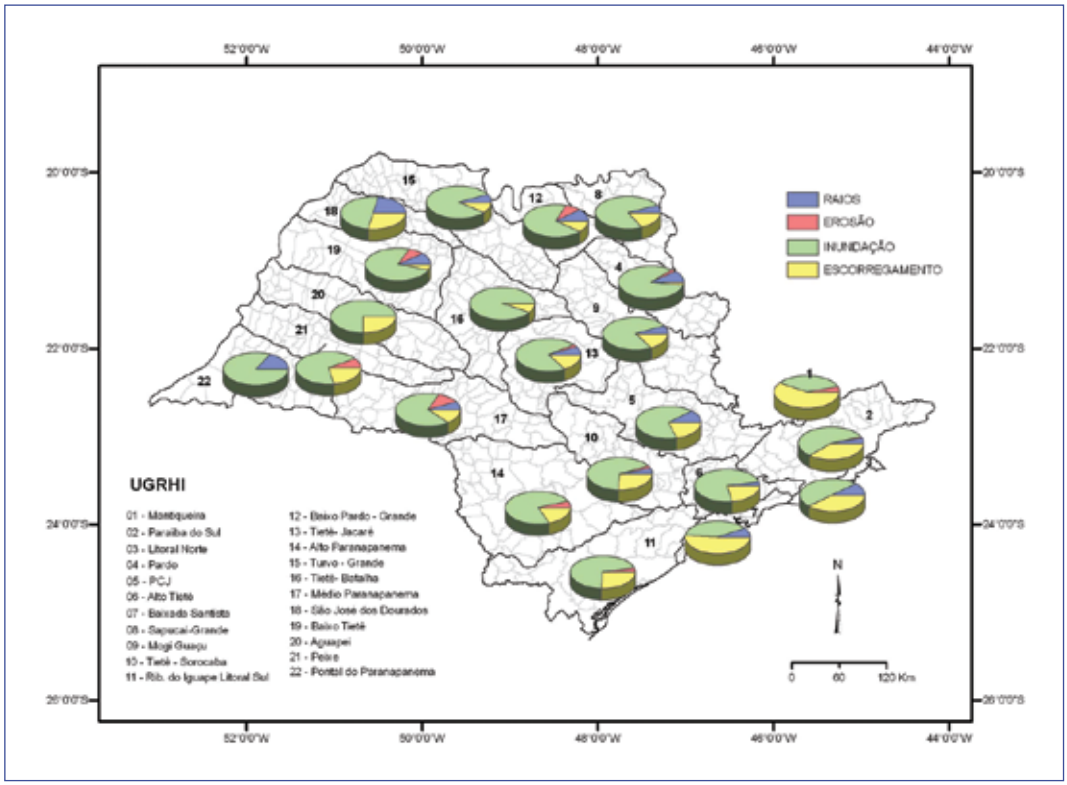
		2004			2005			2006			2007			2008		
UGRHI		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1	Mantiqueira	8	0	30	4	0	1	5	3	16	1	0	37	1	0	5
2	Paraíba do Sul	24	0	40	36	4	181	51	0	1259	9	1	59	27	3	2293
3	Litoral Norte	7	0	0	11	0	553	7	0	72	2	0	0	1	1	0
4	Pardo	13	0	91	12	0	15	4	0	60	12	1	1042	15	0	951
5	Piracicaba/Capivari	11	0	140	32	4	5.227	47	5	1636	11	3	472	24	3	175
6	Alto Tietê	80	2	508	72	21	2.222	92	8	2006	31	4	555	48	9	730
7	Baixada Santista	19	0	432	18	1	128	16	4	38	5	4	287	6	3	1391
8	Sapucaí/Grande	3	1	20	3	0	0	2	0	0	7	1	186	3	2	0
9	Mogi-Guaçu	12	12	35	4	0	15	5	1	16	9	2	27	2	1	6
10	Tietê/Sorocaba	12	0	234	7	0	4	13	2	152	6	0	312	5	1	0
11	Ribeira/Litoral Sul	30	2	1984	28	0	3612	6	0	209	4	1	159	11	2	10403
12	Baixo Pardo/Grande	3	0	0	1	0	0	4	2	521	3	0	175	1	0	0
13	Tietê/Jacaré	13	1	0	12	0	96	9	1	26	11	2	20	3	1	0
14	Alto Paranapanema	28	5	1210	3	0	96	2	0	112	3	0	3	0	0	0
15	Turvo/Grande	12	0	13	5	1	4	5	0	71	6	1	150	26	0	0
16	Tietê/Batalha	5	0	0	7	0	15	3	0	0	9	0	181	4	0	40
17	Médio Paranapanema	2	0	0	4	0	631	7	0	68	3	0	652	1	0	20
18	São J dos Dourados	1	0	0	4	0	112	6	2	67	1	0	15	3	1	0
19	Baixo Tietê	5	1	0	9	10	29	2	0	30	6	0	113	2	4	0
20	Aguapeí	1	0	0	0	0	0	1	0	3	1	0	47	0	0	0
21	Peixe	3	0	0	5	0	15	5	0	14	2	0	9	4	0	5
22	Pontal do Paranapanema	2	0	0	6	0	208	2	0	11	5	1	80	0	0	0
	ESTADO DE SÃO PAULO	294	24	4737	283	41	13164	294	28	6387	147	21	4581	187	31	16019

Fonte: São Paulo (2009)

Notas:
A: nº de acidentes; B: nº de óbitos; C: nº de pessoas afetadas

FIGURA 3.2.2.1

DISTRIBUIÇÃO RELATIVA DOS TIPOS DE ACIDENTE POR UGRHI NO PERÍODO 2000-2008



Fonte: São Paulo (2009)

O segundo indicador do sub-tema Desastres Naturais refere-se à "porcentagem de municípios com instrumentos de gestão de risco", os quais incluem: Planos Preventivos de Defesa Civil, Mapeamentos de Áreas de Risco a Escorregamentos, Inundações e Erosão, Planos Municipais de Redução de Risco. No Estado de São Paulo, as atividades de identificação, avaliação e gerenciamento de áreas de riscos geológicos tiveram início de forma mais sistemática no verão de 1988/1989, com o Plano Preventivo de Defesa Civil – PPDC, específico para escorregamentos nas encostas da Serra do Mar no Estado de São Paulo. O PPDC é um instrumento capaz de subsidiar as ações preventivas dos poderes públicos municipal e estadual, quanto à mitigação de problemas causados pela ocupação de áreas de risco. Este Plano entra em operação anualmente, no período de verão e envolve ações de monitoramento dos índices pluviométricos (chuvas) e da previsão meteorológica, vistorias de campo e atendimentos emergenciais. O objetivo principal é evitar a ocorrência de mortes, com a remoção preventiva e temporária da população que ocupa as áreas de risco, antes que os escorregamentos atinjam suas moradias. A partir de 2004, iniciou-se a elaboração de Mapeamentos de Áreas de Risco a Escorregamentos e Inundações, como forma de se conhecer melhor as situações problemáticas e sua localização, possibilitando a implantação de medidas estruturais (como obras) e não estruturais (como educação e monitoramento). Mais recentemente têm sido elaborados Planos Municipais de Redução de Risco, por meio dos quais é possível hierarquizar as necessidades físicas e financeiras para a implantação das medidas estruturais e não estruturais nas áreas de risco.

Em 2008, dos municípios do Estado, 23% (101 municípios) apresentavam pelo menos algum dos instrumentos de gestão listados (Tabela 3.2.2.3). Os Planos Preventivos de Defesa Civil para escorregamentos são desenvolvidos em 68 municípios do Estado, distribuídos por 10 UGRHI, onde há uma situação geológico-geotécnica favorável à ocorrência de acidentes de escorregamentos. Os Mapeamentos de Áreas de Risco a Escorregamentos e Inundações foram elaborados em 86 municípios, distribuídos por 15 UGRHI. Já os Planos Municipais de Redução de Risco foram elaborados em 11 municípios, distribuídos por 6 UGRHI.

TABELA 3.2.2.3

MUNICÍPIOS COM INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RISCOS, POR UGRHI, EM 2008

UGRHI		PPDC	MAP	PMRR	TIG	% TIG
1	Mantiqueira	2	2	1	2	67
2	Paraíba do Sul	14	16	1	16	47
3	Litoral Norte	4	4	1	4	100
4	Pardo	0	1	0	1	4
5	Piracicaba/Capivari/Jundiaí	19	11	1	19	33
6	Alto Tietê	8	18	5	22	65
7	Baixada Santista	4	7	2	7	78
8	Sapucaí/Grande	0	0	0	0	0
9	Mogi-Guaçu	5	7	0	9	24
10	Tietê/Sorocaba	9	9	0	9	27
11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul	1	4	0	4	17
12	Baixo Pardo/Grande	0	1	0	1	8
13	Tietê/Jacaré	0	1	0	1	3
14	Alto Paranapanema	2	1	0	2	6
15	Turvo/Grande	0	3	0	3	5
16	Tietê/Batalha	0	1	0	1	3
17	Médio Paranapanema	0	0	0	0	0
18	São José dos Dourados	0	0	0	0	0
19	Baixo Tietê	0	0	0	0	0
20	Aguapeí	0	0	0	0	0
21	Peixe	0	0	0	0	0
22	Pontal do Paranapanema	0	0	0	0	0
	ESTADO DE SÃO PAULO	68	86	11	101	23

Fonte: São Paulo (2009)

Notas:
PPDC: número de municípios com Planos Preventivos de Defesa Civil a Escorregamentos; MAP: número de municípios com Mapeamento de Áreas de Risco; PMRR: número de municípios com Planos Municipais de Redução de Risco; TIG: total de municípios com algum instrumento de gestão (Planos Preventivos de Defesa Civil a Escorregamentos e/ou Mapeamento de Áreas de Risco e/ou Planos Municipais de Redução de Risco); % TIG: porcentagem de municípios na UGRHI com algum instrumento de gestão.

Verifica-se que há regiões em boa situação quanto a instrumentos de gestão de riscos, como a UGRHI 3 (Litoral Norte), com 100% dos municípios atendidos. Em situação mediana encontram-se 4 regiões, UGRHI 7 (Baixada Santista), UGRHI 1 (Mantiqueira), UGHRI 6 (Alto Tietê) e UGHRI 2 (Paraíba do Sul), respectivamente com 78%, 67%, 65% e 47% dos municípios atendidos. As UGHRI 5 (PCJ), 10 (Sorocaba/Médio Tietê), 9 (Mogi-Guaçu) e 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul) mostram respectivamente 33%, 27%, 24% e 17% dos municípios atendidos, enquanto para as demais regiões o número de municípios atendidos varia entre 0% e 8%.

3.2.3 Mineração

A distribuição geográfica das áreas de mineração no território paulista combina condicionantes geológicos favoráveis à ocorrência dos recursos minerais, com os principais vetores de crescimento urbano e industrial, resultando na formação de polos produtores regionais, principalmente em sua porção centro-leste. O Estado de São Paulo se destaca como um dos maiores produtores de recursos minerais não-metálicos, com uma produção voltada predominantemente para o consumo interno. A extração de areias, argilas, pedras britadas, rochas carbonáticas, caulim, rochas fosfáticas e água mineral responde por mais de 90% de sua produção total. A mineração paulista é constituída eminentemente por empresas pequenas e médias, que estão presentes na grande maioria dos seus 645 municípios, dirigidas principalmente à produção de agregados (areia e brita) e de argilas. As principais áreas produtoras concentram-se, notadamente, na região Metropolitana de São Paulo, numa ampla faixa entre Sorocaba e Ribeirão Preto e nos Vales do Paraíba, Ribeira e Alto Paranapanema.

Os recursos minerais são bens pertencentes à União e representam propriedade distinta do domínio do solo onde estão contidos, sendo classificados como recursos naturais não renováveis. O arcabouço legal, que rege as atividades de mineração, concede à União os poderes de outorga de direitos e sua fiscalização; aos Estados, os poderes de licenciamento ambiental das atividades e sua fiscalização; e aos municípios, dispor sobre os instrumentos de planejamento e gestão com relação ao uso e ocupação do solo, onde se inserem o aproveitamento racional de seus recursos minerais.

Os regimes de exploração e aproveitamento dos recursos minerais no País estão definidos e normatizados no Código de Mineração de 1967 (Decreto-Lei nº 227, de 28/2/67), seu Regulamento e Legislação Correlativa, que continuam em vigor com as alterações e as inovações introduzidas por leis supervenientes à promulgação da atual Constituição e suas emendas. O processo de outorga do licenciamento ambiental da atividade de mineração é de competência da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, que prevê em casos especiais, assentimento do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis/IBAMA.

A Tabela 3.2.3.1 e Figura 3.2.3.1 apresentam os dados sobre a evolução dos títulos minerários em São Paulo entre 2002 e 2008, e indicam a posição destacada do Estado no ranking brasileiro, quanto ao número de portarias de lavra publicadas no período.

TABELA 3.2.3.1

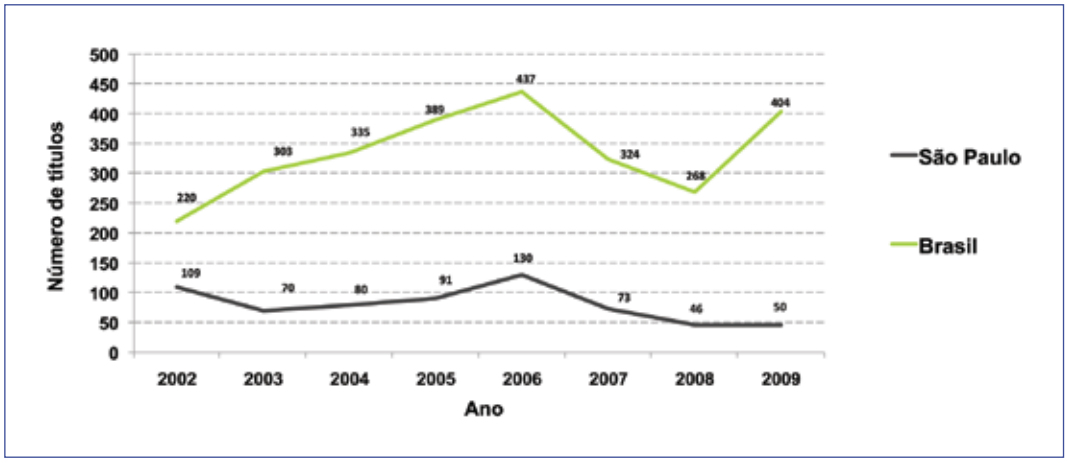
EVOLUÇÃO DAS PORTARIAS DE LAVRAS PUBLICADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO E NO BRASIL, ENTRE 2002 E 2008

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
São Paulo	109	70	80	91	130	73	46	50
Brasil	220	303	335	389	437	324	268	404
%	49,55	23,1	23,88	23,4	29,7	22,5	17,2	12,4
ranking	1ª posição	2ª posição	2ª posição	1ª posição	1ª posição	1ª posição	1ª posição	3ª posição

Fonte: DNPM (2009)

FIGURA 3.2.3.1

EVOLUÇÃO DAS PORTARIAS DE LAVRAS PUBLICADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO E NO BRASIL, ENTRE 2002 E 2008



Fonte: DNPM (2009)

A mineração é uma atividade industrial importante e necessária, embora inerentemente modificadora do meio ambiente ao explorar seus recursos naturais e frequentemente associada às questões sociais, tais como conflitos pelo uso do solo e geração de áreas degradadas. Em termos gerais, os maiores problemas ambientais não se devem à mineração moderna, que dispõe de meios técnicos e recursos para manter a situação sob controle, obedecendo à legislação ambiental e atendendo às expectativas e reivindicações das populações locais. Uma parcela significativa dos problemas atuais representa herança do passado, em forma de passivo ambiental.

Não existe, ainda, um registro histórico e sistemático dos impactos resultantes da atividade de mineração no Estado de São Paulo, que permita sua perfeita caracterização e identificação, seja por meio de sua localização e abrangência, tipo e grau de intensidade, ou mesmo pelo monitoramento das medidas mitigadoras e de recuperação ambiental implantadas. De forma indireta, é possível estabelecer um indicador de conflito potencial associado à produção mineral. Por meio de um instrumento econômico, a Compensação Financeira por Exploração dos Recursos Minerais (CFEM), poderá ser feita uma leitura indireta da vulnerabilidade natural do meio ambiente decorrente da atividade de mineração.

A CFEM, instituída pela Lei Federal No 7.990/1989, a despeito da denominação de compensação, constitui a participação dos Estados, Distrito Federal, Municípios e órgãos da administração direta da União no resultado da exploração de recursos minerais pelos agentes de produção (empresas). Sua base de cálculo é o valor do faturamento líquido resultante da venda do produto mineral, obtido após a última etapa do processo de beneficiamento adotado e antes de sua transformação industrial.

A Tabela 3.2.3.2 e as Figuras 3.2.3.2 e 3.2.3.3 apresentam os dados sobre a evolução do recolhimento da CFEM no Brasil e em São Paulo entre 2003 e 2008, destacando a atual posição do Estado no ranking brasileiro entre os quatro maiores produtores minerais nacionais. Mostram a tendência de crescimento que acompanha o comportamento da indústria de mineração no Brasil, em decorrência do efeito do forte aumento da demanda mundial por matérias-primas.

TABELA 3.2.3.2

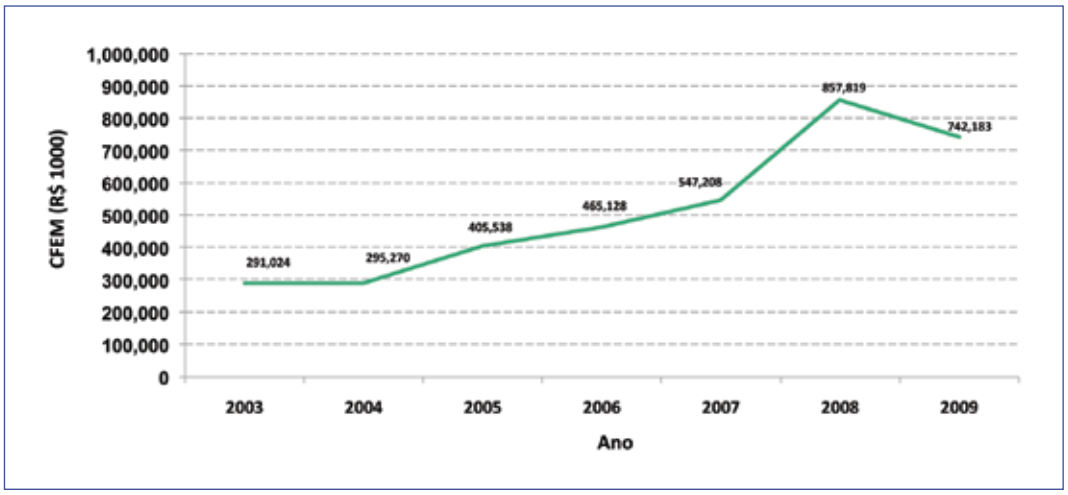
EVOLUÇÃO DA ARRECADAÇÃO DA COMPENSAÇÃO FINANCEIRA POR EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS MINERAIS - CFEM (EM R$1000) ENTRE 2003 E 2008

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
São Paulo	8.030	8.587	9.293	12.471	14.515	22.449	27.638
Brasil	291.024	295.270	405.538	465.128	547.208	857.819	742.183
%	2,76	2,9	2,29	2,68	2,82	2,62	3,72
ranking	4°	5°	5°	5°	4°	4°	4°

Fonte: DNPM (2009)

FIGURA 3.2.3.2

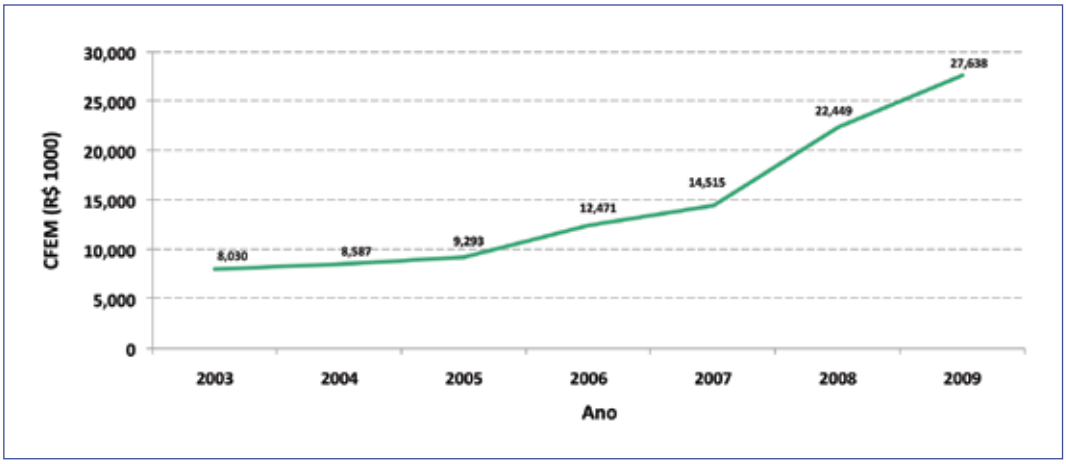
EVOLUÇÃO DA ARRECADAÇÃO DA COMPENSAÇÃO FINANCEIRA POR EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS MINERAIS - CFEM NO BRASIL, ENTRE 2003 E 2008



Fonte: DNPM (2009)

FIGURA 3.2.3.3

EVOLUÇÃO DA ARRECADAÇÃO DA COMPENSAÇÃO FINANCEIRA POR EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS MINERAIS - CFEM EM SÃO PAULO, ENTRE 2003 E 2008



Fonte: DNPM (2009)

A Tabela 3.2.3.3, mostra a evolução da arrecadação da CFEM distribuída por Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos/UGRHI no período 2004 a 2008. Observa-se, em ordem decrescente que as UGRHI 6 (Alto Tietê), 5 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), 10 (Tietê/Sorocaba), 2 (Paraíba do Sul) e 9 (Mogi-Guaçu) se destacam pelo elevado valor de arrecadação com relação às demais. São responsáveis pelas maiores produções de agregados (brita e areia) e de argila, insumos fundamentais para a indústria da construção civil, além de responderem por produções significativas de rochas carbonáticas, caulim, e areia para vidro e fundição.

TABELA 3.2.3.3

EVOLUÇÃO DA ARRECADAÇÃO DA CFEM (R$) ENTRE 2004 E 2008 DISTRIBUÍDA POR UGRHI DO ESTADO DE SÃO PAULO, RELATIVA AOS MUNICÍPIOS PRODUTORES DE MATÉRIAS PRIMAS MINERAIS

UGRHI		2004	2005	2006	2007	2008
1	Mantiqueira	1058,47	600	56,18	0	0
2	Paraíba do Sul	882836,95	877327,61	1343410,9	1787862,26	2993839,06
3	Litoral Norte	98398,21	73980,44	105785,47	64939,45	120871,8
4	Pardo	248569,31	275911,08	446842,85	409729,52	553670,98
5	Piracicaba/Capivari/Jundiaí	1319496,05	1504940,35	2102124,11	2905211,78	4104552,63
6	Alto Tietê	1534296,5	1528295,25	2367523,38	3016937,35	4915832,66
7	Baixada Santista	266730,79	296994,01	453094,48	402343,16	719493,94
8	Sapucaí/Grande	36877,92	43587,28	83646,33	117130,1	175988,36
9	Mogi-Guaçú	974497,07	1122086,95	1125160,74	1201934,39	1678985,84
10	Tietê/Sorocaba	1791893,81	1846376,51	2307354,05	2859222,82	3605252,83
11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul	210001,12	264772,36	323914,57	355126,33	595166,48
12	Baixo Pardo/Grande	36857,85	55958,31	77424,31	138096,62	207556,77
13	Tietê/Jacaré	298647,07	431119,57	669191,84	247083,16	937507,19
14	Alto Paranapanema	436848,31	526471,52	555970,45	584259,38	769632,41
15	Turvo/Grande	20430,81	22190,63	33044,66	8420,59	58989,42
16	Tietê/Batalha	63243,57	60747,04	64979,31	32803,38	158871,82
17	Médio Paranapanema	142884,32	130744,28	140873,2	121799,17	340052,33
18	São José dos Dourados	16120,2	15138,17	14592,37	18726,33	37881,84
19	Baixo Tietê	98818,24	114431,9	148480,96	146889,03	287957,52
20	Aguapeí	32551,82	22572,23	33284,88	28008,45	43395,11
21	Peixe	17832,21	12581,53	16353,78	17651,23	26285,46
22	Pontal do Paranapanema	58248,13	66405,53	57666,68	51087,39	116943,9

Fonte: DNPM (2009)

Desta forma, a CFEM pode ser utilizada de forma indireta como um indicador de conflito potencial para essas regiões com maiores valores de contribuição de arrecadação devido à produção mineral. Ao apresentarem uma atividade de mineração mais intensa, que por sua vez tem uma característica inerentemente modificadora do meio físico, podem estar intervindo de forma negativa na qualidade ambiental. Com base nestes dados, o Estado deve orientar ações no sentido de iniciar a construção e o estabelecimento/implementação de indicadores de monitoramento da atividade de mineração nestas regiões, principalmente daqueles relativos à recuperação de áreas degradadas, tanto de natureza qualitativa quanto quantitativa, e que servirão de apoio aos órgãos de licenciamento e fiscalização.

Por outro lado, merece ser destacado que a receita derivada da CFEM obedece à seguinte distribuição proporcional: 65% para os municípios produtores, 23% para Estados e 12% para a União. Além de constituir um indicador do valor da produção mineral em cada um dos municípios mineradores, a CFEM pode ser considerada um indicador do impacto social da mineração. Sua aplicação é autorizada somente em projetos que, direta ou indiretamente, revertam em prol da comunidade local na forma de melhoria da infra-estrutura, da qualidade ambiental, da saúde e da educação, exercendo, desta forma, um papel importante como gerador de mudanças sociais e de crescimento econômico sustentado. Neste sentido, segundo Moreira (2003), a política mineral brasileira e as políticas de meio ambiente, sejam em nível federal, estadual ou municipal, precisam buscar construir um processo de disseminação de informações que consolidem a mineração no contexto do desenvolvimento sustentável, além do incentivo a práticas capazes de gerar ou induzir benefícios compatíveis com a conservação de um meio ambiente saudável. Pode-se afirmar que o desenvolvimento sustentável fornece o fundamento para a estrutura de políticas que assegurem que os minerais e metais sejam produzidos, usados, reutilizados, reciclados e descartados numa forma que respeite as necessidades econômicas, sociais e ambientais de toda a comunidade.

3.2.4 Referências

BRASIL. Ministério de Minas e Energia – MME. Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM. **Portarias de Lavra**. Disponível em http://www.dnpm.gov.br. Acesso em jun 2009.

BROLLO, M.J. & FERREIRA, C.J. Indicadores de Desastres Naturais no Estado de São Paulo. In: Simpósio de Geologia do Sudeste, XI, Águas de São Pedro, SP, 14 a 17/10/2009, **Anais...**, Sociedade Brasileira de Geologia, 2009, p. 125.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Relação de Áreas Contaminadas 2008.** Disponível em <http://www.cetesb.sp.gov.br/ Solo/publicacoes.asp.> Acesso em jun 2009.

DREW, L.J.; LANGER, W.H.; SACHS, J.S. Environmentalism and Natural Aggregate Mining. **Natural Resources Research**, march 2002. v 11. n 01. pp 19-28.

INSTITUTO GEOLÓGICO – IG. Trabalho fornecido não publicado. São Paulo, 2009.

MOREIRA, H. F. 2003. **O desenvolvimento sustentável no contexto do setor mineral brasileiro.** Monografia apresentada no Curso de Especialização em Gestão Ambiental, 2002, junto ao Departamento de Recursos Hídricos e Meio Ambiente da Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio Janeiro. 58 pp.

ROSS, J.L.S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. **Revista do Departamento de Geografia** - São Paulo, 1992. n.6. p 17-30.

SÃO PAULO (Estado). Coordenadoria Estadual de Defesa Civil – CEDEC. Dados fornecidos não publicados. São Paulo, 2009.

3.3 Uso e Ocupação do Solo

3.3.1 Urbanização

Nas últimas décadas, houve no Estado de São Paulo a priorização do modal rodoviário em detrimento da ferrovia, ocasionando o surgimento de uma malha viária muito desenvolvida no Estado, o que alterou a localização dos principais eixos industriais para novas áreas próximas às rodovias.

O cenário econômico mais recente, associado a um planejamento governamental que priorizou a descentralização econômica, resultou em uma refuncionalização do território do ponto de vista da ocupação urbana. Além da já existente Região Metropolitana de São Paulo, passaram a existir as Regiões Metropolitanas de Campinas e da Baixada Santista. Entre estas três regiões forma-se um corredor de médias cidades, altamente urbanizadas, dotadas de importantes parques industriais, estabelecendo-se fluxos de pessoas, mercadorias e serviços. As relações de complementaridade urbana das cidades deste eixo, bem como suas relações econômicas e institucionais, fazem com que vários autores e instituições passem a trabalhar com o conceito de "Macrometrópole".

Outra relação importante de complementaridade urbana está em curso na região urbano-industrial do Vale do Paraíba, com o avanço do processo de conurbação entre as cidades da região, que pode configurar no futuro uma megalópole – um espaço urbano contínuo entre as metrópoles do Rio de Janeiro e São Paulo.

De forma complementar à análise dos principais vetores de desenvolvimento urbano do Estado, faz-se necessário o entendimento da rede urbana paulista, cuja classificação, realizada pela Fundação SEADE (2006), considera as seguintes formas espaciais: regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e centros urbanos.

A rede urbana paulista constitui-se de 3 regiões metropolitanas de elevada densidade populacional, 11 aglomerações urbanas e 11 centros urbanos, conforme Tabela 3.3.1.1.

TABELA 3.3.1.1

REGIÕES METROPOLITANAS, AGLOMERAÇÕES URBANAS E CENTROS URBANOS REGIONAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO.

REGIÕES METROPOLITANAS	Nº MUNICÍPIOS	
de São Paulo	39	Arujá, Barueri, Biritiba-Mirim, Cajamar, Caieiras, Carapicuíba, Cotia, Diadema, Embu, Embu-Guaçu, Ferraz de Vasconcelos, Francisco Morato, Franco da Rocha, Guararema, Guarulhos, Itapevi, Itaquaquecetuba, Itapecerica da Serra, Jandira, Juquitiba, Mairiporã, Mauá, Mogi das Cruzes, Osasco, Pirapora do Bom Jesus, Poá, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Salesópolis, Santa Isabel, Santana de Parnaíba, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, São Lourenço da Serra, São Paulo, Suzano, Taboão da Serra e Vargem Grande Paulista.
de Campinas	19	Americana, Artur Nogueira, Campinas, Cosmópolis, Engenheiro Coelho, Holambra, Hortolândia, Idaiatuba, Itatiba, Jaguariúna, Monte Mor, Nova Odessa, Paulínea, Pedreira, Santa Bárbara d'Oese, Santo Antônio da Posse, Sumaré, Valinhos, Vinhedo.
da Baixada Santista	9	Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Monguaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos, São Vicente.
AGLOMERAÇÕES URBANAS	**Nº MUNICÍPIOS**	
São José dos Campos	6	Caçapava, Jacareí, Pindamonhangaba, Taubaté, Tremembé, São José dos Campos.
Ribeirão Preto	8	Barrinha, Cravinhos, Dumont, Guatapará, Pradópolis, Ribeirão Preto, Serrana, Sertãzinho.
Sorocaba	10	Alumínio, Iperó, Itu, Mairinque, Piedade, Salto, Salto de Pirapora, São Roque, Sorocaba, Votorantim.
Jundiaí	6	Cabreúva, Campo Limpo Paulista, Itupeva, Jundiaí, louveira, Várzea Paulista
São josé do Rio Preto	3	Bady Bassit , Mirassol, São José do Rio Preto
Araraquara/São Carlos	5	Araraquara, Américo Brasiliense, Ibaté, Gavião Peixoto, São Carlos
Araçatuba	2	Araçatuba, Birigui
Bauru	4	Agudos, Bauru, Lençóis Paulista, Pederneiras
Limeira/Rio Claro	6	Araras, Cordeirópolis, Iracemápolis, Leme, Limeira, Rio Claro
Guaratinguetá	5	Aparecida, Canas, Guaratinguetá, Lorena, Cachoeira Paulista
Mogi-Guaçu/Mogi Mirim	4	Estiva Gerbi, Itapira, Mogi-Guaçu, Mogi Mirim
CENTROS URBANOS	**Nº MUNICÍPIOS**	
	13	Franca, Piracicaba, Atibaia, Barretos, Botucatu, Bragança Paulista, Catanduva, Itapetininga, Jaú, Marília, Ourinhos, Presidente Prudente, Tatuí.

Fonte: SEADE (2006)

Em 2006, o conjunto de regiões metropolitanas, aglomerados e centros urbanos concentravam 81% da população do Estado, e os demais municípios, apenas 19% do contingente populacional. A Região Metropolitana de São Paulo concentrava 47,8% da população do Estado.

Especificamente abordando a distribuição espacial do uso urbano de solo no Estado de São Paulo, um estudo organizado pela FAU-USP (REIS, 2006) indica que, entre 1970 e 1990, houve a formação de um eixo com características específicas entre a Baixada Santista, a Região Metropolitana de São Paulo e a Região Metropolitana de Campinas, e de outros eixos ligando Sorocaba à Região Metropolitana de São Paulo e ao Vale do Paraíba, em direção ao Rio de Janeiro, configurando o "status" de urbanização total em porções deste território. Conjuntos de cidades médias, como no Vale do Paraíba e no entorno de Campinas, passam a ser organizados de modo integrado como uma área metropolitana, com a dinamização de antigos bairros rurais e distritos.

A mudança no padrão do tecido urbano torna-se evidente principalmente nestas regiões do Estado, com a aceleração do processo de ocupação, o aumento da demanda por espaços urbanos e a consequente elevação dos preços da terra edificável, causando a dispersão das áreas periféricas, de início com os subúrbios e depois em áreas desconexas dos núcleos principais.

A maior concentração populacional acompanha os eixos da Via Anhanguera e da antiga Companhia Paulista de Estradas de Ferro, sendo que a urbanização deste vetor apresenta, em maior escala, os novos padrões de grande dispersão. Áreas de ocupação residenciais voltadas ao lazer consolidam-se como núcleos de habitação permanente, configurando-se simultaneamente bairros industriais e complexos comerciais. Já no eixo do Vale do

Paraíba, a mancha urbanizada desenvolveu-se ao longo da via Dutra, tendo como centros as cidades de São José dos Campos e Taubaté.

A grande concentração urbana que se define, de acordo com o estudo da FAU-USP, como "Sistema Integrado de Regiões Metropolitanas" envolve, além das regiões metropolitanas oficiais, as duas principias regiões de governo do Vale do Paraíba (São José dos Campos e Taubaté) e as regiões adjacentes de Sorocaba e Itu, as de Jundiaí, de Piracicaba, Limeira e Rio Claro, a de Mogi Mirim e Mogi-Guaçu e a de Atibaia.

Confirmando a tendência de concentração populacional e de uso urbano do solo no entorno das Regiões Metropolitanas, e da dispersão urbana ao longo dos eixos viários que partem da Capital rumo a outros centros importantes, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA (MIRANDA et al, 2005) realizou um estudo, integrando dados do IBGE (Censo 2000) com informações obtidas por meio da interpretação de imagens de satélite (LANDSAT 2000-2001) e mapeando as áreas efetivamente urbanizadas em todo o país.

Estimativas realizadas para o ano de 2020 (MIRANDA et al, 2005) apontam que a tendência de elevada concentração populacional permanecerá nas áreas do entorno das regiões metropolitanas e aglomerações ao leste do Estado, consolidando a região da Macrometrópole Paulista.

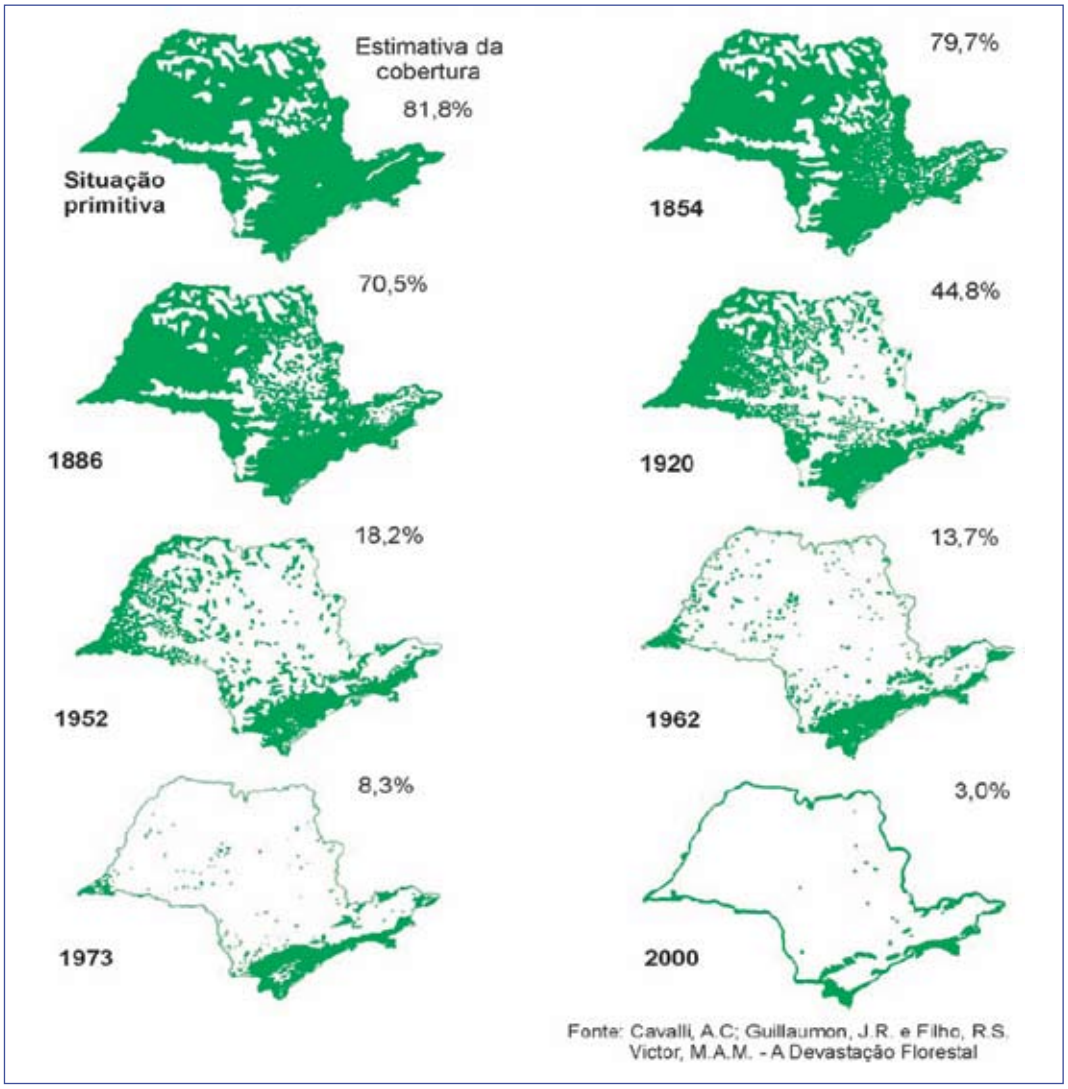
3.3.2 Cobertura Florestal do Estado

As alterações da cobertura vegetal nativa podem ser consideradas um indicador ambiental, à medida que representam a dinâmica de uso dos recursos naturais e, de maneira geral, das atividades antrópicas, refletindo os padrões de evolução do uso e ocupação do solo.

Conforme o Inventário Florestal do Estado de 1993, no período de 1962 a 1971-73 houve um decréscimo de 39,45% da cobertura vegetal natural do Estado, enquanto que de 1971-73 a 1990-92 o decréscimo registrado foi de 29,20%. No total, de 1962 a 1990-92, a perda de vegetação foi de 57,13%, um índice alarmante. Essa perda pode ser visualizada nos mapas de Reconstituição da Cobertura Vegetal, feitos por M. Victor em 1975, apresentado na Figura 3.3.2.1.

FIGURA 3.3.2.1

RECONSTITUIÇÃO DA COBERTURA FLORESTAL DO ESP



Fonte: Victor (1979) apud Kronka et al (2005)

Ainda segundo dados do Inventário Florestal do Estado de São Paulo de 1993, o Estado possuía cerca de 33.307.744 ha de "Mata Natural", o que corresponde a 13,4% de seu território. Destes, aproximadamente 85% são classificados como "mata" e "capoeira"; 9% como as diferentes fisionomias do Cerrado; e 4% entre "várzea", "restinga", "mangue" e "vegetação não classificada". Os resultados da quantificação e da distribuição da cobertura vegetal natural são preocupantes, pois cerca de 60% da área remanescente concentra-se nas regiões do Litoral, Sorocaba e Vale do Paraíba. Nas demais regiões observa-se uma distribuição descontínua (fragmentos), dentro de índices inexpressivos.

Em relação à cobertura de florestas artificiais do Estado de São Paulo, esta pouco se alterou no decorrer do período de 1970 a 1995 (Tabela 3.3.2.1), visto que a área reflorestada com eucalipto, pinus e kiri apresentou taxa de crescimento inferior a 1% ao ano. Para o eucalipto, essa taxa foi estatisticamente significativa, tendo representado 5% ao ano, com as regiões de Franca, Ribeirão Preto, São Carlos, São José dos Campos e Sorocaba apresentando tendência de aumento de área em níveis maiores do que os do Estado, diferentemente das demais regiões.

TABELA 3.3.2.1

EVOLUÇÃO DA COBERTURA FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – 1970/1995

(EM%)

DIVISÃO REGIONAL	REFLORESTAMENTO			VEGETAÇÃO NATURAL		
AGRÍCOLA	EUCALIPTO	PINUS	KIRI	MATA NATURAL	CERRADÃO	CERRADO
Registro	1,62 ns	0,71 ns	-1,75 ns	-0,57 b	-	-
São José dos Campos	2,25 a	0,24 ns	7,84 a	-1,51 a	22,76 b	-30,54 a
Sorocaba	1,29 b	0,37 ns	-9,32 a	-0,64 b	-5,03 a	-7,05 a
Campinas	-,032 b	-1,06 a	4,23 a	-1,88 a	-6,35 a	-6,48 b
Ribeirão Preto	3,78 a	-4,51 a	-2,94 ns	-2,43 a	-3,92 a	-6,38 a
Bauru	0,69 ns	1,12 c	-6,08 c	-2,94 b	-9,38 a	-10,42 b
São José do Rio Preto	-2,86 a	-12,09 b	4,59 ns	-5,13 a	-4,54 a	-8,98 a
Araçatuba	-2,30 c	14,37 a	-7,62 b	-2,78 a	-7,22 a	-11,32 a
Presidente Prudente	-0,52 ns	4,75 c	-0,99 a	-0,58 b	-6,57 a	-7,03 a
Marília	-2,17 a	0,85 ns	11,89 a	0,35 ns	-4,17 a	-6,08 a
Vale do Paranapanema	-2,23 a	0,39 b	0,25 ns	-5,06 a	-10,57 a	-10,35 a
Barretos	-4,93 a	-11,66 a	-16,19 b	-7,25 b	-10,94 a	-8,30 b
São Carlos	1,99 a	-5,08 a	-13,85 a	-6,81 a	-10,44 b	-10,63 a
Franca	1,45 b	-4,03 a	-1,88 ns	-2,13 a	-6,80 a	-7,95 a
Estado	0,91 a	0,08 ns	0,93 ns	-1,20 a	6,50 a	-80,9 a

1a: significativo a 1%; b:significativo a 5%; c: significativo a 10%; ns: não significativo

Fonte: CASER et al (1998)

*A divisão estadual proposta em DIRAs foi extinta em 1997, após a publicação dos resultados da pesquisa.

Quanto à vegetação natural, as taxas de crescimento do Cerrado, Cerradão e Mata Atlântica indicaram, para o período considerado na pesquisa em questão, uma diminuição da área total, sugerindo que provavelmente estas foram ocupadas por culturas agrícolas.

Esta situação parece ter ocorrido na totalidade do Estado, porém com proporções diferentes, por exemplo, na região de Marília. Nota-se nela uma leve recomposição da vegetação natural, enquanto na região do Vale do Paraíba, por exemplo, verifica-se significativa recomposição da vegetação de Cerradão (possivelmente antigas áreas de pastagem).

Já de acordo com os dados do Inventário Florestal de Vegetação Natural do Estado de São Paulo (KRONKA et al, 2005), para o período de 1962 a 1992, os remanescentes de vegetação natural tiveram um decréscimo de 46,9%, retomando o seu crescimento entre 1992 e 2001, quando houve um acréscimo de 3,80% (126.557 hectares).

A área final total dos remanescentes de vegetação contabilizou 3.457.301 hectares, ou 13,94% de cobertura vegetal nativa para todo o Estado de São Paulo, o que demonstra uma estabilização na tendência histórica de desmatamento (Tabela 3.3.2.2).

TABELA 3.3.2.2

ANALISE TEMPORAL DA VEGETAÇÃO NATURAL REMANESCENTE NO ESTADO DE SÃO PAULO, EM DIFERENTES PERÍODOS AVALIADOS.

PERÍODO	ÁREA REMANESCENTE (HECTARES)	% (*)
1962	7.257.300	29,26
1971-1973	4.393.880	17,72
1990-1992	3.330.740	13,43
2000-2001	3.457.301	13,94

Fonte: Kronka et al (2005)

(*) Em relação à área total do Estado.

O estudo BIOTA/FAPESP (2008) indica que, do total de vegetação remanescente do Estado, 25% deste encontra-se protegido, dentro de alguma categoria de Unidade de Conservação.

Tem-se de maneira geral, de acordo com as pressões históricas de ocupação do território, partindo do litoral atlântico para o oeste do Estado, a diminuição dos índices de cobertura vegetal natural e aumento da fragmentação, devido principalmente à ocupação pela agropecuária, hoje representada principalmente pela expansão da cultura canavieira.

Há a tendência da intensificação da fragmentação e da redução dos remanescentes não protegidos, além do isolamento ecológico das áreas protegidas, somadas às pressões sofridas devido ao uso do solo do entorno dos fragmentos já isolados (usualmente atividades agropecuárias e ocupação urbana); e a tendência do aumento das áreas de reflorestamento comercial nas periferias dos grandes centros populacionais.

3.3.3 Uso Agropecuário

Os dados do Projeto LUPA[7], de 1995/1996 e de 2007/2008 (SÃO PAULO, 2008), apresentam um avanço da área ocupada pela produção rural no Estado nesses doze anos, da ordem de 500 mil hectares. No período, as pastagens declinaram em 2,2 milhões de hectares (recuaram de 51% para 40% das áreas totais rurais). As dedicadas a lavouras temporárias (que contêm a cana-de-açúcar, a mais presente das atividades agrícolas que temos) aumentaram, ao mesmo tempo, em 1,1 milhão de hectares (evoluíram de 23% para 33% do todo do solo rural). As demais atividades mantiveram-se em mesmas proporções de ocupação, em relação ao todo utilizado nos anos 90.

Segundo as mesmas fontes, no período, as Unidades de Produção Agrícola (UPA) que cultivavam a cana cresceram de 70.111 unidades para 99.799 unidades. Um acréscimo de 42,34%. Sua área plantada aumentou de 2.886.313 ha para 5.497.139 ha. Dobrou o seu espaço físico. Cresceu 90,46%.

Em relação ao todo cultivado de lavouras temporárias no período, em 1995/1996, 37,29% das UPA plantaram cana-de-açúcar. Isso representou, em hectares de cana plantada, no todo do plantio da produção de lavoura temporária naquela safra, 62,40%. Em 2007/2008, são seus números, respectivamente, 30,75% e 81,59%.

Quanto às pastagens, as UPA que se dedicaram à criação de bovinos representaram 62,31% do todo, em 1996/1997, com média de 73 cabeças por UPA. Em 2007/2008, as Unidades com pastagens para criação bovina decresceram para 14,70% do todo, com média que cresceu para 121 cabeças por UPA. Como se vê, registrou-se um aumento importante da produtividade em sua atividade, na busca por melhor utilizar espaços disponíveis cada vez mais exíguos.

3.3.4 Conclusão

Com base nas informações disponíveis, o diagnóstico do Uso e Ocupação do Solo do Estado de São Paulo aponta para a tendência de consolidação de dois principais vetores econômicos que repercutem diretamente sobre o território: a expansão urbana no entorno das regiões metropolitanas e ao longo dos principais eixos viários que partem da Capital para pólos urbanos importantes no interior (São José dos Campos, Taubaté, Sorocaba e Campinas, destacadamente), implicando num padrão não organizado de ocupação, e o avanço da cultura canavieira, principalmente na porção oeste do Estado.

A expansão das atividades urbano-industriais, assim como das culturas ou mesmo da atividade pecuária, se dá em detrimento da preservação da cobertura florestal nativa, conforme demonstram os dados disponibilizados. Embora o ritmo do desmatamento tenha diminuído, medidas urgentes devem ser tomadas para a restauração

7 Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agrícola do Estado De São Paulo.

de ecossistemas que se encontram extremamente fragmentados, tais como a da implementação de ações para a conectividade florestal e a da expansão da área efetivamente protegida por UC.

O planejamento ambiental das atividades econômicas no território, por meio de instrumentos como o Zoneamento Ecológico Econômico, pode contribuir para reverter este quadro de desequilíbrio.

3.3.5 Referências

CASER, Denise Viani ; OLIVETTI, Mário P A ; CAMARGO, Ana Maria M P ; ANEFALOS, L. C. . Evolução da Cobertura Florestal no Estado de São Paulo, 1970-95. **Informações Econômicas.** Instituto de Economia Agrícola, São Paulo, v. 28, n. 5, p. 27-46, 1998.

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP. **Diretrizes para a Conservação da Biodiversidade do Estado de São Paulo.** Programa BIOTA, 2008.

Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE) - **CDHU, Subsídios à Elaboração do Plano Habitacional do Governo do Estado de São Paulo.** Relatório técnico. São Paulo, 2006.

KRONKA, F. J. N. et al. **Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo.** São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/Instituto Florestal. Imprensa Oficial, 2005.

MIRANDA, E. E. de; GOMES, E. G. GUIMARÃES, M. **Mapeamento e estimativa da área urbanizada do Brasil com base em imagens orbitais e modelos estatísticos.** Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: <http://www.urbanizacao.cnpm.embrapa.br>.

REIS, N. G. **Notas sobre a Urbanização Dispersa e Novas Formas de Tecido Urbano.** Laboratório de Estudos sobre Urbanização, Arquitetura e Preservação FAU - USP/FAPESP. São Paulo, 2006.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. **Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agrícola do Estado De São Paulo LUPA 2007/2008** São Paulo: SAA/CATI/IEA 2008.

3.4 Ar

A atmosfera terrestre é composta por uma mistura de gases resultante do processo evolutivo do planeta ao longo do tempo e, embora seja verdade que fontes naturais, como os vulcões e incêndios florestais, já emitiam gases tóxicos durante esse processo, o atual conceito de poluição do ar só passou a existir em função dos efeitos da emissão proveniente das atividades humanas. O crescimento populacional aliado ao modelo de desenvolvimento baseado no consumo de recursos naturais para a produção de bens, produtos e serviços tornou a degradação da qualidade do ar um sério problema ambiental a ser enfrentado. Os gases poluentes são emitidos por uma grande variedade de fontes, onde se destacam os setores de transporte, industrial e de geração de energia.

Também há uma variedade muito grande de poluentes tóxicos que podem ser emitidos pelas atividades humanas. Porém, do ponto de vista prático, há alguns poluentes internacionalmente selecionados que, por sua importância devem ser monitorados e controlados. Estes são poluentes oriundos principalmente dos processos de queima de combustíveis fósseis em caldeiras e fornos industriais, em veículos automotores e em centrais de geração de energia, ou seja, são poluentes usualmente detectados em concentrações significativas em áreas de grande atividade humana e que, além de causar impactos adversos ao meio ambiente, servem de indicadores da poluição do ar. São eles: dióxido de enxofre (SO_2), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NO e NO_2), hidrocarbonetos (HC), oxidantes fotoquímicos e material particulado (MP). Estes poluentes possuem, na maior parte dos países, limites legais de concentração na atmosfera, chamados de padrões de qualidade do ar (PQAr).

3.4.1 Padrões de Qualidade do Ar

Os padrões de qualidade do ar são limites de concentração de um determinado poluente na atmosfera ambiente, definidos legalmente e adotados pelos órgãos responsáveis para controle da poluição do ar para uma determinada região. Embora os padrões sejam ferramentas de gestão da poluição atmosférica, os PQAr são normalmente estabelecidos com base em estudos do impacto da poluição na saúde humana. No Brasil, a Resolução CONAMA nº 003, de 28 de junho de 1990, estabeleceu os atuais padrões em vigência no país. A verificação do atendimento dos PQAr se dá exclusivamente pelo monitoramento ambiental.

A Resolução CONAMA nº 003/90 define padrões de qualidade do ar como as concentrações de poluentes atmosféricos que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população, bem como ocasionar danos à flora e à fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

Estabelece ainda dois tipos de padrões de qualidade do ar: primários e secundários. Padrões Primários de Qualidade do Ar são as concentrações de poluentes que, ultrapassadas poderão afetar a saúde da população. Padrões Secundários de Qualidade do Ar são as concentrações de poluentes abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à fauna, à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

A criação dos padrões secundários visou, principalmente, criar mecanismo legal para políticas de prevenção e proteção de áreas prioritárias à preservação, tais como parques nacionais, áreas de proteção ambiental, etc..

Os poluentes regulamentados, seus PQAr e os respectivos tempos de amostragem fixados pela Resolução CONAMA estão apresentados na Tabela 3.4.1.1.

TABELA 3.4.1.1

PADRÕES NACIONAIS DE QUALIDADE DO AR (RESOLUÇÃO CONAMA Nº 003 DE 28/06/1990)

POLUENTE	TEMPO DE AMOSTRAGEM	PADRÃO PRIMÁRIO µg/m³	PADRÃO SECUNDÁRIO µg/m³
Partículas totais em suspensão	24 horas[1]	240	150
(PTS)	MGA[2]	80	60
Fumaça	24 horas[1]	150	100
(FMC)	MAA[3]	60	40
Partículas Inaláveis	24 horas[1]	150	150
(MP_{10})	MAA[3]	50	50
Dióxido de Enxofre	24 horas[1]	365	100
(SO_2)	MAA[3]	80	40
Monóxido de Carbono	1 hora[1]	40000 (35 ppm)	40000 (35 ppm)
(CO)	8 horas[1]	10000 (9 ppm)	10000 (9 ppm)
Ozônio	1 hora[1]	160	160
(O_3)			
Ddióxido de nitrogênio	1 hora	320	190
(NO_2)	MAA[3]	100	100

Fonte: CETESB (2010)

Notas:
1 Não deve ser excedido mais que uma vez ao ano.
2 Média geométrica anual.
3 Média aritmética anual.

Com o objetivo de facilitar o entendimento para a população de uma situação complexa, que envolve diversos poluentes, com PQAr distintos, em diversas estações de monitoramento, foi criado o índice de qualidade do ar (IQAr), que é uma ferramenta matemática utilizada para transformar as concentrações dos diversos poluentes em um único valor adimensional, permitindo assim uma comparação das concentrações dos poluentes. O Estado de São Paulo é pioneiro no Brasil na utilização de um índice de qualidade do ar, que vem sendo utilizado desde 1981 pela CETESB e pode ser classificado conforme as faixas expressas na tabela a seguir.

TABELA 3.4.1.2

FAIXAS DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR

QUALIDADE	ÍNDICE	SIGNIFICADO
Boa	0-50	Praticamente não há riscos à saúde.
Regular	51-100	Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas), podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço. A população, em geral, não é afetada.
Inadequada	101-199	Toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço,ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas), podem apresentar efeitos mais sérios na saúde.
Má	200-299	Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e ainda apresentar falta de ar e respiração ofegante. Efeitos ainda mais graves à saúde de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com problemas cardiovasculares)
Péssima	≥ 300	Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.

Fonte: CETESB (2010)

3.4.2 Resultados do monitoramento

O diagnóstico da qualidade do ar no Estado de São Paulo é realizado a partir dos dados gerados pelas redes de monitoramento operadas pela CETESB desde a década de 70. Nessa época, a forte degradação da qualidade do ar causada principalmente pelas fontes industriais, em Cubatão e na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) exigiu a ampliação da rede de monitoramento e a implantação de programas de controle de emissões industriais. Em

1981 inicia-se a operação da rede automática de monitoramento da qualidade do ar em Cubatão e na RMSP.

As medidas mais efetivas de controle da emissão de poluentes atmosféricos, sejam as aplicadas sobre as indústrias, nas décadas de 70 e 80, sejam sobre os veículos automotores, principalmente na década de 90, produziram melhorias significativas na qualidade do ar para a maior parte dos poluentes monitorados.

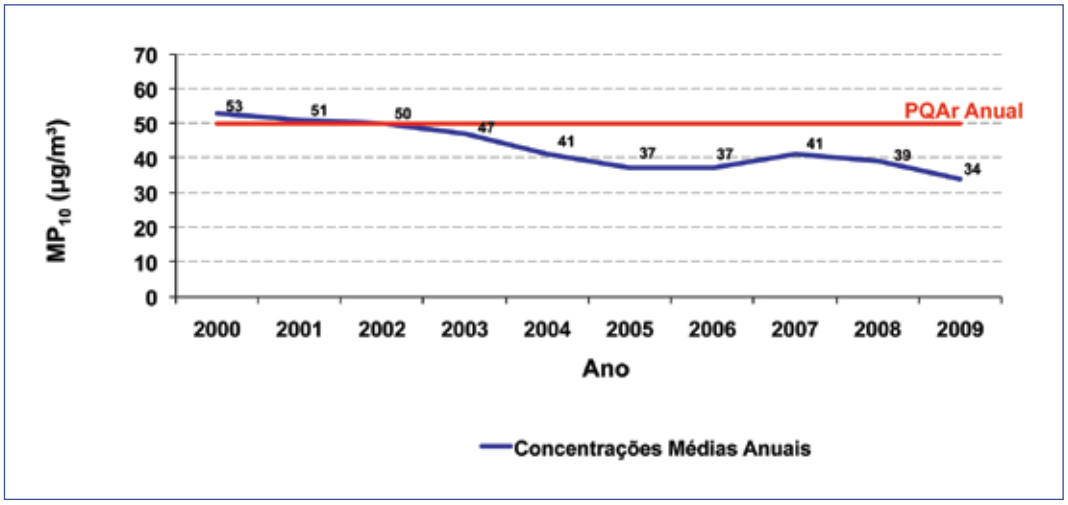
Por outro lado, o problema da poluição do ar no Estado de São Paulo persiste ainda hoje e está longe de ser equacionado. O Estado apresenta regiões com características distintas em termos de fontes de poluição e grau de contaminação do ar e que, por isto, exigem diferentes formas de monitoramento e controle da poluição. Todavia, em termos gerais, os poluentes que mais comprometem a qualidade do ar no Estado são o material particulado (MP) e o ozônio (O_3), sendo, portanto, poluentes prioritários para monitoramento e controle. Por sua abrangência e importância, foram escolhidos como indicadores da poluição do ar.

Material Particulado: As partículas são formadas principalmente pela queima incompleta e/ou reações químicas da atmosfera, embora a ressuspensão do solo também possa ser uma fonte significativa. Do material particulado total, as partículas inaláveis, com diâmetro até 10µm (MP_{10}) destacam-se por seu potencial de dano à saúde e servem como um ótimo indicador do material particulado, pois possuem PQAr e são usualmente medidas nas estações automáticas da CETESB. As partículas inaláveis causam irritação nos olhos e garganta, reduzindo a resistência às infecções e ainda penetram nas regiões mais profundas dos pulmões, provocando doenças crônicas, notadamente em idosos e crianças.

Na RMSP, o MP_{10} tem grande parte de sua origem nas emissões veiculares. Nos últimos anos não se observa uma tendência de queda dos níveis, diferentemente das reduções sistemáticas obtidas principalmente na década de 90 em virtude de programas de controle de emissão veicular, notadamente o PROCONVE. Embora em 2009 tenha se observado uma redução da concentração deste poluente, há alguns anos que os valores têm se mantido estáveis. Esta estabilidade parece indicar que mesmo com emissões cada vez mais baixas dos veículos, estas não são suficientes para compensar o aumento da frota e o comprometimento das condições de tráfego. Na figura que segue pode-se observar a evolução da concentração de MP_{10} na RMSP em todas as estações fixas.

FIGURA 3.4.2.1

EVOLUÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES MÉDIAS ANUAIS DE MP_{10} NA RMSP



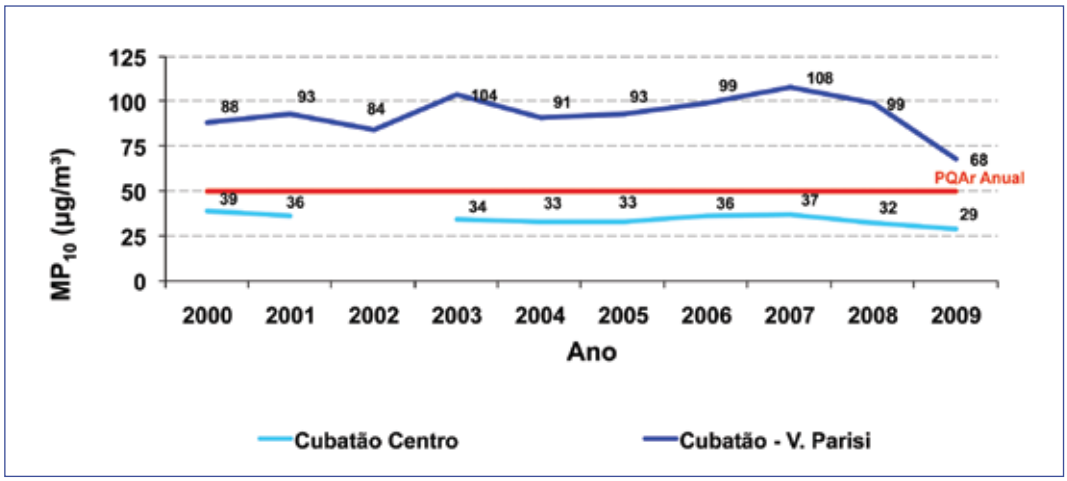
Fonte: CETESB (2010)

Na área industrial de Cubatão (Vila Parisi), os níveis de material particulado têm se mantido elevados, acima dos padrões anuais, ainda que se observe uma tendência de queda nos últimos dois anos. Na região central, as concentrações têm se mantido praticamente estáveis, com ligeira queda em 2009 (Figura 3.4.2.2).

No que se refere ao padrão de qualidade diário de MP_{10}, em 2009, ocorreram 2 ultrapassagens em Vila Parisi e nenhuma na estação Cubatão-Centro.

FIGURA 3.4.2.2

EVOLUÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES MÉDIAS ANUAIS DE MP_{10} EM CUBATÃO



Fonte: CETESB (2010)

Alguns outros municípios do Estado também apresentam problemas relacionados ao material particulado. Em 2009, o padrão diário de partículas inaláveis foi ultrapassado uma vez em Santa Gertrudes. Não houve ultrapassagem do PQAr de MP_{10} nas demais estações.

Ozônio: O ozônio troposférico é um poluente secundário, gerado a partir de reações fotoquímicas entre outros poluentes, principalmente os compostos orgânicos voláteis (COV) e os óxidos de nitrogênio (NO_x), e constituintes naturais da atmosfera. Este ozônio na baixa atmosfera é prejudicial ao meio ambiente, diferenciando-se do ozônio estratosférico, que protege a Terra dos efeitos nocivos da radiação ultravioleta do Sol. Os mais comuns efeitos adversos do ozônio são irritação dos olhos e garganta. Exposições em altas concentrações podem causar aperto no peito, tosse, chiado, principalmente em pessoas mais sensíveis.

Mesmo que os precursores do ozônio sejam emitidos em maior quantidade em áreas urbanas, o transporte pelo vento provoca a observação de altas concentrações também nas periferias das cidades e locais onde estão localizados centros de produção agrícola. Como é agressivo às plantas, agindo como inibidor da fotossíntese e produzindo lesões características nas folhas, o ozônio também provoca perdas na agricultura.

O ozônio é motivo de preocupação para os cientistas e autoridades ambientais em todo o mundo. Ao contrário de outros poluentes atmosféricos que têm apresentado quedas significativas, principalmente nas áreas urbanas, o ozônio não tem apresentado reduções significativas nas suas concentrações ambientais. As complexas interações químicas e meteorológicas envolvidas nas reações atmosféricas de formação e transporte do ozônio dificultam as medidas de controle. Em São Paulo, são observados picos de concentração de ozônio mesmo em feriados e fins de semana, quando a circulação de veículos automotores é bem inferior àquela que ocorre nos dias da semana.

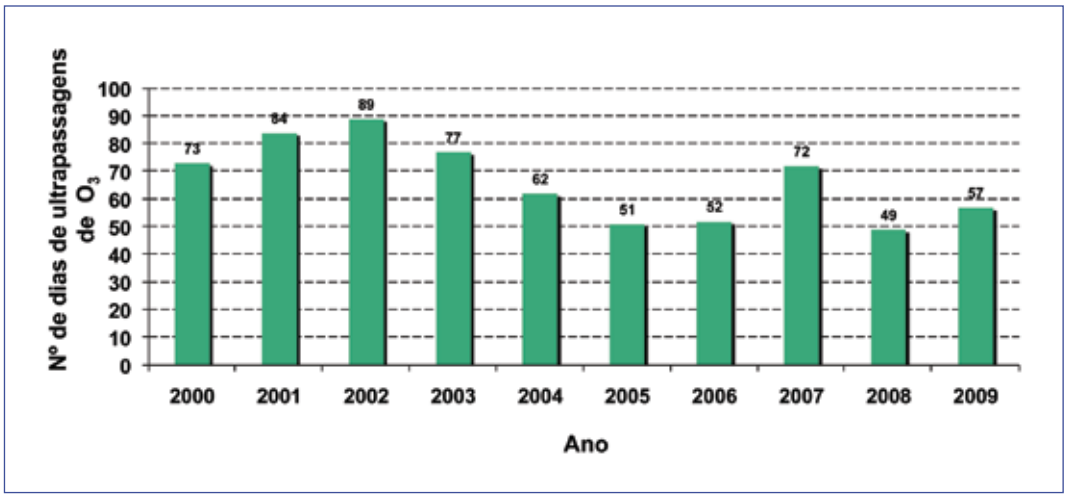
O ozônio (O_3) é o poluente que mais ultrapassa os limites legais na RMSP. A figura 10 apresenta o número de dias em que o padrão de qualidade do ar de ozônio foi violado ao longo dos últimos dez anos. Em 2009 observou-se aumento no número total de ultrapassagens do PQAr com relação a 2008.

Na RMSP, cujas principais fontes de emissão dos precursores do ozônio são os veículos automotores, as oscilações observadas no número de ultrapassagem da PQAr se devem predominantemente às variações meteorológicas, que produzem diferenças mais significativas na ocorrência de altas concentrações do que as pequenas alterações nas emissões dos precursores.

Em 2009, o padrão de qualidade do ar foi violado em 57 dias, totalizando 201 ultrapassagens, das quais 43 excederam o nível de atenção nas diversas estações que mediram este poluente. Na figura que segue pode-se observar a evolução da concentração de O_3 na RMSP em todas as estações fixas.

FIGURA 3.4.2.3

EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE DIAS COM ULTRAPASSAGEM DO PADRÃO DE O_3 NA RMSP

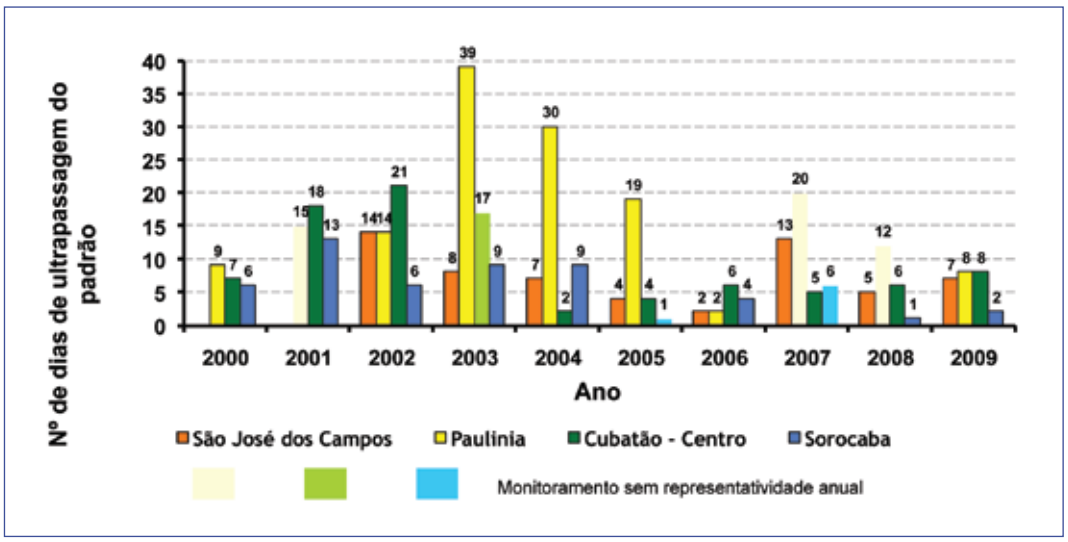


Fonte: CETESB (2010)

Nas demais regiões do Estado monitoradas, várias apresentam também ultrapassagens do PQAr de ozônio. A Figura 3.4.2.4 apresenta a evolução do número de ultrapassagens de ozônio nas estações localizadas nas diferentes regiões do Estado. Verifica-se de maneira geral um comportamento semelhante àquele observado na RMSP.

FIGURA 3.4.2.4

EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE ULTRAPASSAGENS DO PADRÃO DE O_3 EM OUTRAS REGIÕES



Fonte: CETESB (2010)

3.4.3 Referências

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. Dados fornecidos não publicados. São Paulo, 2010.

3.5 Recursos Pesqueiros

A atividade pesqueira ocorre em águas continentais e águas marinhas, bem como nos ecossistemas associados (mangues, estuários, lagunas, etc). A pesca marítima é responsável por cerca de 16% da proteína animal diretamente consumida pela humanidade, além de contribuir significativamente para a produção de ração animal utilizada na pecuária e com óleo de peixe para tintas e fármacos.

De acordo com o Instituto de Pesca, a atividade pesqueira continental no Estado de São Paulo é praticada basicamente em áreas represadas e em trechos livres de grandes rios. Devido à política de geração de energia elétrica, bem como ao avanço crescente de processos de industrialização em diferentes regiões do Estado, os grandes rios, principalmente o Paraná e a porção Média e Baixa do rio Tietê, tornaram-se importantes hidrovias no transporte de grãos e outros produtos, sendo secundária sua importância como gerador de alimento proveniente da pesca. No entanto vale destacar esta atividade como fonte de renda e alimento de populações ribeirinhas. Em alguns casos, a pesca é a única oportunidade de emprego para certos grupos de indivíduos e para a população excluída.

Atualmente, a pesca é praticada em trechos livres dos rios e represas, através da pesca artesanal profissional (incluindo a de subsistência) e da pesca amadora.

A pesca é definida como profissional quando o pescador que a exerce a tem como sua atividade principal econômica (ocupando cerca de 80% ou mais do seu tempo), seja ela realizada de maneira artesanal ou empresarial. A pesca artesanal em rios e represas no Estado de São Paulo é aquela praticada em pequena escala ou como pequena produção mercantil, em que parte é usada para fins de subsistência pelo pescador.

A pesca amadora é aquela praticada com finalidades de turismo, lazer ou desporto, não podendo o seu produto ser comercializado ou industrializado. Nesta categoria destaca-se o Pesque-Pague, estabelecimento constituído de tanques ou viveiros com peixes, para exploração da pesca amadora.

3.5.1 Sobrepesca

Existem dois tipos de sobrepesca: a sobrepesca de recrutamento e a sobrepesca de crescimento. A primeira se dá quando ocorre uma redução significativa do número de indivíduos em idade de reprodução. Este tipo de sobrepesca pode conduzir um determinado estoque à extinção e é mais frequente entre espécies caracterizadas por um baixo crescimento depois da maturação sexual. As pescarias sobre pequenos pelágicos (sardinha, arenque, anchoveta e chicharro) são muito sujeitas à sobrepesca de recrutamento.

O segundo tipo de sobrepesca ocorre quando indivíduos mais jovens são progressivamente capturados em uma situação em que não há sobrepesca de recrutamento. Nesse caso, a ameaça à reprodução do estoque é imposta pela retirada dos membros que atingirão idade de reprodução. Tal variedade de sobrepesca é mais comum em peixes que apresentam crescimento considerável, mesmo depois de maduros sexualmente (tubarão, grandes linguados, etc.).

3.5.2 Pesca profissional continental

De acordo com o Instituto de Pesca a atividade pesqueira continental no Estado de São Paulo, ao longo dos anos, tem apresentado uma adaptação em relação à exploração de estoques característicos de águas lênticas.

Os pontos críticos da pesca extrativista continental no Estado de São Paulo são, em alguns aspectos, semelhantes aos apresentados pela pesca extrativista continental no Brasil. Dentre eles, se destacam: (i) leis e portarias pouco claras; (ii) carência de políticas públicas de incentivo à implantação de entrepostos pesqueiros com infraestrutura mínima para limpeza, processamento e comercialização; (iii) falta de organização associativa e apoio insuficiente das colônias de pescadores às comunidades de pescadores artesanais profissionais; (iv) ausência de cadastramen-

to do número de pescadores artesanais profissionais efetivos junto às colônias de pescadores; (v) baixo aproveitamento dos resíduos produzidos no processamento do pescado; (vi) falta de uma política para resolução de conflitos entre pesca profissional e amadora.

A atividade pesqueira no Estado de São Paulo ocorre na Bacia do Rio Grande, na Bacia do Rio Paraná e no Rio Paranapanema. Podemos observar durante o período de 1997 a 2007 uma diminuição na produção da pesca nesses rios, conforme a tabela abaixo.

TABELA 3.5.2.1

PRODUÇÃO DE PESCA CONTINENTAL

	QUANTIDADE ANUAL EM TONELADA									
BACIA	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2007
Rio Grande	219,3	105,4	116,7	82,2	82,6	77,0	77,3	72,1	72,3	91,8
Rio Paraná	672,8	442,9	398,5	266,2	581,3	684,4	534,3	322,4	275,3	263,2
Rio Paranapanema	61,9	39,4	62,0	39,4	56,5	259,2	259,2	59,2	54,8	35,3

Fonte: Levantamento da pesca profissional continental no Estado de São Paulo, 1997 a 2007. Instituto de Pesca/SP

As espécies mais capturadas em 2007 foram acará, cascudo, piapara, piava, mandi, curimbatá, traíra e lambari. As tabelas abaixo apresentam as cinco espécies mais capturadas pela pesca continental no período de 1997 a 2007 em alguns dos principais rios do Estado.

Mandi é a espécie mais capturada na Bacia do Rio Grande, enquanto que o curimbatá se destaca no Rio Paranapanema e na Bacia do Paraná até 2002, deixando de ser uma das cinco espécies mais capturadas após esse ano.

TABELA 3.5.2.2

CINCO ESPÉCIES MAIS CAPTURADAS NO RIO GRANDE

RIO GRANDE									
1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2007
Mandi	Mandi	Mandi	Mandi	Mandi	Mandi	Mandi	Mandi	Curimbatá	Mandi
Corvina	Corvina	Corvina	Curimbatá	Corvina	Corvina	Corvina	Curimbatá	Mandi	Corvina
Curimbatá	Curimbatá	Curimbatá	Corvina	Cascudo	Cascudo	Curimbatá	Corvina	Corvina	Curimbatá
Barbado	Acará	Acará	Cascudo	Curimbatá	Curimbatá	Barbado	Barbado	Barbado	Cascudo
Tilápia	Traíra	Cascudo	Acará	Acará	Barbado	Acará	Cascudo	Tucunaré	Barbado

Fonte: Levantamento da pesca profissional continental no Estado de São Paulo, 1997 a 2007. Instituto de Pesca/SP

TABELA 3.5.2.3

CINCO ESPÉCIES MAIS CAPTURADAS NO RIO PARANÁ

RIO PARANÁ									
1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2007
Curimbatá	Mandi	Curimbatá	Curimbatá	Curimbatá	Curimbatá	Pintado	Cascudo	Acará	Acará
Mandi	Piava	Mandi	Acará	Piava	Pintado	Armal	Acará	Cascudo	Cascudo
Piava	Curimbatá	Piava	Mandi	Corvina	Piava	Traíra	Corvina	Piava	Piapara
Piapara	Piapara	Acará	Piapara	Pintado	Corvina	Corvina	Piava	Corvina	Piava
Corvina	Acará	Piapara	Traíra	Piapara	Armal	Tucunaré	Armal	Armal	Corvina

Fonte: Levantamento da pesca profissional continental no Estado de São Paulo, 1997 a 2007. Instituto de Pesca/SP

TABELA 3.5.2.4

CINCO ESPÉCIES MAIS CAPTURADAS NO RIO PARANAPANEMA

RIO PARANAPANEMA									
1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2007
Curimbatá	Traíra	Curimbatá	Curimbatá	Curimbatá	Curimbatá	Traíra	Traíra	Curimbatá	Curimbatá
Traíra	Mandi	Mandi	Mandi	Mandi	Traíra	Curimbatá	Curimbatá	Traíra	Traíra
Mandi	Curimbatá	Traíra	Traíra	Traíra	Mandi	Mandi	Mandi	Piqueira	Lambari
Ximborê	Lambari	Lambari	Lambari	Piqueira	Piava	Piava	Piava	Mandi	Mandi
Corvina	Corvina	Pirambeba	Ximborê	Ximborê	Piqueira	Piqueira	Piqueira	Piava	Piava

Fonte: Levantamento da pesca profissional continental no Estado de São Paulo, 1997 a 2007. Instituto de Pesca/SP

3.5.3 Pesca Extrativista Marinha no Estado de São Paulo

O Relatório Técnico do Instituto de Pesca (2007), abordando a produção pesqueira do Estado de São Paulo no ano 2005, apresenta dados referentes à produção extrativa pesqueira marinha. Os desembarques somaram 23.824.595 kg, indicando uma queda da atividade extrativa em relação ao ano anterior. Estima-se que esta produção tenha gerado uma receita de pelo menos R$ 116,5 milhões. A produção de peixes representou 78,5%, a de crustáceos 16,6% e a de moluscos 4,9%. Dentro da categoria peixes, os ósseos representaram 94% e os cartilaginosos 5,7%. A espécie mais capturada foi a corvina *Micropogonias furnieri* (4.070 t) e respondeu por 17, 1 % da produção desembarcada no Estado, mantendo-se na média capturada dos últimos 4 anos. A sardinha-verdadeira *Sardinella brasiliensis*, foi a segunda espécie mais capturada (1.965 t), porém sua produção foi 65,7% menor que a média dos 4 anos anteriores, registrando a menor produção desembarcada neste período. A terceira espécie mais importante em captura foi o camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* seguido pelo goete *Cynoscion jamaicensis*, com 1.906 t e 1.639 t, respectivamente. Segue abaixo tabela apresentando a produção pesqueira marinha para 2005, bem como estimativa de receita obtida pela pesca extrativista.

Pelos valores da produção 2007, segundo dados da Estatística de Pesca no Brasil publicados pelo IBAMA (2007), o Estado de São Paulo encontra-se na nona posição entre os principais estados produtores de pescado marítimo. A série histórica de dados pesqueiros do Estado indica que a produção tem-se mantido estável, no patamar de 25 a 30 mil toneladas/ano nos últimos cinco anos (INSTITUTO DE PESCA, 2007). Os dados de 2005 indicam um pequena diminuição na produção pesqueira marinha em relação ao período, superados pela produção de 2006, que apresentou um aumento da ordem de 38% em relação ao ano anterior.

As espécies mais capturadas foram a sardinha verdadeira, a manjuba-de-iguape, o camarão-sete-barbas, a corvina, o siri-azul, a pescada-foguete, a lula, o goete, a tainha, o bagre, o caranguejo vermelho, o caranguejo-uçá, a sororoca, a betara e o dourado.

A tabela abaixo apresenta os locais de desembarque das espécies acima, bem como de outras espécies mais capturadas no estado.

TABELA 3.5.3.1

AS DEZ ESPÉCIES DE PESCADO MAIS DESEMBARCADAS NOS MUNICÍPIOS EM 2005

SANTOS E GUARUJÁ	IGUAPE	ILHA COMPRIDA	CANANÉIA	UBATUBA
Corvina	Manjuba-de-iguape	Pescada-foguete	Camarão-sete-barbas	Corvina
Sardinha verdadeira	Tainha	Tainha	Pescada-foguete	Camarão-sete-barbas
Goete	Siri-azul	Caranguejo-uçá	Corvina	Cações
Camarão-sete-barbas	Caranguejo-uçá	Bagre	Betara	Dourado
Polvo	Bagre	Manjuba-de-iguape	Guaivira	Espada
Caranguejo-vermelho	Pescada-foguete	Oveva	Sororoca	Lula
Betara	Sardinha-de-iguape	Ostra	Tainha	Camarão-rosa
Caranguejo-real	Guaivira	Corvina	Ostra	Camarão-legítimo
Linguado	Robalo	Parati	Goete	Betara
Abrótea	Corvina	Robalo	Cações	Maria-mole

Fonte: Produção Pesqueira Marinha do Estado de São Paulo no ano 2005. Instituto de Pesca/ SP

Seguem abaixo tabelas apresentando a produção pesqueira marinha para 2005, bem como estimativa de receita obtida pela pesca extrativista.

TABELA 3.5.3.2

PRODUÇÃO PESQUEIRA MARINHA DO ESTADO DE SÃO PAULO, EM 2005

GRUPO	PRODUÇÃO (KG)
Teleósteos	17.626.685,00
Elasmobrânquios	1.067.487,00
Crustáceos	3.971.638,00
Moluscos	1.158.784,00
Total	**23.824.594,00**

Fonte: Produção Pesqueira Marinha do Estado de São Paulo no ano 2005. Instituto de Pesca/ SP

TABELA 3.5.3.3

ESTIMATIVA DE RECEITA, EM REAL (R$), OBTIDA PELA PESCA EXTRATIVISTA MARINHA, POR MUNICÍPIO, NO ESTADO DE SÃO PAULO, EM 2005

MUNICÍPIO	VALOR (R$)
Ubatuba	12.639.478
São Sebastião	163.054
Santos/Guarujá	92.767.467
Peruíbe	205.396
Ilha Comprida	128.217
Iguape	2.252.580
Cananéia	8.371.356
Total	**116.527.548**

Fonte: Produção Pesqueira Marinha do Estado de São Paulo no ano 2005. Instituto de Pesca/ SP

A Tabela 3.5.3.4 abaixo apresenta as espécies de peixes ósseos mais capturadas no período entre 1998 e 2005. As espécies de sardinha se mantiveram no topo da lista na maior parte do período, seguida pela corvina. Dentre os peixes cartilaginosos (Tabela 3.5.3.5) os cações foram os mais capturados. Os crustáceos mais capturados (Tabela 3.5.3.6) estão representados pelas espécies de camarão e caranguejo, enquanto que dentre os moluscos (Tabela 3.5.3.7), as lulas, polvos e ostras apresentaram maior captura.

TABELA 3.5.3.4

AS CINCO ESPÉCIES DE PEIXES ÓSSEOS MAIS CAPTURADOS

ANO							
1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Sardinhas agrupadas	Sardinhas agrupadas	Sardinhas agrupadas	Corvina	Sardinhas agrupadas	Corvina	Sardinhas agrupadas	Corvina
Corvina	Corvina	Corvina	Sardinhas agrupadas	Corvina	Sardinhas agrupadas	Corvina	Sardinhas agrupadas
Goete	Porco	Cavalinha	Manjuba-de--iguape	Manjuba-de-iguape	Manjuba-de--iguape	Goete	Goete
Pescada--foguete	Goete	Goete	Goete	Sapo	Goete	Manjuba-de--iguape	Betara
Manjuba-de--iguape	Pescada--foguete	Manjuba-de -iguape	Sapo	Cavalinha	Betara	Betara	Pescada -foguete

Fonte: Produção Pesqueira Marinha do Estado de São Paulo 1998 a 2005. Instituto de Pesca/SP

TABELA 3.5.3.5

AS CINCO ESPÉCIES DE PEIXES CARTILAGINOSOS MAIS CAPTURADOS

ANO							
1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Cações agrupados	Cações agrupados	Cações agrupados	Cação-azul	Cações agrupados	Cações agrupados	Cações agrupados	Cações agrupados
Cação-anjo	Cação-anjo	Cação-azul	Cações agrupados	Cação-azul	Cação-azul	Cação-azul	Cação-azul
Raia	Raia	Cação-anjo	Cação-anjo	Cação-anjo	Cação-anjo	Raia	Raia
Cambeva	Viola	Cambeva	Raia	Raia	Raia	Viola	Raia-emplastro
Viola	Cambeva	Raia	Cambeva	Viola	Viola	Cação-anjo	Viola

Fonte: Produção Pesqueira Marinha do Estado de São Paulo 1998 a 2005. Instituto de Pesca/SP

TABELA 3.5.3.6

AS CINCO ESPÉCIES DE CRUSTÁCEOS MARINHOS MAIS CAPTURADOS

ANO							
1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Camarão sete-barbas	Camarão sete-barbas	Caranguejo-de--profundidade	Caranguejo-de--profundidade	Caranguejo-de--profundidade	Caranguejo-de--profundidade	Camarão sete-barbas	Camarão sete-barbas
Camarão-rosa	Camarão-rosa	Camarão sete-barbas	Camarão sete-barbas	Camarão sete-barbas	Camarão sete-barbas	Caranguejo--vermelho	Caranguejo--vermelho
Camarão-legítimo	Siri-azul	Camarão-rosa	Camarão-rosa	Camarão-rosa	Camarão-rosa	Caranguejo-real	Caranguejo-real
Siri-azul	Camarão-legítimo	Siri-azul	Siri-azul	Siri-azul	Camarão-legítimo	Camarão-rosa	Camarão-rosa
Lagostim	Lagostim	Camarão--legítimo	Camarão--legítimo	Camarão--legítimo	Siri-azul	Siri-azul	Caranguejo--africano

Fonte: Produção Pesqueira Marinha do Estado de São Paulo 1998 a 2005. Instituto de Pesca/SP

TABELA 3.5.3.7

AS CINCO ESPÉCIES DE MOLUSCOS MARINHOS MAIS CAPTURADOS

ANO							
1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Lula	Lula	Lula	Lula	Lula	Polvo	Polvo	Polvo
Polvo	Ostra	Ostra	Polvo	Polvo	Lula	Lula	Lula
Vieira	Polvo	Polvo	Lula	Ostra	Ostra	Ostra	Ostra
Caramujo	Búzios	Mexilhão	Búzios	Búzios	Búzios	Búzios	Caramujo
-	Vieira	Vieira	Mexilhão	Vieira	Viola	Mexilhão	Mexilhão

Fonte: Produção Pesqueira Marinha do Estado de São Paulo 1998 a 2005. Instituto de Pesca/SP

Na década de 1960 e ao longo de 1970-1980, os desembarques anuais variavam entre cerca de 50 e 60 mil toneladas/ano. No período de 1970 a 1990 houve expressivo aumento da extração de pescado marinho, que chegou a ultrapassar 100 mil toneladas/ano registradas em 1983 e 1984. A partir de 1990, aproximadamente, a produção pesqueira seguiu uma tendência de queda, estabilizando-se no nível atual.

Do ponto de vista da diversidade de espécies e categorias desembarcadas, é importante registrar que os peixes ósseos apresentaram 140 espécies, os peixes cartilaginosos 19, os crustáceos 19 e os moluscos 8 espécies.

As espécies que apresentaram as maiores tendências de queda entre 2000 e 2005 foram o peixe-porco (*Balistes capriscus*), o espadarte (*Xiphias gladius*), e a pescada-foguete (*Macrodon ancylodon*).

De acordo com o documento "Seminario sobre Ordenación Pesquera en Grandes Ríos y Embalses de América Latina", elaborado pela FAO, para garantir a eficácia das medidas de ordenamento deve-se promover a integração dos diferentes órgãos públicos de pesquisa pesqueira, ligados aos estudos das bacias hidrográficas, em todos os assuntos ligados à pesca, incluindo a compilação e o intercâmbio de informações referentes à pesquisa e ao ordenamento pesqueiro, fazendo com que as regulamentações estaduais se harmonizem com as federais, e com que as medidas propostas para o manejo pesqueiro sejam implementadas com a participação das comunidades de pescadores.

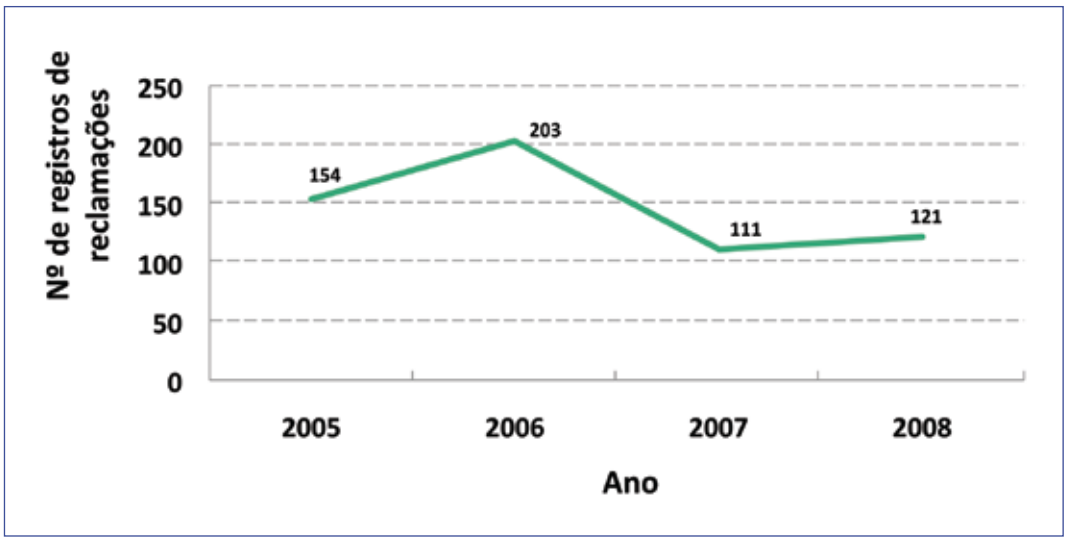
Tais propostas, além de promoverem o desenvolvimento da pesca de forma mais harmônica, estimulando o incremento da produção pesqueira mais em termos qualitativos que quantitativos, ou seja, agregando valor ao produto da pesca, visam também à inclusão social, contribuindo para a segurança alimentar das populações.

3.5.4 Mortandade de peixes

Dentre os acidentes ambientais relacionados à qualidade dos corpos d'água em 2008, no Estado de São Paulo, foram registradas 121 reclamações relativas a ocorrências de mortandade de peixes e/ou outros organismos aquáticos, as quais foram atendidas pela CETESB (Sede e Agências Ambientais). Houve um aumento de 9% nesses registros quando comparados às ocorrências de 2007, embora esse número seja aproximadamente 40% inferior ao registrado em 2006 e 21% inferior em relação a 2005 (Figura 3.5.4.1).

FIGURA 3.5.4. 1

REGISTRO DE RECLAMAÇÕES DE MORTANDADES DE PEIXES NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2005 A 2008



Fonte: CETESB (2009)

Em 2008, as Bacias do Piracicaba/Capivari/Jundiaí (UGRHI 5) e do Sorocaba/Médio Tietê (UGRHI 10), ambas de vocação industrial, tiveram novamente o maior número de reclamações, mantendo a tendência apresentada desde 2005. Essas bacias foram responsáveis, respectivamente, por 19% e 15% dos registros de reclamações de ocorrências de mortandades de peixes feitas ao longo de 2008. A Tabela 3.5.4.1 apresenta a distribuição dos registros de reclamações de mortandades de peixes feitos junto às Agências Ambientais da CETESB no Estado de São Paulo durante o ano de 2008, de acordo com a UGRHI e sua respectiva vocação.

TABELA 3.5.4. 1

NÚMERO E PORCENTAGEM DE REGISTROS DE RECLAMAÇÕES DE MORTANDADE DE PEIXES POR UGRHI, NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2008

UGRHI		VOCAÇÃO DA BACIA	REGISTROS DE RECLAMAÇÕES DE MORTANDADE
1	Mantiqueira	Conservação	0
2	Paraíba do Sul	Industrial	5
3	Litoral Norte	Conservação	0
4	Pardo	industrialização	4
5	Piracicaba/Capivarí/Jundiaí	Industrial	23
6	Alto Tietê	Industrial	10
7	Baixada Santista	Industrial	3
8	Sapucaí/Grande	industrialização	3
9	Mogi-Guaçu	industrialização	5
10	Tietê/Sorocaba	Industrial	18
11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul	Conservação	4
12	Baixo Pardo/Grande	industrialização	3
13	Tietê/Jacaré	industrialização	8
14	Alto Paranapanema	Conservação	0
15	Turvo/Grande	Agropecuária	7
16	Tietê/Batalha	Agropecuária	11
17	Médio Paranapanema	Agropecuária	2
18	São José dos Dourados	Agropecuária	3
19	Baixo Tietê	Agropecuária	10
20	Aguapeí	Agropecuária	2
21	Peixe	Agropecuária	0
22	Pontal do Paranapanema	Agropecuária	0
	ESTADO DE SÃO PAULO		121

Fonte: CETESB (2009)

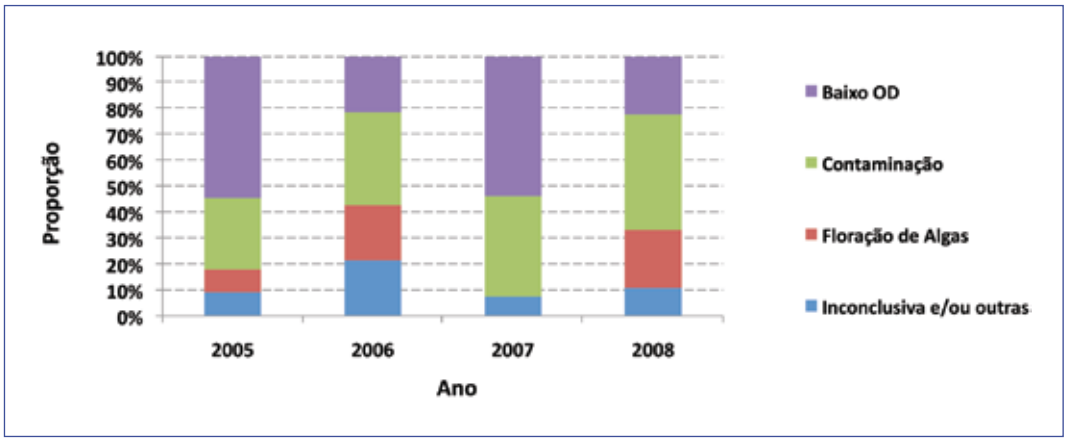
As UGRHI industriais concentraram mais da metade do número total de reclamações de mortandades de peixes recebidas pelas Agências Ambientais da CETESB durante o ano de 2008. Em seguida ficaram as UGRHI agropecuárias, com 27% das reclamações, as UGRHI em industrialização, com 18% e as UGRHI de conservação com 3% das reclamações de ocorrências de mortandades de peixes.

Dentre as bacias agropecuárias, as UGRHI 16 (Tietê/Batalha) e 19 (Baixo Tietê) concentram a maioria dos registros de reclamações. Dentre as em industrialização, a UGRHI 13 (Tietê/Jacaré) apresentou o maior número de reclamações, seguida pela UGRHI 9 (Mogi-Guaçu). Apenas a UGRHI 11 (Ribeira do Iguape/Litoral Sul), dentre as de conservação, registrou reclamações de ocorrências de mortandades de peixes.

As mortandades atendidas pelo Setor de Comunidades Aquáticas (TLHC) durante o ano de 2008 foram, assim como em 2006, principalmente decorrentes da presença de contaminantes na água, diferentemente dos anos de 2005 e 2007, quando a principal causa foi o baixo nível de oxigênio dissolvido. As ocorrências desse tipo superaram os eventos resultantes da depleção de oxigênio dissolvido e de florações de algas potencialmente tóxicas. A proporção entre as principais causas de mortandades no período de 2005 a 2008 pode ser vista na Figura 3.5.4.2.

FIGURA 3.5.4.2

PROPORÇÃO ENTRE AS PRINCIPAIS CAUSAS DAS OCORRÊNCIAS DE MORTANDADE DE PEIXES ATENDIDAS PELO TLHC NO PERÍODO DE 2005 A 2008



Fonte: CETESB (2009)

Em 2008, durante o período de chuvas, foram registradas 64% das reclamações de mortandades no Estado de São Paulo, contra 36% no período de estiagem (abril a setembro). A entrada de contaminantes nos corpos d'água pode acontecer no período de chuvas, devido ao arraste causado pela água de escoamento. A predominância de eventos em períodos de maior precipitação indica provável origem da contaminação por fontes difusas, associadas a atividades agropecuárias e baixo grau de saneamento.

3.5.5 Referências

ÁVILA-DA-SILVA, A. O.; CARNEIRO, M. H. Produção Pesqueira Marinha do Estado de São Paulo no ano 2000. **Série Relatórios Técnicos**, Instituto de Pesca,São Paulo, n. 11, p. 1 – 14, mai. 2003.

_____. Produção Pesqueira Marinha do Estado de São Paulo no ano 2001. **Série Relatórios Técnicos**, Instituto de Pesca, São Paulo, n. 12, p. 1-14, out. 2003.

ÁVILA-DA-SILVA, A. O.; CARNEIRO, M. H.; MENDONÇA, J. T.; SERVO, G. J.M; BASTOS, G. C. C. Produção Pesqueira Marinha do Estado de São Paulo no ano 2002. **Série Relatórios Técnicos**, Instituto de Pesca, São Paulo, n. 14, p. 1-17, abr. 2004.

ÁVILA-DA-SILVA, A. O.; CARNEIRO, M. H.; MENDONÇA, J. T.; SERVO, G. J. de M.; BASTOS, G. C. C.; OKUBO-DA-SILVA, S.; SAKAMOTO, M. S. Produção Pesqueira Marinha do Estado de São Paulo no ano 2003. **Série Relatórios Técnicos**, Instituto de Pesca, São Paulo, n. 15, p. 1-19, jun. 2004.

ÁVILA-DA-SILVA, A. O.; CARNEIRO, M. H.; MENDONÇA, J. T.; SERVO, G. J. de M.; BASTOS, G. C. C.; OKUBO-DA-SILVA, S.; BATISTA, P. A. Produção Pesqueira Marinha do Estado de São Paulo no ano 2004. **Série Relatórios Técnicos**, Instituto de Pesca, São Paulo, n. 20, p. 1-40, jul. 2005.

ÁVILA-DA-SILVA, A. O.; CARNEIRO, M. H.; MENDONÇA, J. T.; SERVO, G. J. de M.; BASTOS, G. C .C.; S.; BATISTA, P. A. Produção Pesqueira Marinha do Estado de São Paulo no ano 2005. **Série Relatórios Técnicos**, Instituto de Pesca, São Paulo, n.26, p. 1-44, mai. 2007.

CARNEIRO, M. H.; FAGUNDES, L.; ÁVILA-DA-SILVA, A.O; SERVO, G. J. M.. Produção Pesqueira Marinha do Estado de São Paulo 1998-1999. **Série Relatórios Técnicos**, Instituto de Pesca, São Paulo, n.1, p. 1-10, 2000.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo 2008.** São Paulo: CETESB, 2009.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION - FAO. Seminario sobre ordenación pesquera responsable en grandes ríos y embalses de América Latina. **FishCode Revista**, Roma, n. 5, p. 1-14, 2004.

GIAMAS, M.T.D.; VERMULM JR., H. Levantamento da pesca profissional continental, no Estado de São Paulo, em 2001. **Série Relatórios Técnicos**, Instituto de Pesca, São Paulo, n. 17, p. 01-10, out. 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS RENOVÁVEIS – IBAMA. **Estatística da pesca 2007. Brasil: grandes regiões e unidades da federação.** Brasília: IBAMA, 2008. 174 p.

VERMULM JR., H.; GIAMAS, M. T. D. Levantamento da pesca profissional continental, no Estado de São Paulo, em 2005. **Série Relatórios Técnicos**, Instituto de Pesca, São Paulo, n. 25, p. 01-13, mai. 2007.

_____. Levantamento da pesca profissional continental, no Estado de São Paulo, em 2002. **Série Relatórios Técnicos**, Instituto de Pesca, São Paulo, n. 22, p. 01-10, out 2005.

_____. Levantamento da pesca profissional continental, no Estado de São Paulo, em 2003. **Série Relatórios Técnicos**, Instituto de Pesca, São Paulo, n.23, p. 01-10, nov. 2006.

_____. Levantamento da pesca profissional continental, no Estado de São Paulo, em 2004. **Série Relatórios Técnicos**, Instituto de Pesca, São Paulo, n. 24, p. 01-12, abr. 2007.

_____. Levantamento da pesca profissional continental, no Estado de São Paulo, em 2006. **Série Relatórios Técnicos**, Instituto de Pesca, São Paulo, n. 35, p. 01-12, mai. 2009.

_____. Levantamento da pesca profissional continental, no Estado de São Paulo, em 2007. **Série Relatórios Técnicos**, Instituto de Pesca, São Paulo, n. 36, p.01-09.mai. 2009

VERMULM Jr., H.; GIAMAS, M. T. D.; CAMPOS, E. C.; CAMARA, J. J. C. da ; BARBIERI, G. Levantamento da pesca profissional continental, no Estado de São Paulo, 1994 a 2000. Dados Preliminares. I. Bacia do Rio Paraná. **Série Relatórios Técnicos**, Instituto de Pesca, São Paulo, n 08, p.1-11, dez. 2002.

_____. Levantamento da pesca profissional continental, no Estado de São Paulo, 1994 a 2000. Dados Preliminares. II. Bacia do Rio Grande. **Série Relatórios Técnicos**, Instituto de Pesca, São Paulo, n 09, p.1-11, dez. 2002.

_____. Levantamento da pesca profissional continental, no Estado de São Paulo, 1994 a 2000. Dados Preliminares. III. Bacia do Rio Paranapanema. **Série Relatórios Técnicos**, Instituto de Pesca, São Paulo, n 10, p.1-11, dez. 2002.

3.6 Biodiversidade

O Brasil é reconhecidamente o país com a maior diversidade biológica, abrigando entre 15% e 20% do número total de espécies do planeta. Parte dessa riqueza tem sido perdida de forma irreversível (IBGE, 2008).

No Estado de São Paulo, a cobertura florestal, a qual no passado cobria mais de 80% do território, está hoje reduzida a cerca de 14%, principalmente pela fragmentação de *habitats*, especulação imobiliária, expansão da fronteira agropecuária, extrativismo ilegal e contaminação do solo, das águas e da atmosfera. A extensão ocupada pelo bioma Cerrado, a qual correspondia a 14% da superfície do Estado, responde hoje por apenas cerca de 1%. Tal redução compromete severamente a sustentabilidade futura do bioma mencionado. Da Mata Atlântica resta uma área hoje de aproximadamente 12% da cobertura original. Somente na fachada da Serra do Mar e no Vale do Ribeira há remanescentes significativos de tal floresta (FAPESP, 2008).

Esses fatores favorecem a extinção de espécies (perda de biodiversidade), especialmente daquelas associadas a florestas maduras, as quais necessitam de grandes áreas conservadas e condições específicas para sobreviver.

A área de Cobertura Vegetal Total, a área de Reserva Legal Averbada, a área de Mata Ciliar Cadastrada, o Índice de Espécies Ameaçadas de Extinção, são importantes indicadores para o monitoramente e avaliação do estado de conservação da biodiversidade no Estado de São Paulo. Informações referentes à Gestão de Unidades de Conservação, também são de grande importância em tal sentido.

3.6.1 Cobertura Vegetal Total

A cobertura vegetal nativa é a principal responsável pela conservação da biodiversidade, equilíbrio e manutenção de processos ecológicos essenciais dos ecossistemas. A conservação dos remanescentes de cobertura vegetal é fundamental para garantir a perpetuação das diferentes formas de vida e recursos naturais associados tipicamente florestais. É um importante indicador devido à sua alta sensibilidade às pressões antrópicas. As pressões mais relevantes sobre as florestas se desdobram, de maneira geral, em extração de recursos naturais e ocupação econômica das terras cobertas por vegetação. De modo específico, os principais fatores geradores de pressão sobre as florestas remanescentes, são, na atualidade do Estado de São Paulo, a atividade agrossilvopastoril e, mais recentemente, os aglomerados urbanos (IPARDES, 2007).

Para o levantamento da cobertura natural do Estado de São Paulo foram utilizados dados elaborados pelo Instituto Florestal, através do Inventário Florestal (2005). As fitofisionomias levadas em conta foram: mata, capoeira, cerrado, cerradão, campo cerrado e campo. Para identificação dessas fisionomias utilizou-se as seguintes conceituações:

Mata: "Formação vegetal inteiramente dominada por árvores, de estrutura complexa, apresentando grande riqueza de espécies, em três estratos distintos: estrato superior, relativamente denso, formado por indivíduos de 15 a 20 metros de altura, de troncos cilíndricos, com esgalhamento médio a alto; estrato intermediário, com alta densidade, constituído por indivíduos de 10 a 15 metros com copas mais fechadas e estrato inferior constituído por ervas e arbustos de até 3 metros de altura. Tais formações apresentam, em função da umidade, maior ou menor riqueza em espécies e presença de epífitas e lianas".

Capoeira: "Vegetação secundária que sucede à derrubada das florestas, constituída principalmente por indivíduos lenhosos de segundo crescimento, na maioria, da floresta anterior e por espécies espontâneas que invadem as áreas devastadas, apresentando porte desde arbustivo até arbóreo, porém, com árvores finas e compactamente dispostas".

Cerrado: "Formação de fisionomia peculiar caracterizada por apresentar indivíduos de porte atrofiado (que podem atingir aproximadamente 6 metros de altura), de troncos retorcidos (tortuosos), cobertos por casca espessa e fendilhada, de esgalhamento baixo e copas assimétricas, folhas na maioria grandes e grossas, algumas coriáceas, de caules e ramos encortiçados, com ausência de acúleos e espinhos, bem como de epífitas e lianas"."De um modo

geral apresenta-se com três estratos: estrato superior, constituído por árvores esparsas de pequeno porte (4 a 6 metros de altura); estrato intermediário, formado por arbustos de 1 a 3 metros de altura e estrato inferior, constituído por gramíneas e subarbustos, em geral até 50 cm de altura, pouco denso, deixando espaços intercalares onde o solo pode apresentar pouco ou desprovido de revestimento."

Cerradão: "Formação vegetal constituída de três andares distintos: o primeiro apresenta espécies ombrófilas rasteiras ou de pequeno porte; o segundo, arbustos e pequenas formas arbóreas, constituindo sub-bosque, não ultrapassando a altura de 5 a 6 metros de altura, de troncos menos tortuosos, não ramificados desde a base com predominância de madeiras duras".

Campo cerrado: "São campos com pequenas árvores e arbustos esparsos, disseminados num substrato graminóide. Vegetação constituída por uma flora mais alta arbóreo-arbustiva (até 3 metros) integrada por indivíduos bastante espaçados entre si, com porte geralmente atrofiado, distribuídos no estrato herbáceo, baixo, graminóide, onde frequentemente encontram-se o capim barba-de-bode e o capim gordura".

Campo: "Este tipo de vegetação caracteriza-se por cobertura graminóide e herbácea, observando-se a ausência de árvores. No Estado de São Paulo, este tipo de vegetação apresenta dois subtipos: os campos limpos e os campos de altitude. Os campos limpos ocorrem em altitudes de 700 a 800 metros, principalmente nos municípios de Itararé e Itapeva, estando associados com malas de Araucária, em galerias. Os campos de altitude estão restritos a pequenas áreas nas altitudes superiores a 1.200 metros, nos altos das Serras da Bocaina e da Mantiqueira".

Vegetação de várzea: " Formação ribeirinha ou 'floresta ciliar' que ocorre ao longo dos cursos d'água, apresentando um dossel emergente uniforme e estrato dominado e submata".

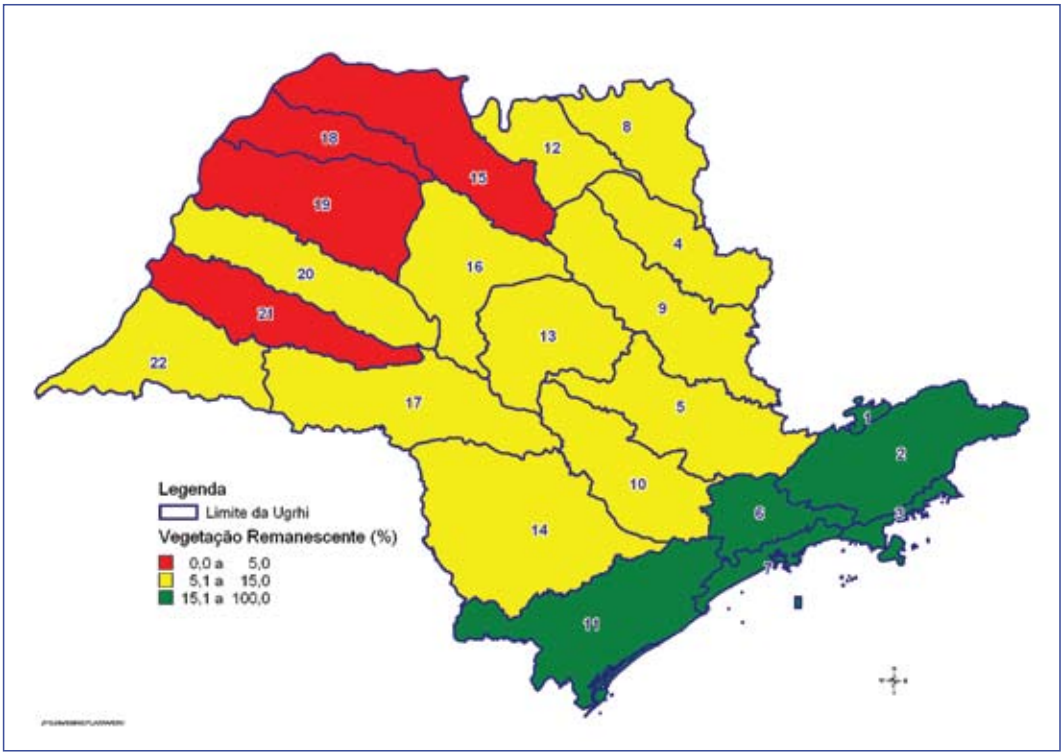
Mangue: "É a fitofisionomia de ambiente salobre, situada na desembocadura de rios e regatos no mar, onde, nos solos limosos cresce uma vegetação especializada e adaptada à salinidade das águas".

Restinga: "É uma vegetação de primeira ocupação (formação pioneira) que ocupa terrenos rejuvenescidos pelas seguidas disposições de areias marinhas nas praias e restingas, com plantas adaptadas aos parâmetros ecológicos do ambiente pioneiro".

Segue abaixo a relação de cobertura vegetal por UGRHI (Figura 3.6.1.1), as UGRHI com maiores (Tabela 3.6.1.1) e com menores (Tabela 3.6.1.2) porcentagens de áreas remanescentes em relação à superfície e cobertura vegetal do município (Figura 3.6.1.2).

FIGURA 3.6.1.1

COBERTURA VEGETAL POR UGRHI



Fonte: Kronka et al (2005), elaborado por SMA/CPLA (2009)

TABELA 3.6.1.1

UGRHI COM AS MAIORES PORCENTAGENS DE ÁREAS REMANESCENTES EM RELAÇÃO À SUPERFÍCIE

UGRHI	(%) DE COBERTURA VEGETAL REMANESCENTE EM RELAÇÃO À SUPERFÍCIE
UGRHI 3 - Litoral Norte	81,83
UGRHI 7 - Baixada Santista	74,38
UGRHI 11 - Ribeira de Iguape/Litoral Sul	66,22

Fonte: Kronka et al (2005), elaborado por SMA/CPLA (2009)

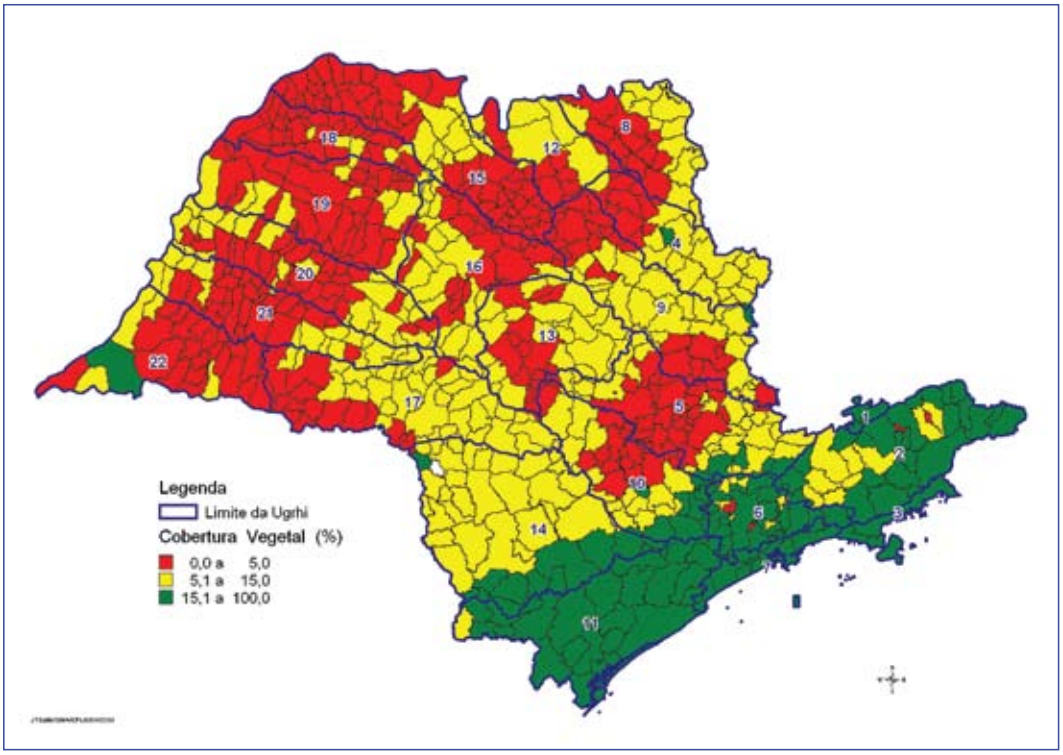
TABELA 3.6.1.2

UGRHI COM AS MENORES PORCENTAGENS DE ÁREAS REMANESCENTES EM RELAÇÃO À SUPERFÍCIE

UGRHI	(%) DE COBERTURA VEGETAL REMANESCENTE EM RELAÇÃO À SUPERFÍCIE
UGRHI 15 - Turvo/Grande	3,91
UGRHI 18 - São José dos Dourados	2,79
UGRHI 19 - Baixo Tietê	3,98

Fonte: Kronka et al (2005), elaborado por SMA/CPLA (2009)

FIGURA 3.6.1.2
COBERTURA VEGETAL POR MUNICÍPIO



Fonte: Kronka et al (2005), elaborado por SMA/CPLA (2009)

3.6.2 Reserva Legal

De acordo com o Código Florestal, a reserva legal é a "área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas".

A proporção da área de uma propriedade que deve ser mantida enquanto reserva legal depende do bioma que é predominante na região em que a propriedade está localizada. No caso do Estado de São Paulo, a área de reserva legal deve corresponder a 20% da área da propriedade. Em alguns casos, um proprietário fundiário pode ser liberado de manter parte de uma de suas propriedades sob reserva legal, desde que isso seja compensado em outra propriedade detida pelo mesmo ou por terceiros.

A área em que a reserva legal compensatória tomará lugar deve pertencer a uma região de igual valor ecológico, localizada na mesma microbacia e dentro do mesmo Estado, desde que observado o percentual mínimo exigido para aquela região. A compensação é uma alternativa que pode ser adotada de forma conjunta por diversos proprietários alocados dentro de uma mesma microbacia (SCHAFFER & PROCHNOW, 2002). Isto permite a criação de áreas contínuas e maiores de Reserva Legal e possibilita melhores condições para a fauna e flora e para a proteção de mananciais (CABS, 2000; METZGER, 2002).

Um enorme incremento nos benefícios gerados pela floresta para a qualidade e disponibilidade das águas superficiais e subterrâneas poderia ser obtido apenas com a efetivação das Áreas Protegidas já definidas por lei e com as metas estabelecidas pelas políticas governamentais de conservação. Portanto, se faz necessária a intervenção de forma efetiva na recuperação das florestas, principalmente naquelas áreas de preservação permanente que se encontram degradadas. O indicador é constituído pela área em hectare como pode ser observado na Tabela 3.6.2.1 abaixo.

TABELA 3.6.2.1

ÁREA (EM HA) DE RESERVAS LEGAIS AVERBADAS DE 2000 A 2008 NAS UGRHI DO ESTADO

UGRHI		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	TOTAL
1	Mantiqueira	61,04	94,58	53,34	28,63	497,30	21,17	28,39	0,73	67,76	852,94
2	Paraíba do Sul	67,44	93,37	323,32	166,56	732,52	214,63	144,17	608,20	439,01	2.789,23
3	Litoral Norte	37,62	80,97	6,22	-	0,53	70,85	2,43	0,07	0,14	198,82
4	Pardo	191,08	339,37	652,78	127,19	195,94	24,81	55,09	376,54	722,59	2.685,37
5	Piracicaba/Capivari/Jundiaí	81,14	343,37	206,43	217,89	279,98	37,78	54,69	212,60	1.128,97	2.562,85
6	Alto Tietê	123,65	463,71	997,33	110,25	3.949,57	394,95	230,92	91,44	108,91	6.470,74
7	Baixada Santista	21,24	-	18,62	24,45	0,45	0,49	7,31	-	-	72,56
8	Sapucaí/Grande	195,02	104,11	270,47	505,72	430,01	1.126,39	464,51	1.535,62	1.563,91	6.195,75
9	Mogi Guaçu	175,11	413,51	1.404,46	185,51	391,87	218,67	1.152,45	2.200,14	1.565,51	7.707,23
10	Sorocaba/Médio Tietê	569,21	152,83	24,33	60,03	218,91	311,00	6,85	65,84	1.484,77	2.893,77
11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul	287,67	143,82	305,66	146,02	175,41	464,02	277,78	190,27	1.425,32	3.415,98
12	Baixo Pardo/Grande		7,87	180,75		193,45		-	212,17	475,45	1.069,68
13	Tietê/JAcaré	347,58	1.902,09	2.518,21	2.941,64	3.766,06	3.617,26	1.292,64	1.691,81	2.009,72	20.087,01
14	Alto Paranapanema	52,79	21,33	401,67	489,40	23,92	2.689,17	3.057,88	348,86	6.073,89	13.158,91
15	Turvo/Grande	357,33	185,87	437,22	100,25	337,24	299,07	2.982,41	816,05	532,89	6.048,33
16	Tietê/Batalha	218,00	17.400,37	576,71	880,40	804,79	972,72	634,24	370,21	1.934,47	23.791,90
17	Médio Paranapanema	2,18	233,10	188,77	862,63	1.215,42	38,42	426,91	1.287,91	2.788,39	7.043,72
18	São José dos Dourados	60,81	-	160,11	-	27,39	41,86	405,19	265,06	1.380,50	2.340,91
19	Baixo Tietê	3.226,82	232,61	892,99	296,87	206,35	589,21	507,44	1.118,87	1.134,82	8.205,98
20	Aguapeí/Peixe	714,20	1.513,94	1.745,28	609,82	178,49	124,23	955,39	2.101,22	2.881,86	10.824,42
22	Pontal do Paranapanema	499,68	1.138,28	834,99	587,77	231,22	287,89	284,73	1.058,63	1.442,54	6.365,72
	(sem UGRHI definida)	10,64	64,43	166,18	33,01	622,27	587,08	-	118,04	51,43	1.653,08
	ESTADO DE SÃO PAULO	7.300,23	24.929,52	12.365,82	8.374,06	14.479,09	12.131,68	12.971,40	14.670,29	29.212,84	136.434,93

Fonte: SMA/CBRN (2009)

3.6.3 Mata Ciliar Cadastrada

De acordo com o levantamento da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, no Estado de São Paulo há 3,398 milhões de hectares cobertos por vegetação nativa que representam 13,7% de sua área total. A vegetação remanescente distribui-se de forma heterogênea e se concentra nas áreas de maior declividade, na Serra do Mar e nas unidades de conservação administradas pelo poder público (KRONKA et al, 2005).

Alguns estudos estimam em mais de um milhão de hectares as áreas marginais dos cursos hídricos sem vegetação ciliar. Recuperar as matas ciliares pode significar benefícios em aspectos ambientais, sociais e econômicos.

Os dados sobre a área de mata ciliar cadastrada no Estado de São Paulo fornecerão subsídios para a elaboração e implantação de projetos de recuperação da mata ciliar, bem como a identificação de áreas prioritárias para esse fim.

Denomina-se de mata ciliar a formação vegetal localizada nas margens dos rios, córregos, lagos, represas e nascentes. Também é conhecida como mata de galeria, mata de várzea, vegetação ou floresta ripária. É considerada pelo Código Florestal como área de preservação permanente, com diversas funções ambientais, cada qual com a sua extensão específica de preservação.

Em escala local e regional, protegem a água e o solo, promovem a estabilidade geológica, preservam a paisagem, oferecem abrigo e sustento à fauna, além disso, funcionam como barreira à propagação de pragas e doenças nas culturas agrícolas. Em escala global, as florestas em crescimento fixam carbono e contribuem para a redução dos gases de efeito estufa (SÃO PAULO, 2002).

O indicador é constituído pela porcentagem da área de mata ciliar declarada pelos proprietários rurais (em sua propriedade) junto ao órgão ambiental competente (a Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais –

CBRN). O cálculo é feito da seguinte maneira: % Mata ciliar declarada = (área da mata ciliar declarada x 100)/ área total da propriedade. A Tabela 3.6.3.1 apresenta as áreas de mata ciliar cadastrada para cada UGRHI.

TABELA 3.6.3.1

ÁREA DE MATA CILIAR CADASTRADA POR UGRHI

UGRHI		ÁREAS	ÁREA DAS PROPRIEDADES (ha)	ÁREA CILIAR DECLARADA (ha)	%
1	Mantiqueira	2	685,50	104,47	15,2%
2	Paraíba do Sul	236	85.180,48	17.245,68	20,2%
4	Pardo	18	30.323,75	2.212,87	7,3%
5	Piracicaba/Capivari/Jundiaí	13	8.500,09	832,92	9,8%
6	Alto Tietê	19	21.561,69	3.987,77	18,5%
7	Baixada Santista	7	3.549,27	405,81	11,4%
8	Sapucaí/Grande	5	4.043,19	324,33	8,0%
9	Mogi Guaçu	33	24.136,77	937,64	3,9%
10	Sorocaba/Médio Tietê	44	72.132,44	4.891,25	6,8%
11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul	13	15.565,33	340,65	2,2%
12	Baixo Pardo/Grande	40	30.262,27	1.422,49	4,7%
13	Tietê/Jacaré	181	221.102,00	12.562,52	5,7%
14	Alto Paranapanema	147	237.752,17	24.669,01	10,4%
15	Turvo/Grande	14	84.426,50	7.057,77	8,4%
16	Tietê/Batalha	42	52.654,90	3.700,37	7,0%
17	Médio Paranapanema	83	121.263,20	6.179,61	5,1%
18	São José dos Dourados	3	3.979,00	460,98	11,6%
19	Baixo Tietê	57	260.660,32	24.898,40	9,6%
20	Aguapeí/Peixe	24	40.368,75	2.882,33	7,1%
22	Pontal do Paranapanema	16	38.271,01	1.440,25	3,8%
	ESTADO DE SÃO PAULO	575	1.409.402,32	450.198,64	31,9%

Fonte: SMA/CBRN (2009)

3.6.4 Índice de Espécies Ameaçadas de Extinção (% entre o número de espécies ameaçadas em relação ao total de espécies conhecidas)

O índice é um reconhecimento do grau de vulnerabilidade das espécies nativas de acordo com sua localização, o que possibilita a escolha de medidas para sua conservação ao longo do tempo.

A indicação das espécies ameaçadas de extinção nas bacias hidrográficas é um importante instrumento de política e gestão ambiental por possibilitar não só a identificação das espécies críticas, mas também a sua localização territorial. Esses parâmetros facilitam e garantem uma precisão para os programas de monitoramento e controle da fauna, em áreas prioritárias para a proteção da biodiversidade.

O indicador de espécies ameaçadas da fauna aponta para grupos e táxons com maior vulnerabilidade, a distribuição nas ecorregiões e sua respectiva localização nas bacias hidrográficas.

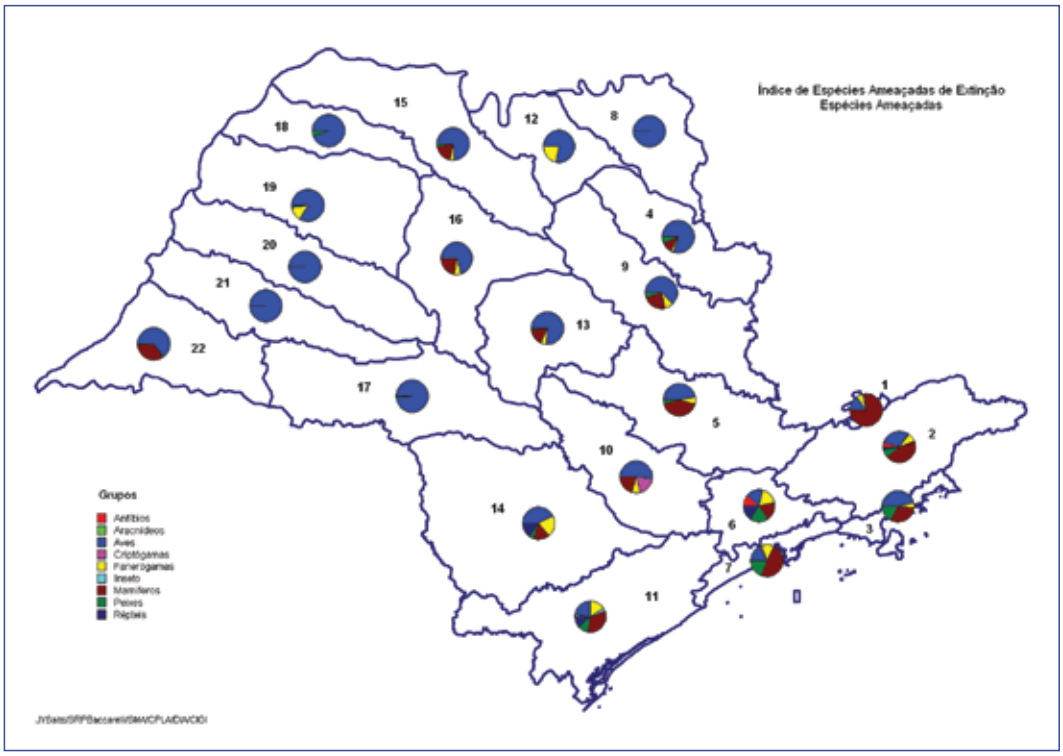
As informações obtidas através desse indicador fornecem subsídios para a formulação de políticas públicas para a gestão e conservação da biodiversidade (de fiscalização, criação de unidades de conservação e definição sobre a aplicação de recursos técnicos, científicos, humanos e financeiros em estratégias de recuperação da fauna ameaçada).

Os indicadores apresentam o estado e as variações da biodiversidade, expressos em porcentagem obtida pelo número estimado de espécies nativas registradas no banco de dados do Programa BIOTA/FAPESP e o número de espécies ameaçadas de extinção e também, expressos em porcentagem obtidas pelo número estimado de espécies nativas registradas e o número de espécies alvo.

O indicador é constituído pela razão entre o número de espécies ameaçadas obtidas a partir das Listas Oficiais de Espécies Ameaçadas (SMA; IBAMA; IUCN) ou espécies alvo e o número total de espécies de cada grupo taxonômico.

A Figura 3.6.4.1 ilustra a proporção entre os diversos grupos taxonômicos ameaçados de extinção em cada UGRHI.

FIGURA 3.6.4.1
ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO. DIVISÃO POR UGRHI



Fonte: FAPESP (2008), elaborado por SMA/CPLA (2009)

3.6.5 Espécie alvo

Uma espécie será definida como alvo sempre que ela puder ser enquadrada em pelo menos uma das condições abaixo:

a. Espécie ameaçada de extinção, de acordo com listas de espécies ameaçadas internacionais (IUCN, 2008), nacionais (MMA, 2003, 2004, 2005, 2008) e estaduais (SÃO PAULO, 2008);

b. Espécies raras no Estado de São Paulo (registros únicos no banco de dados "Biota Georreferenciada do Estado de São Paulo", após retirar as espécies insuficientemente amostradas, as espécies exóticas ou aquelas usualmente não amostradas por estarem associadas à presença humana);

c. Alto requerimento de área de *habitat*, e capacidade média ou baixa de deslocamento pela matriz inter-habitat (áreas alteradas pelo homem);

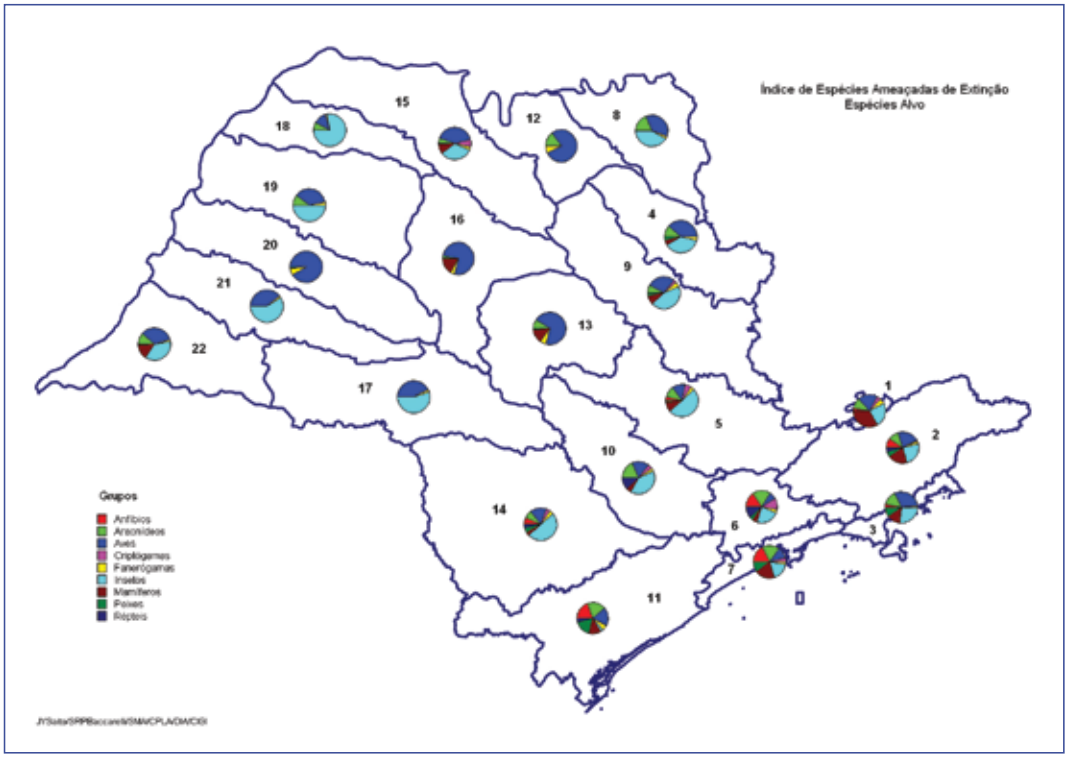
d. Alta susceptibilidade a perturbações de origem antrópica, tais como caça e extrativismo;

e. Alta especificidade quanto à qualidade do *habitat* (espécie especialista);

f. Espécie com endemismo restrito, cuja distribuição geográfica seja menor do que 50 mil km^2.

A Figura 3.6.5.1 ilustra a distribuição dos grupos de espécies alvo pelas UGRHI do Estado de São Paulo.

FIGURA 3.6.5.1
DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES-ALVO, POR GRUPO TAXONÔMICO, NAS UGRHI DO ESTADO



Fonte: FAPESP (2008), elaborado por SMA/CPLA (2009)

3.6.6 Referências

CENTER FOR APPLIED BIODIVERSITY SCIENCE - CABS. **Planejando paisagens sustentáveis. A Mata Atlântica Brasileira.** Washington: CABS, 2000. 28p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável.** Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL -IPARDES. **Indicadores ambientais por bacias hidrográficas do Estado do Paraná.** Curitiba: IPARDES, 2007. 98p.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE - IUCN. **IUCN Red List of Threatened Species**, 2008. Disponível em: http://www.iucnredlist.org. Acesso em: dez. 2009.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO – FAPESP. **Diretrizes para a Conservação da Biodiversidade do Estado de São Paulo.** Programa BIOTA, 2008.

KRONKA, F. J. N. *et al.* **Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo.** São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/Instituto Florestal. Imprensa Oficial, 2005.

METZGER, J. P. Bases biológicas para a 'reserva legal'. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 183, p. 48-49, jun. 2002.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Instrução normativa nº 03, de 27 de maio de 2003. Reconhece as espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção. Disponível em: http://www.mma.gov.br. Acesso em: dez. 2009.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Instrução normativa nº 05, de 21 de maio de 2004. Reconhece as espécies de invertebrados aquáticos e peixes, ameaçadas de extinção, sobreexplotadas ou ameaçadas de sobreexplotação. Disponível em: http://www.mma.gov.br. Acesso em: dez. 2009.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Instrução normativa nº 06, de 26 de setembro de 2008. Reconhece as espécies da flora ameaçadas de extinção e as com deficiência de dados. Disponível em: http://www.mma.gov.br. Acesso em: dez. 2009.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Instrução normativa nº 52, de 8 de novembro de 2005. Altera os anexos I e II da Instrução Normativa MMA nº 05 de 21 maio de 2004. Disponível em: http://www.mma.gov.br. Acesso em: dez. 2009.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 53.494, de 2 de outubro de 2008. Declara as Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas, as Quase Ameaçadas, as Colapsadas, Sobrexplotadas, Ameaçadas de Sobrexplotação e com dados insuficientes para avaliação no Estado de São Paulo e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.ambiente.sp.gov.br. Acesso em: dez. 2009.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Mata ciliar: recuperações bem sucedidas.** São Paulo, 2002. Disponível em: www.ambiente.sp.gov.br/mata_ciliar/mata.pdf Acesso em: nov. 2009.

SCHAFFER, W. B.; PROCHNOW, M. (org). **A Mata atlântica e você.** Brasília: Apremavi, 2002 .

3.7 Saneamento Ambiental

De uma forma geral, podem-se verificar algumas situações distintas relacionadas ao Saneamento Ambiental no Estado de São Paulo. Em relação aos resíduos sólidos domiciliares gerados, constata-se, no decorrer dos últimos anos, uma melhora inequívoca da situação dos locais de disposição e tratamento dos mesmos. Em termos de cobertura de abastecimento de água potável, a situação pode ser considerada satisfatória, porém, de certo modo, contrastante com a situação do esgotamento sanitário, principalmente ao se considerar não somente o afastamento do esgoto doméstico, mas também a remoção da carga orgânica nele contida, além de outros aspectos relacionados.

3.7.1 Cobertura de Abastecimento

O Sistema de Abastecimento Público de Água constitui-se como o conjunto de obras, instalações e serviços, destinados a produzir e distribuir água a uma comunidade, em quantidade e qualidade compatíveis com as necessidades da população, para fins de consumo doméstico, serviços públicos, consumo industrial e outros usos (FUNASA, 2006). Tal sistema é composto de Captação, Estação Elevatória, Adutora, Estação de Tratamento de Água (ETA), Reservatório de Distribuição e Rede de Distribuição. O tratamento da água na ETA tem por objetivo retirar impurezas e contaminantes de forma a atender ao padrão de potabilidade estabelecido por lei (Portarias nº 36/90 e nº 518/04, Ministério da Saúde). O tipo e o custo do tratamento dependem da qualidade pretendida e da qualidade da água bruta captada.

Um dos principais problemas dos sistemas de abastecimento de água nas Américas atualmente é, segundo a Organização Pan-Americana de Saúde, a contaminação crescente das águas superficiais e subterrâneas, quer seja pela deficiente infra-estrutura de sistema de esgotamento sanitário, quer seja pela ausência de sistema de tratamento de esgotos domésticos e industriais e/ou pelo tratamento e disposição inadequada dos resíduos sólidos gerados (FUNASA, 2006).

O sistema de abastecimento de água, mesmo que administrado em regime de concessão ou permissão, é responsabilidade do poder público. A Tabela 3.7.1.1 apresenta a porcentagem de cobertura de abastecimento de água potável e a população urbana existente, por UGRHI no Estado de São Paulo, relativa ao ano 2000[8], ano em que ocorreu o último levantamento referente ao tema.

8 Utilizou-se o ano de 2000 como base, em virtude de que o levantamento mais recente, referente à cobertura de abastecimento de água no Brasil, foi realizado neste ano.

TABELA 3.7.1.1

POPULAÇÃO URBANA E ÍNDICE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POR UGRHI NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2000

UGRHI		POPULAÇÃO URBANA 2000	ÍNDICE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (%) (a)
1	Mantiqueira	51.382	88
2	Paraíba do Sul	1.641.572	96
3	Litoral Norte	217.623	82
4	Pardo	901.540	99
5	Piracicaba/Capivari/Jundiaí	4.060.577	96
6	Alto Tietê	16.973.725	98
7	Baixada Santista	1.467.884	96
8	Sapucaí/Grande	574.140	99
9	Mogi-Guaçu	1.192.429	98
10	Sorocaba/Médio Tietê	1.365.620	97
11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul	234.680	90
12	Baixo Pardo/Grande	289.400	99
13	Tietê/Jacaré	1.216.871	99
14	Alto Paranapanema	526.893	98
15	Turvo/Grande	975.136	98
16	Tietê/Batalha	442.492	99
17	Médio Paranapanema	523.875	99
18	São José dos Dourados	187.700	99
19	Baixo Tietê	597.377	99
20	Aguapeí	353.117	99
21	Peixe	404.368	99
22	Pontal do Paranapanema	339.603	98
	ESTADO DE SÃO PAULO	34.538.004	97

Fonte: São Paulo (2005)

(a) Porcentagem de domicílios particulares permanentes urbanos ligados à rede geral de abastecimento de água.

Observa-se, de modo geral, uma situação satisfatória, com cobertura de abastecimento abaixo de 95% somente nas UGRHI 1, 3 e 11, que juntas abrigavam 1,5% da população urbana do Estado de São Paulo existente no ano de 2000, de acordo com dados da Tabela 3.7.1. 1. Vale destacar também as UGRHI 5 e 6, que registram índices acima de 95% e juntas representavam mais de 60% da população urbana do Estado em 2000.

3.7.2 Carga Orgânica Remanescente

O aporte de carga orgânica no esgoto é proveniente de fontes domésticas e industriais, e sua quantificação é feita por meio do indicador de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), que retrata a quantidade do oxigênio dissolvido num corpo d'água consumido pela atividade bacteriana (por meio de reações biológicas e químicas). A DBO é diretamente proporcional ao tempo, ou seja, a quantidade de matéria orgânica biodegradável decomposta pela atividade aeróbia das bactérias aumenta ao longo do tempo. Por conta disso, adota-se 5 dias como tempo padrão nas medidas da DBO de águas ou efluentes. No caso de lançamento de efluentes em corpos d'água, se a DBO for muito alta, o oxigênio dissolvido é rapidamente consumido, e inicia-se a decomposição anaeróbia da matéria orgânica – este tipo de decomposição gera subprodutos poluidores que degradam a qualidade da água, dentre eles o metano (CH_4), a amônia (NH_3) e o gás sulfídrico (H_2S), responsáveis pelo mau odor. Além disso, um efluente com alta DBO, lançado num corpo d'água, provocará a morte de todos os organismos dependentes do oxigênio dissolvido na água, alterando assim o ecossistema local.

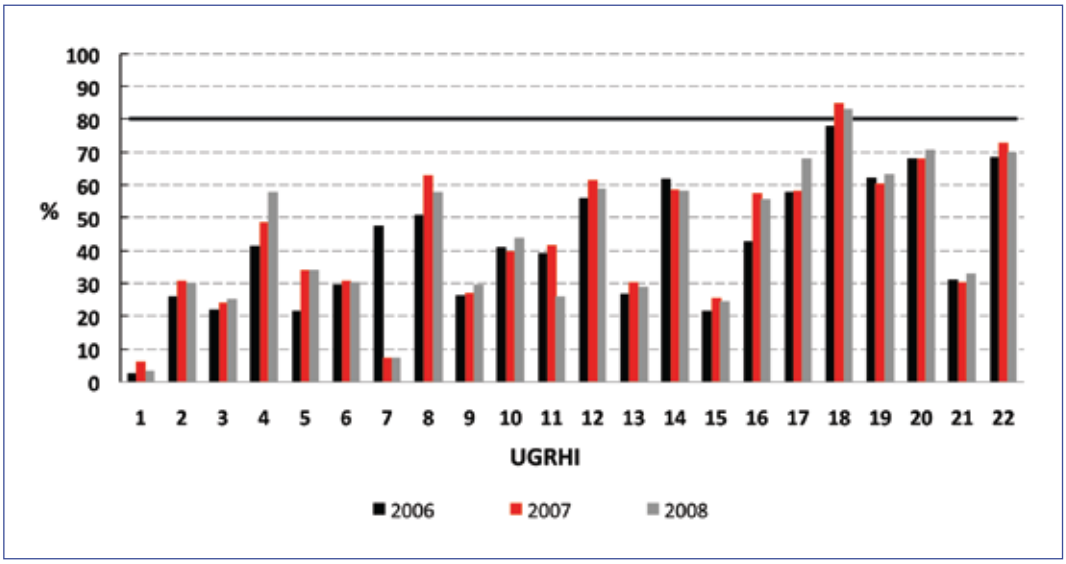
Os esgotos domésticos não tratados, geralmente apresentam DBO entre 500 e 600 mg/L (miligramas por litro). A lei estadual nº 8.468/76, no seu artigo 18, apresenta, entre as condições estabelecidas para o lança-

mento de efluentes oriundos de qualquer fonte poluidora, direta ou indiretamente nas coleções de água, que a DBO_5^{20C} (5 dias a 20ºC), seja, no máximo, de 60 mg/l (sessenta miligramas por litro). Sendo que este limite somente pode ser ultrapassado, no caso de efluentes de sistemas de tratamento de águas residuárias, que tenham sua carga poluidora reduzida, em termos de DBO_5^{20C}, em no mínimo 80%.

A Carga Orgânica Poluidora Potencial é a quantidade de matéria orgânica gerada, ou seja, a quantidade que seria lançada nos corpos d'água caso não houvesse nenhuma forma de tratamento do esgoto doméstico. A Carga Orgânica Poluidora Remanescente é a quantidade de matéria orgânica efetivamente lançada nos corpos hídricos, após a coleta e tratamento do esgoto doméstico, quando existente. Obtém-se a Carga Orgânica Poluidora Removida subtraindo a Carga Orgânica Poluidora Remanescente da Carga Orgânica Poluidora Potencial. Para efeito desta análise, os números absolutos de DBO por UGRHI foram utilizados para calcular porcentagens removidas e remanescentes em relação às cargas poluidoras potenciais, como pode ser visto no gráfico da Figura 3.7.2.1.

FIGURA 3.7.2.1

PORCENTAGEM DE CARGA ORGÂNICA REMOVIDA POR UGRHI NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 2006 E 2008



Fonte: CETESB (2009a), CETESB (2008), CETESB (2007), elaborado por SMA/CPLA (2009)

TABELA 3.7.2.1

PORCENTAGEM DE CARGA ORGÂNICA REMANESCENTE POR UGRHI NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 2006 E 2008

UGRHI		CARGA ORGÂNICA REMANESCENTE (%)		
		2006	2007	2008
1	Mantiqueira	97	94	97
2	Paraíba do Sul	74	69	70
3	Litoral Norte	78	76	74
4	Pardo	58	51	42
5	Piracicaba/Capivari/Jundiaí	78	66	66
6	Alto Tietê	70	69	70
7	Baixada Santista	52	93	93
8	Sapucaí/Grande	49	37	42
9	Mogi-Guaçu	74	73	70
10	Sorocaba/Médio Tietê	59	60	56
11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul	61	58	74
12	Baixo Pardo/Grande	44	38	41
13	Tietê/Jacaré	73	69	71
14	Alto Paranapanema	38	41	42
15	Turvo/Grande	78	74	75
16	Tietê/Batalha	57	43	44
17	Médio Paranapanema	42	42	32
18	São José dos Dourados	22	15	17
19	Baixo Tietê	38	40	37
20	Aguapeí	32	32	29
21	Peixe	69	70	67
22	Pontal do Paranapanema	32	27	30
	ESTADO DE SÃO PAULO	67	66	66

Fonte: CETESB (2009a), CETESB (2008), CETESB (2007), elaborado por SMA/CPLA (2010)

A Tabela 3.7.2.1 mostra, de modo geral, a alta porcentagem de carga orgânica remanescente em todas as UGRHI do Estado de São Paulo, com exceção da UGRHI 18. Podemos constatar também que a UGRHI 1 apresenta o pior resultado e que nenhuma evolução significativa nos dados foi observada entre 2006 e 2008. Verificamos, ainda, que na UGRHI 7 a porcentagem de carga remanescente aumenta quase 100% no período e que mais da metade das UGRHI apresentam porcentagem de carga orgânica remanescente maior que 50%, ou seja, valores não satisfatórios.

3.7.3 ICTEM

O Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto do Município (ICTEM) mostra o desempenho do sistema de tratamento do esgoto gerado pela população urbana nos municípios do Estado de São Paulo. A nota do ICTEM está diretamente relacionada com os investimentos feitos na área de saneamento, já que leva em conta a porcentagem de coleta e tratamento dos esgotos gerados, bem como a eficiência do sistema.

Os elementos de um sistema público de tratamento de esgotos que compõem o ICTEM são:

(1) Coleta;

(2) Existência e eficiência do sistema de tratamento do esgoto coletado;

(3) Efetiva remoção da carga orgânica em relação à carga potencial;

(4) Destinação adequada de lodos e resíduos gerados no tratamento;

(5) Não desenquadramento da classe do corpo receptor pelo lançamento de efluente tratado e lançamento direto e indireto de esgotos não tratados.

Os valores dos três primeiros elementos são variáveis relacionadas diretamente à:

- quantidade do esgoto coletado no município (população urbana atendida por rede de esgoto e população atendida por sistemas isolados de tratamento);
- quantidade de esgoto coletado tratado e respectiva eficiência da estação de tratamento; e
- eficiência global de remoção em relação à carga orgânica potencial.

Os outros dois elementos recebem valores fixos e dependem exclusivamente da existência de destino adequado para o lodo e outros resíduos gerados no tratamento, além do desenquadramento ou não do corpo receptor pelo lançamento de efluente tratado e lançamento direto e indireto de esgotos não tratados. A Tabela 3.7.3.1 mostra a composição e a ponderação dos elementos citados na nota final do ICTEM.

TABELA 3.7.3.1

COMPOSIÇÃO E PONDERAÇÃO DO ICTEM

ELEMENTOS DO INDICADOR	COMPOSIÇÃO (%)	PONDERAÇÃO
Coleta	15	1,5
Tratamento e eficiência de remoção	15	1,5
Eficiência global de remoção	65	6,5
Destino adequado de lodos e resíduos de tratamento	2	0,2
Efluente da estação não desenquadra a classe do corpo receptor	3	0,3
Total	100	1

Fonte: NOVAES; SOARES e NETO (2007)

Notas:
I) coleta: % da população urbana atendida por rede de esgotos ou sistemas isolados.
II) tratamento e eficiência de remoção: % da população urbana com esgoto tratado.
III) a eficiência global de remoção depende da eficiência unitária das ETEs. Se a eficiência global for igual ou maior que 80%, o valor para esse elemento do indicador será de 6,5.

Este indicador, elaborado pela CETESB, tem seu valor absoluto variando entre 0 e 10 e, de acordo com sua nota, os sistemas de esgotamento sanitário dos municípios podem ser classificados como péssimo (0 a 2,5), ruim (2,6 a 5,0), regular (5,1 a 7,5) e bom (7,6 a 10). O ICTEM foi instituído recentemente e em função disto, inexiste uma série histórica que nos possibilite acompanhar a evolução do índice. Deste modo, são apresentados na Tabela 3.7.3.2 e no gráfico da Figura 3.7.3.1 os dados médios de 2008, por UGRHI.

TABELA 3.7.3.2

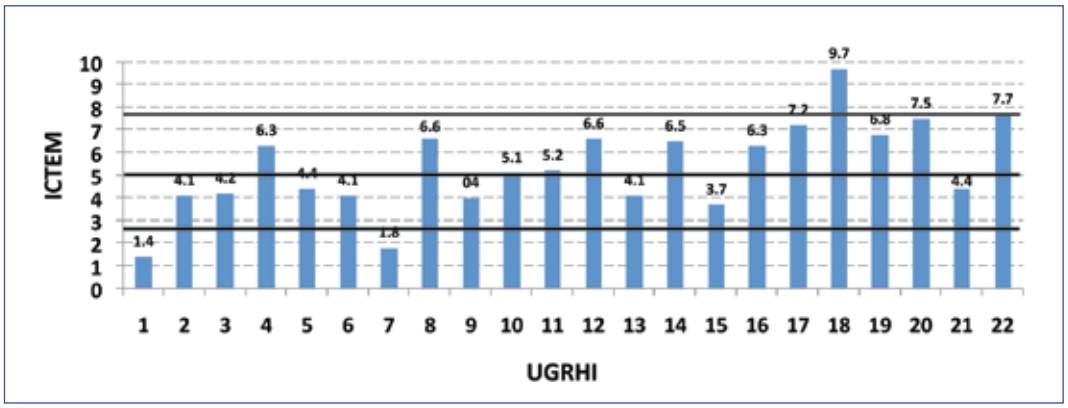
ICTEM POR UGRHI NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2008

UGRHI		ICTEM
1	Mantiqueira	1,4
2	Paraíba do Sul	4,1
3	Litoral Norte	4,2
4	Pardo	6,3
5	Piracicaba/Capivari/Jundiaí	4,4
6	Alto Tietê	4,1
7	Baixada Santista	1,8
8	Sapucaí/Grande	6,6
9	Mogi-Guaçu	4,0
10	Sorocaba/Médio Tietê	5,1
11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul	5,2
12	Baixo Pardo/Grande	6,6
13	Tietê/Jacaré	4,1
14	Alto Paranapanema	6,5
15	Turvo/Grande	3,7
16	Tietê/Batalha	6,3
17	Médio Paranapanema	7,2
18	São José dos Dourados	9,7
19	Baixo Tietê	6,8
20	Aguapeí	7,5
21	Peixe	4,4
22	Pontal do Paranapanema	7,7
	ESTADO DE SÃO PAULO	4,5

Fonte: CETESB (2009a)

FIGURA 3.7.3.1

ICTEM POR UGRHI NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2008



Fonte: CETESB (2009a)

Pode-se observar que a UGRHI 18 apresenta o valor mais alto de ICTEM (9,7) relativo ao ano de 2008, enquanto as UGRHI 1 e 7 apresentam os valores mais baixos (1,4 e 1,8, respectivamente). Nota-se que estes resultados são coerentes com aqueles apresentados e discutidos no item anterior.

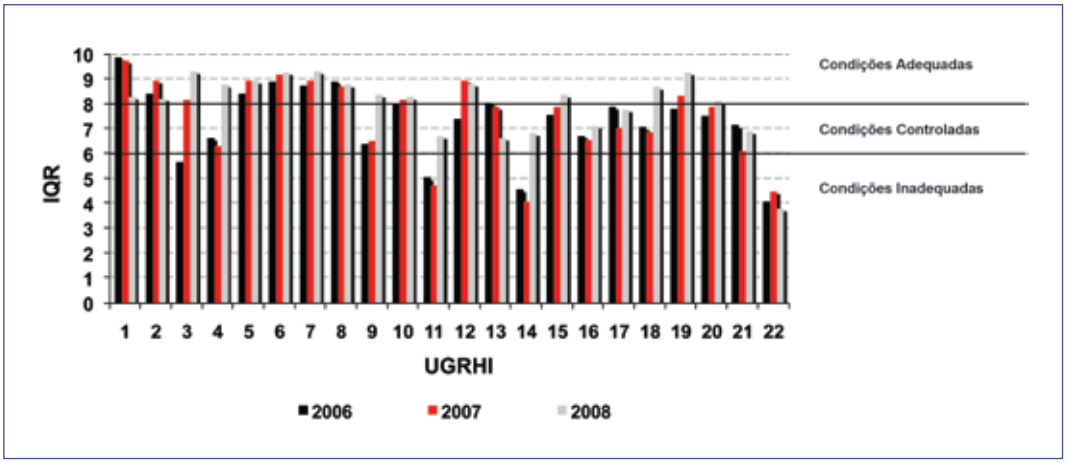
3.7.4 IQR

O Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR), divulgado anualmente pela CETESB no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, tem como objetivo apresentar a situação dos locais de disposição final de resíduos sólidos domiciliares nos municípios do Estado de São Paulo. Para obtenção do IQR, todos os aterros em operação são inspecionados periodicamente pelos técnicos da CETESB. Para cada município é dada uma nota, e as instalações são enquadradas em três faixas: inadequadas (notas no intervalo de 0 a 6,0), controladas (6,1 a 8,0) e adequadas (8,1 a 10).

O gráfico da Figura 3.7.4.1 mostra a evolução do IQR médio ponderado pela quantidade de resíduos gerados por UGRHI entre 2006 e 2008.

FIGURA 3.7.4.1

IQR MÉDIO POR UGRHI NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 2006 E 2008



Fonte: CETESB (2009b)

Observa-se um avanço significativo na qualidade da disposição final de resíduos sólidos nas UGRHI 3, 4, 9, 11, 14 e 18. Em 15 das 22 UGRHI, o IQR médio ponderado de 2008 é classificado como adequado, em seis UGRHI é classificado como controlado e em uma UGRHI (UGRHI 22) é classificado como inadequado. A evolução da qualidade das instalações de disposição final de resíduos sólidos domésticos observada pode ser atribuída a uma maior fiscalização da operação desses locais, que teve como objetivo eliminar todos os lixões a céu aberto do Estado de São Paulo, incluindo a interdição de aterros inadequados que apresentassem riscos de contaminação do solo e da água, bem como riscos à saúde humana.

3.7.5 Referências

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2008.** 2009b. São Paulo: CETESB, 2009.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2006.** São Paulo: CETESB, 2007.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2007.** São Paulo: CETESB, 2008.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2008.** 2009a. São Paulo: CETESB, 2009.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE – FUNASA. **Manual de Saneamento: orientações técnicas.** Governo do Estado de São Paulo. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde – FUNASA. Brasília, 2006.

NOVAES, A.V.; SOARES, M. S.; LOPES NETO, J. C. **Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM).** Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. São Paulo, 2007.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento. DAEE. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. **Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004-2007.** São Paulo, 2005.

3.8 Saúde e Meio Ambiente

A poluição atmosférica nos centros urbanos tem sido identificada como um grave problema de saúde pública, de modo mais concreto, desde o começo do século XX. São duas as principais fontes de emissão associadas à contaminação do ar urbano: as indústrias, desde o início da revolução industrial até os dias atuais, e os veículos automotores, que vêm se transformando na principal fonte de emissão desde a segunda metade do século XX. (SALDIVA, 2002)

Se há uma característica destes nossos tempos, é o fim do modelo de desenvolvimento predatório, que tem como marca o uso irracional dos recursos naturais. Este modelo é questionado tanto por sua perversidade do ponto de vista social, como por ser um sistema extremamente desigual, no qual a concentração de poder está nas mãos de poucos, ocasionando uma alienação cultural sobre seus efeitos nocivos na natureza e o próprio ser humano. Faz-se necessário e urgente começar a propor soluções aos diversos problemas econômicos, sociais e ambientais proporcionados pelo modelo de desenvolvimento capitalista.

A ascensão da consciência ambiental, aliada às preocupações brasileiras com as questões de saúde ambiental (destacadas desde os anos 90), se coadunam para colocar em relevo o problema da poluição do ar, em especial a causada pelas emissões de gases nocivos à saúde - notadamente o dióxido de nitrogênio (NO_2), o dióxido de enxofre (SO_2), o ozônio (O_3), o gás carbônico (CO_2) e o material particulado inalável (PM_{10}).

Os poluentes gasosos e o material particulado inalável gerados a partir da queima de combustíveis fosseis apresentam resultados diretos sobre o sistema respiratório, em especial, de crianças e idosos. Esses efeitos têm sido medidos através de aumentos nos atendimentos de pronto-socorro, internações hospitalares, e mortalidade. (BRAGA, 2007)

É aceito, por vários trabalhos acadêmicos, que a correlação entre a elevação do nível dos poluentes mencionados e a mortalidade tem sido atenuada desde os anos 80 pela adoção do PROCONVE – Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores – criado com a função de determinar limites de emissão de gases poluentes.

3.8.1 Principais ameaças à saúde impostas pela poluição atmosférica

A poluição atmosférica gera uma enorme degradação da qualidade de vida da população, provocando (ou agravando os sintomas de) uma série de doenças respiratórias, cardiovasculares e neoplasias. Deve-se ressaltar que essas três categorias de morbidade compõem as principais causas de morte nos grandes centros urbanos.

Os mais afetados pela baixa qualidade do ar são as crianças (na faixa etária de 0 a 9 anos), os idosos (pessoas com 60 anos ou mais) e as pessoas com problemas respiratórios. Vale mencionar que 26% da população total do Estado de São Paulo, é composta por crianças e idosos – conforme a Tabela 3.8.2. 2, o grupo mais suscetível aos efeitos nocivos da poluição. Nas crianças e nos idosos observa-se o aumento na morbidade e na mortalidade por doenças respiratórias, em decorrência da baixa qualidade do ar.

A deterioração da saúde da população residente em metrópoles com características semelhantes às de São Paulo, tem entre as várias consequências, um aumento do custo dos atendimentos à população nos serviços de saúde pública, dado que os altos níveis de poluição do ar ocasionam um aumento da procura pelos prontos socorros, unidades básicas de saúde e hospitais. Em consequência, aumentam as consultas médicas, as hospitalizações e as mortes, ocasionando, também um incremento do consumo de medicamentos, nas faltas à escola e ao trabalho, além de restringirem a prática de atividades físicas pela população afetada.

Em outros países, a preocupação com a qualidade do ar e sua imediata relação com a saúde é tratada com relevo. No Canadá, recente estudo realizado pela Associação Médica Canadense (ASSOCIATION MÉDICALE

CANADIENNE, 2008) estima os gastos e o número de morbidades e mortalidades atribuíveis a poluição atmosférica em um prazo de 23 anos (de 2008 a 2031).

Para o ano de 2008 previa-se que morreriam 21.000 canadenses por causa dos efeitos e da exposição crônica à poluição atmosférica, ressaltando que em 13% destes óbitos, a causa seria por conta de exposição intensiva à poluição em um período curto. Para 2031 mantém-se o cenário de uma previsão de 710.000 óbitos causados por exposição à poluição atmosférica, sendo que 90.000 destes óbitos podem ser atribuíveis à exposição intensiva em um período curto.

O estudo demonstra que o custo econômico no orçamento da saúde (consultas, internações, medicamentos, etc.) saltará de um montante de 8 milhões de dólares em 2008, para 250 milhões de dólares em 2031.

Um estudo que define quais são os efeitos e qual é o custo da poluição atmosférica no Brasil foi tema de reportagem no jornal O Estado de S. Paulo[9], estimando um gasto em 460 milhões de reais anualmente, para um conjunto de seis regiões metropolitanas do país (São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Porto Alegre, Curitiba e Recife).

Dados do Ministério da Saúde indicam que, no ano de 2008, gastou-se no estado de São Paulo em internações realizadas pelo Sistema Único de Saúde (SUS) para as faixas etárias de 0 a 9 anos e de 60 anos ou mais, um montante de R$ 132.769.438,85[10].

Diversos estudos realizados no Brasil apontam para a correlação entre problemas respiratórios e déficit na qualidade do ar. Estes estudos comprovam – invariavelmente com o auxílio de modelos estatísticos que levam em conta os níveis de concentração dos gases poluentes, a morbidade e a mortalidade da faixa etária estudada e os índices de atendimentos em unidades de saúde – o quão danosa é a participação da poluição atmosférica neste tema de saúde pública. Um destes estudos conclui que:

- As concentrações de poluentes atmosféricos encontradas em grandes cidades acarretam afecções agudas e crônicas no trato respiratório, mesmo em concentrações abaixo do padrão de qualidade do ar. A maior incidência de patologias, tais como asma e bronquite, está associada com as variações das concentrações de vários poluentes atmosféricos;
- A mortalidade por patologias do sistema respiratório apresenta uma forte associação com a poluição atmosférica;
- As populações mais vulneráveis são as crianças, idosos e aquelas que apresentam doenças respiratórias;
- O material particulado inalável, com dimensão inferior a 10 μm (e mais recentemente 2,5 μm, é apontado como o poluente mais frequentemente relacionado com danos à saúde;
- Sinais, cada vez mais evidentes, mostram que os padrões de qualidade do ar são inadequados para a proteção da população mais susceptível à poluição atmosférica. Vários estudos demonstraram ocorrência de efeitos mórbidos em concentrações abaixo dos padrões de qualidade do ar;
- A mortalidade por doenças cardiovasculares também tem sido relacionada à poluição atmosférica urbana, sendo novamente o material particulado inalável, o poluente frequentemente associado;
- Estudos experimentais e toxicológicos têm dado sustentação aos resultados encontrados em estudos epidemiológicos (BRAGA, 2002).

9 "Custo da poluição é de R$ 14 por segundo, diz estudo". O Estado de S. Paulo, 21 de maio de 2009. Disponivel em: <http://www.estadao.com.br/noticias/geral,custo-da-poluicao-e-de-r-14-por-segundo-diz-estudo,374498,0.htm>
10 Internações SUS - Estado de São Paulo. Fonte: MS/SVS/DASIS – Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM DATASUS, 2009.

3.8.2 Evidências de mortalidade induzida por poluição atmosférica

No ano de 2007, último disponível na base de dados da Fundação SEADE, as mortes por doenças do aparelho respiratório atingiram um total de 22.562, sendo 21.807 na faixa etária de 60 anos ou mais e 755 na faixa etária de menos de 1 ano a 9 anos. Na faixa etária mais alta, nota-se uma alta incidência de mortalidade nos meses de maio, junho, julho e agosto, período em que se inicia o inverno e a dispersão de poluentes se torna mais crítica (Tabelas 3.8.2. 2 e 3.8.2. 3; Figuras 3.8.2. 1 e 3.8.2. 2). Para o ano de 2008 os dados disponíveis são os do DATASUS do Ministério da Saúde e atingiram um total de 23.650 óbitos, sendo 23.029 na faixa etária de 60 anos ou mais e 621 na faixa etária de menos de 1 ano a 9 anos (Tabelas 3.8.2. 4 e 3.8.2. 5); infelizmente, por se tratarem de dados preliminares, não dispomos da frequência de óbitos por mês.

Os estudos posteriores mostram serem evidentes as relações entre a poluição atmosférica e a ocorrência de doenças respiratórias. Urge, como gestores ambientais e em consonância com os poderes locais, estaduais e federais, a tomada de providências para a solução deste grave problema de saúde pública visando a minoração da mortalidade, morbidade e do custo socioeconômico que a poluição do ar acarreta.

Outro importante aspecto relacionado à saúde ambiental é a ocorrência de doenças de veiculação hídrica (mais frequentemente, as doenças parasitárias intestinais) que se apresentam como um sério problema de saúde pública. É verificável que tal óbice à saúde da população está diretamente relacionado à precariedade no saneamento básico aliado à consequente degradação ambiental.

As doenças de veiculação hídrica são causadas principalmente por microrganismos patogênicos de origem entérica, animal ou humana, transmitidos basicamente pela rota fecal-oral, ou seja, são excretados nas fezes de indivíduos infectados e ingeridos na forma de água ou alimento contaminado por água poluída com coliformes. (AMARAL, 2003)

Do ponto de vista de análise dos impactos da qualidade dos recursos hídricos, em especial das águas de abastecimento domiciliar, na saúde populacional, é importante conhecer o que tem ocorrido com as taxas de mortalidade relativas às doenças de veiculação hídrica. Escolhemos as frequências – coletadas junto à Fundação Seade – do ano de 2007, para o conjunto de doenças que são associadas diretamente ou indiretamente à qualidade da água (Tabela 3.8.2. 6) e para o ano de 2008 recorremos aos dados do DATASUS (Tabela 3.8.2. 7), verifica-se quando o número de óbitos é cotejado que, apesar dos esforços governamentais nos setor de saneamento básico – intimamente ligado à ocorrência destas patologias – não se logrou uma diminuição no índice de mortalidade.

Além disso, no que se refere à qualidade da água consumida no meio urbano, verificam-se esforços das autoridades na consecução de ações que visem a fornecer à população uma água com boa qualidade. Esse fato é relevante porque as populações, ao utilizarem água em condições inadequadas para consumo, estarão expostas ao risco de enfermidades veiculadas pela água. Encarregar o próprio consumidor de controlar a qualidade da água é uma postura incorreta, uma vez que o seu conhecimento quanto aos riscos que a água pode oferecer à saúde é praticamente inexistente. Depreende-se, portanto, que um trabalho intensivo deve ser realizado no sentido de efetuar a vigilância da qualidade da água utilizada e implementar ações e campanhas informativas que visem ao esclarecimento dessa população.

TABELA 3.8.2.1

ESTIMATIVA DE POPULAÇÃO RESIDENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2009

FAIXA ETÁRIA	HOMEM	MULHER	TOTAL
0 a 9 anos	3.265.040	3.120.983	6.386.023
60 anos ou mais	1.951.527	2.548.085	4.499.612
Total da Seleção	5.216.567	5.669.068	10.885.635
Total Geral da População	20.354.095	21.279.707	41.633.802

Fonte: SEADE (2009)

TABELA 3.8.2.2

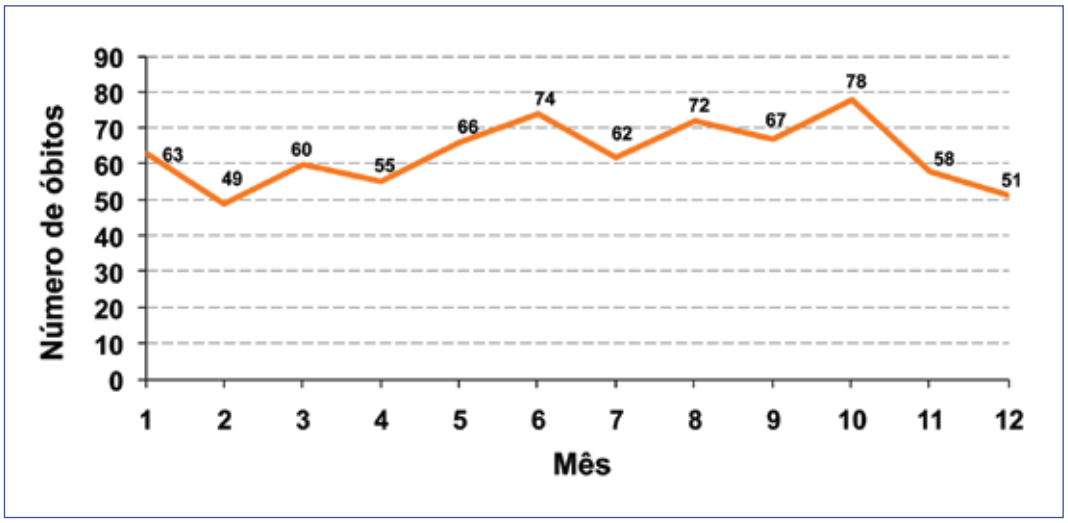
MORTALIDADE POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2007
(FAIXA ETÁRIA DE MENOS DE 1 ANO A 9 ANOS)

	INFLUENZA (GRIPE)	PNEUMONIA	OUTRAS INFECÇÕES AGUDAS DAS VIAS AÉREAS INFERIORES	DOENÇAS CRÔNICAS DAS VIAS AÉREAS INFERIORES	RESTANTE DE DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO	TOTAL
Janeiro	0	30	3	2	28	63
Fevereiro	0	33	4	2	10	49
Março	0	36	6	4	14	60
Abril	0	34	2	4	15	55
Maio	0	34	4	4	24	66
Junho	0	55	2	1	16	74
Julho	0	33	8	2	19	62
Agosto	1	55	3	2	11	72
Setembro	0	53	2	1	11	67
Outubro	0	55	6	2	15	78
Novembro	0	47	2	0	9	58
Dezembro	0	28	5	1	17	51
TOTAL	1	493	47	25	189	755

Fonte: SEADE (2009)

FIGURA 3.8.2.1

INCIDÊNCIA DE ÓBITOS POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO AO LONGO DO ANO
(FAIXA ETÁRIA DE MENOS DE 1 ANO A 9 ANOS)



Fonte: SEADE (2009)

TABELA 3.8.2.3

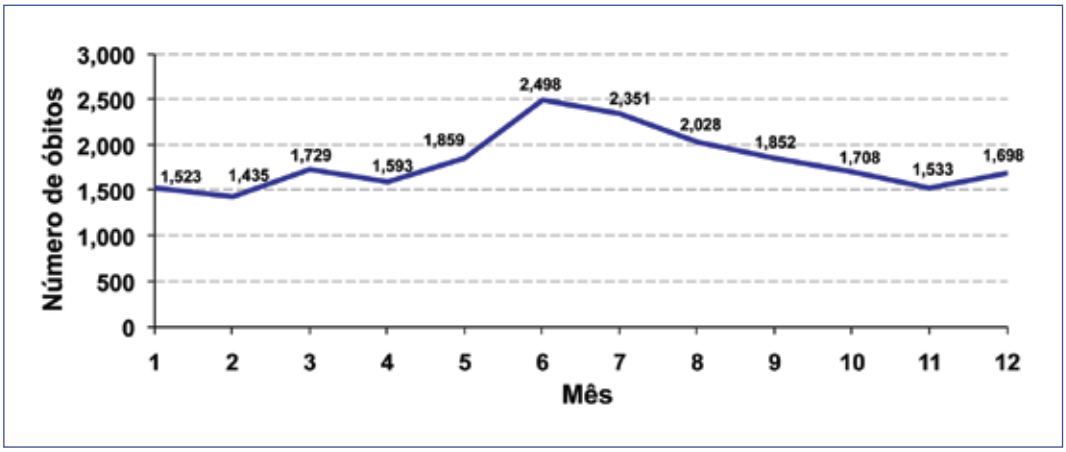
MORTALIDADE POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2007 (FAIXA ETÁRIA DE 60 ANOS OU MAIS)

	INFLUENZA (GRIPE)	PNEUMONIA	OUTRAS INFECÇÕES AGUDAS DAS VIAS AÉREAS INFERIORES	DOENÇAS CRÔNICAS DAS VIAS AÉREAS INFERIORES	RESTANTE DE DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO	TOTAL
Janeiro	1	706	1	566	249	1.523
Fevereiro	3	690	3	499	240	1.435
Março	1	867	3	618	240	1.729
Abril	2	757	1	593	240	1.593
Maio	3	881	0	737	238	1.859
Junho	5	1.203	1	991	298	2.498
Julho	5	1.076	1	972	297	2.351
Agosto	1	971	0	769	287	2.028
Setembro	0	900	0	717	235	1.852
Outubro	0	817	1	653	237	1.708
Novembro	0	689	0	625	219	1.533
Dezembro	0	846	0	628	224	1.698
TOTAL	21	10.403	11	8.368	3.004	21.807

Fonte: SEADE (2009)

FIGURA 3.8.2.2

INCIDÊNCIA DE ÓBITOS POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO AO LONGO DO ANO (FAIXA ETÁRIA DE 60 ANOS OU MAIS)



Fonte: SEADE (2009)

TABELA 3.8.2.4

MORTALIDADE POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2008 (FAIXA ETÁRIA DE MENOS DE 1 ANO A 9 ANOS)

	INFLUENZA (GRIPE)	PNEUMONIA	OUTRAS INFECÇÕES AGUDAS DAS VIAS AÉREAS INFERIORES	DOENÇAS CRÔNICAS DAS VIAS AÉREAS INFERIORES	RESTANTE DE DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO	TOTAL
TOTAL	0	457	13	12	139	621

Fonte: MS/SVS/DASIS – Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM DATASUS (2010)

TABELA 3.8.2.5

MORTALIDADE POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2008 (FAIXA ETÁRIA DE 60 ANOS OU MAIS)

	INFLUENZA (GRIPE)	PNEUMONIA	OUTRAS INFECÇÕES AGUDAS DAS VIAS AÉREAS INFERIORES	DOENÇAS CRÔNICAS DAS VIAS AÉREAS INFERIORES	RESTANTE DE DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO	TOTAL
TOTAL	22	12.267	21	7.728	2.991	23.029

Fonte: MS/SVS/DASIS – Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM DATASUS (2010)

TABELA 3.8.2.6

MORTALIDADE POR DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2007

	DIARRÉIA E GASTROENTERITE DE ORIGEM INFECCIOSA	OUTRAS DOENÇAS INFECCIOSAS INTESTINAIS	LEPTOSPIROSE	DEMAIS DOENÇAS BACTERIANAS	HEPATITE VIRAL	LEISHMANIOSE	ESQUISTOSSOMOSE	RESTANTE HELMINTÍASES	RESTANTE DOENÇAS INFECCIOSAS/ PARASITÁRIAS	TOTAL
Jan	52	3	15	29	64	-	4	-	12	179
Fev	43	1	9	21	66	-	5	-	15	160
Mar	63	6	13	32	57	-	7	1	21	200
Abr	62	8	9	23	61	1	7	1	25	197
Mai	51	3	9	28	65	1	7	-	29	193
Jun	62	6	2	22	76	1	7	1	19	196
Jul	73	-	3	22	68	4	10	-	27	207
Ago	45	3	6	28	81	2	9	-	27	201
Set	46	6	3	18	78	-	1	-	20	172
Out	56	1	4	21	65	-	9	-	17	173
Nov	47	6	2	10	73	2	7	1	25	173
Dez	55	1	4	21	76	2	7	-	18	184
Tot.	655	44	79	275	830	13	80	4	255	2.235

Fonte: SEADE (2009)

TABELA 3.8.2.7

MORTALIDADE POR DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2008

	DIARRÉIA E GASTROENTERITE DE ORIGEM INFECCIOSA	OUTRAS DOENÇAS INFECCIOSAS INTESTINAIS	LEPTOSPIROSE	DEMAIS DOENÇAS BACTERIANAS	HEPATITE VIRAL	LEISHMANIOSE	ESQUISTOSSOMOSE	RESTANTE HELMINTÍASES	RESTANTE DOENÇAS INFECCIOSAS/ PARASITÁRIAS	TOTAL
Tot.	547	87	61	377	951	24	66	8	254	2.375

Fonte: MS/SVS/DASIS – Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM DATASUS (2010)

3.8.3 Referências

AMARAL, L. A. et al. **Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais.** Revista de Saúde Pública. FSP-USP, São Paulo, 2003, vol. 37(4):510-4

ASSOCIATION MÉDICALE CANADIENNE – AMC. **L'AIR QU'ON RESPIRE : Le Coût National Des Maladies Attribuables à la Pollution Atmosphérique.** Août 2008. Association Médicale Canadienne (AMC).

BRAGA, A.L.F. et al. Associação entre poluição atmosférica e doenças respiratórias e cardiovasculares na cidade de Itabira, Minas Gerais, Brasil. **Cad. Saúde Pública.** Rio de Janeiro, 2007, vol. 23, supl. 4, pp. S570-S578.

BRAGA, A. et al. Poluição Atmosférica e seus Efeitos na Saúde Humana. In: **Sustentabilidade na Geração e Uso de Energia no Brasil: os próximos 20 anos.** Campinas, 2002. Disponível em: <http://www.cgu.rei.unicamp.br/energia2020/papers/paper_Saldiva.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2009.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS – SEADE. **Registro Civil – Dados Estatísticos.** 2009. Disponível em: <http://www.seade.sp.gov.br>. Acesso em: jan.2010.

SALDIVA, P.H.N. et al. Health Effects of Ambient Levels of Air Pollution. In: HOGAN, D. J., BERQUÓ, E. e COSTA, H.S.M. (Eds.). **Population and environment in Brazil: Rio + 10.** Campinas: CNPD, ABEP, NEPO, 2002. pp. 207-224.

4

Desenvolvimento e Meio Ambiente no Estado de São Paulo: Reflexões para o Debate

4.1 A descarbonização como eixo de crescimento da economia paulista

Ricardo Abramovay[11]

4.1.1 Apresentação

O ano de 2009 marca um avanço sem precedentes na participação de São Paulo e do Brasil no esforço internacional contra as mudanças climáticas globais. Pela primeira vez – e após imensa relutância por parte de segmentos importantes do Governo Federal e do próprio setor privado – o País assume e anuncia publicamente metas voluntárias de redução nas emissões, o que coincide com declínio inédito no ritmo da devastação florestal na Amazônia.

Em São Paulo, três eventos mostram que o tema entra de forma definitiva na agenda pública:

- Em agosto, um conjunto de grandes empresas[12], juntamente com organizações não governamentais como o Instituto Ethos e o Fórum Amazônia Sustentável, divulgam uma carta ambiental em que se propõem a publicar inventários anuais de emissões, levar adiante investimentos capazes de promover a redução dos Gases de Efeito Estufa (GEE) e interferir nas cadeias de suprimentos para que estes objetivos sejam atingidos.
- Em junho de 2009 o município de São Paulo aprova a lei 14.933 que institui uma "política de mudança do clima no município de São Paulo" e que prevê, em 2012, "redução de 30% (trinta por cento) das emissões antrópicas agregadas oriundas do Município, expressas em dióxido de carbono equivalente, dos gases de efeito estufa listados no Protocolo de Quioto (anexo A), em relação ao patamar expresso no inventário realizado pela Prefeitura Municipal de São Paulo e concluído em 2005".
- A lei estadual de mudança climática (13.798) foi aprovada no dia 13/10, com a obrigação de que em 2020, as emissões sejam reduzidas em 20%, relativamente a 2005. Foi a primeira lei estadual com objetivos quantificados, aprovada no País.

Estes eventos positivos não podem escamotear, entretanto, a imensa incerteza a respeito do **ritmo**, da **intensidade** e dos **caminhos** que a descarbonização da economia mundial vai tomar nos próximos anos. O que ficou conhecido como o fracasso da Conferência das Partes (ver Box 1) de Copenhague, a COP-15 realizada em dezembro de 2009, é talvez a mais clara expressão internacional de que a transição para uma economia de baixo carbono, não é uma trajetória linear e sim atravessada por conflitos de interesses e por visões diferenciadas a respeito do real significado do aquecimento global e das maneiras de combatê-lo. Mais que isso, o que está em jogo é a relação entre o crescimento econômico e as bases materiais, energéticas e ecossistêmicas em que ele se apoia.

11 Professor Titular do Departamento de Economia da FEA, do Instituto de Relações Internacionais da USP, coordenador do Núcleo de Economia SocioAmbiental (NESA/USP – www.nesa.org.br), pesquisador do CNPq e da FAPESP. www.abramovay.pro.br

12 Aflopar, Andrade Gutierrez, Aracruz, Camargo Corrêa, CBMM, Coamo, CPFL, Estre, Grupo Orsa, Pãode Açúcar, Light, Natura, Nutrimental, Odebrecht, OAS, Polimix, Samarco, Suzano, Unica, Vale do Rio Doce, Votorantin e VCP (Valor Econômico, 26/08/2009, pp. F1 a F4).

BOX 1 – A conferência das partes

A conferência das partes (**Conference of the Parties** - COP) é um mecanismo da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima (United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC), criada em 1992, como resultado da Conferência do Rio de Janeiro e assinada por 154 países. Esta Convenção tinha como objetivo que em 2000, a emissão dos gases de efeito estufa deveria ser reduzida aos níveis de 1990 (o que não ocorreu). Ela reconhecia o conceito de responsabilidades "comuns, porém diferenciadas", com base no fato de que os países desenvolvidos tiveram sua prosperidade apoiada em emissões gigantescas que hoje se acumulam na atmosfera. Portanto, a eles deveria caber o esforço maior de redução, o que se traduziu no Protocolo de Quioto, negociado desde 1997 e que entrou em vigor em 2005. O protocolo recebe hoje o endosso de 187 países, muito embora somente os trinta e sete que pertencem ao chamado Anexo I (basicamente os países desenvolvidos) possuam metas obrigatórias de redução de suas emissões. Os Estados Unidos até hoje não ratificaram o Protocolo de Quioto, aprovado em 1997, na terceira conferência das partes. Estas conferências discutem e procuram colocar em prática incentivos e também mecanismos de mercado voltados a estimular o setor privado e os próprios domicílios a reduzirem suas emissões. O grande objetivo da COP-15, em Copenhague, era lançar as bases para um acordo a partir de 2012, quando expiram os compromissos firmados em 1997, no Protocolo de Quioto. Este objetivo não foi atingido. Em seu lugar, foi aprovado um texto de treze parágrafos, negociado por vinte e cinco países (entre os quais o Brasil, além de Estados Unidos e China) e os demais participantes da COP-15, na linguagem diplomática, apenas tomaram conhecimento deste documento. (http://unfccc.int/files/meetings/cop_15/application/pdf/cop15_cph_auv.pdf).

Por mais importante que seja a manifestação das empresas brasileiras preconizando políticas efetivas contra o aumento nas emissões, elas estão longe de unanimidade e dificilmente correspondem sequer à opinião majoritária dos gestores. Os resultados decepcionantes da COP-15 poderiam retirar fôlego do movimento em direção à descarbonização da economia paulista. De fato, da mesma forma que ocorre no plano internacional, são imensas as hesitações, no Brasil e em São Paulo, em torno de uma estratégia de crescimento em cujo centro esteja a descarbonização da economia e a resiliência dos ecossistemas.

Este texto procura expor os elementos básicos desta hesitação e, sobretudo, insistir na ideia de que a posição de São Paulo na economia global coloca o Estado como ator decisivo do esforço contemporâneo de apoiar o crescimento econômico num uso dos recursos compatível com a preservação dos serviços fundamentais que os ecossistemas prestam às sociedades humanas. Fazer da descarbonização da economia o eixo do crescimento e da própria organização do espaço urbano em São Paulo – seguindo, portanto, a sinalização contida nas leis municipais e estaduais recentemente aprovadas – justifica-se por três razões básicas: a) mesmo que a maior parte das emissões brasileiras, hoje, corresponda à devastação da floresta amazônica, dos cerrados e à agropecuária, São Paulo é o maior consumidor dos produtos resultantes destas formas predatórias de produção e, portanto, tem a responsabilidade de contribuir em modos de uso destes ecossistemas compatíveis com sua resiliência; b) em São Paulo se concentra a maior parte do conhecimento científico e técnico capaze de utilizar a biodiversidade do Cerrado e da Amazônia para inserir a indústria do Estado na fase mais avançada do avanço industrial contemporâneo, onde a biomimética (ou seja os métodos produtivos que se apóiam no conhecimento e na reprodução do que faz a natureza), tem um peso cada vez mais importante; c) a inserção global da economia paulista, ou seja, sua competitividade, vai apoiar-se cada vez mais no que vários especialistas internacionais (The Climate Institute and E3G, 2009) chamam de competitividade de baixo carbono (low carbon competitiveness).

4.1.2 Avanços, hesitações e recuos

São Paulo é hoje o epicentro das mais importantes lutas socioambientais da sociedade brasileira. Não se trata de triunfalismo e sim da constatação óbvia da força tanto da economia do Estado como do avanço de suas organizações públicas, privadas e associativas na incorporação dos mais importantes temas da agenda socioambiental contemporânea. Os três eventos citados na apresentação deste texto (as leis estadual e municipal e a forte manifestação empresarial, com apoio de expressivas ONGs, pelo avanço da descarbonização da economia) são claras expressões deste processo. Mas trata-se de uma trajetória cheia de hesitações tanto mais arriscadas que os avanços até aqui alcançados são ainda incipientes.

Este item expõe os elementos básicos deste quadro contraditório. A ideia central é que a própria competitividade da economia paulista depende, cada vez mais, de sua capacidade de produzir riqueza, com métodos e técnicas voltados explicitamente à redução das emissões e à preservação dos principais ecossistemas do Estado.

4.1.2.1 Avanços legais

O mais importante nas leis municipal e estadual aprovadas em 2009 não está na adequação das metas de redução por elas estabelecidas. Os números (30% para o município e 20% para o Estado) poderão ser mais bem avaliados quando aparecer o Inventário Estadual Paulista, cuja publicação deve ocorrer em 2010. No caso do município, há um trunfo no fato de que seu inventário aponta o setor de transportes como responsável por quase 80% das emissões decorrentes do uso de energia (cerca de 10% vêm dos domicílios e 7% da indústria). Deste total dos transportes, 36% vêm da gasolina e 33% do diesel. Os dados em que o inventário se apóia são de 2003, quando a frota de carros flex ainda era irrisória. Portanto, é bastante verossímil que o setor de transportes possa dar uma contribuição decisiva para que as metas municipais sejam, de fato, atingidas.

O próprio fato de haver metas publicamente estabelecidas desencadeia um processo pelo qual se vai ampliando o conhecimento das bases materiais e energéticas da produção, do consumo e dos modos de vida característicos da sociedade paulista. Este conhecimento se traduz na obrigatoriedade legal de que se realizem inventários a cada cinco anos, tanto para o Estado como para o município, onde ficará claro se as metas foram ou não atingidas. Cada inventário deverá abrir caminho para que sejam discutidas as políticas preconizadas nas leis estadual e municipal referentes aos usos do solo, às políticas de incentivo da mobilidade urbana, à capacidade de o poder público reduzir os congestionamentos, à relação entre locais de trabalho e locais de residência, em suma, à estratégia de ocupação dos espaços no Estado em geral e particularmente nas regiões metropolitanas. As leis municipal e estadual impõem um conjunto de determinações normativas sobre a vida e a economia do Estado em que a redução das emissões de gases de efeito estufa se transforma no parâmetro básico de desempenho. Em última análise, é a própria política de crescimento econômico do Estado que, pela primeira vez, recebe as condições legais para que seu critério de julgamento não seja apenas o quanto aumentou o produto e sim o quanto foi possível ampliar a eficiência (medida por emissões) no uso dos recursos de que depende a própria riqueza da sociedade[13].

4.1.2.2 A responsabilidade socioambiental corporativa

O compromisso de redução das emissões por parte de um conjunto expressivo de empresas não é um fato isolado na evolução recente dos comportamentos empresariais brasileiros e paulistas. Conforme exposto nos textos sobre agricultura e energia e no que trata de instituições deste Relatório de Qualidade Ambiental, um dos setores de desempenho socioambiental mais problemático, na economia estadual (a lavoura canavieira) firmou acordo com o Governo do Estado no sentido de antecipar a colheita mecanizada (e, portanto, o fim tanto das queimadas como das jornadas de trabalho extenuantes) de 2030 para 2014 nas áreas planas e para 2017 nas áreas com declive.

13 O texto sobre instituições, deste Relatório de Qualidade Ambiental, discute outras dimensões institucionais destes avanços recentes.

É importante assinalar também que em 2009 foi renovado o compromisso das grandes indústrias e companhias traders de não comprar soja vinda de áreas recentemente desmatadas na Amazônia, no que ficou conhecido como a Moratório da Soja. Além da moratória, foi em São Paulo que se reuniram os participantes da Mesa Redonda da Soja Responsável que está implantando dispositivos experimentais que vão reger o processo de certificação do produto. Em 2009, a pecuária foi alvo deste tipo de ação.

Os impactos da difusão do relatório do Greenpeace (http://www.greenpeace.org/international/press/reports/slaughtering-the-amazon), apontando diretamente um conjunto de grandes empresas responsáveis pela compra de carne e couro vindos de gado originário de áreas recentemente desmatada, teve dois impactos fundamentais. Em primeiro lugar, este relatório e um conjunto de denúncias sobre o desmatamento que a pecuária estava induzindo, desembocou numa reunião multistakeholders (com participação de Amigos da Terra Amazônia, EMBRAPA, grandes frigoríficos e apoio do Governo Estadual) cuja inspiração básica era que aumentando a produtividade e a lotação dos pastos, seria possível reduzir de forma significativa os impactos da criação bovina na Amazônia. É verdade que as resistências a esta ideia são consideráveis, uma vez que muitos consideram os pastos de algumas áreas da Amazônia especialmente propícios à criação de gado. Além das propostas para elevar os rendimentos da pecuária, começa a ser discutido um sistema de certificação apoiado pelas grandes redes varejistas.

Ainda não é possível saber se este sistema vai ser efetivamente levado à prática e quais serão seus efeitos sobre os processos de ampliação das pastagens na Amazônia. Mas sem esta ação do setor privado, dificilmente teria sido possível aprovar a lei do dia 15/01/2010 (número 15.120) do governo municipal de São Paulo, segundo a qual a carne comprada pelo poder municipal de São Paulo "não será oriunda de gado criado em áreas onde tenha ocorrido desmatamento irregular, inclusive aquelas já embargadas pelos órgãos ambientais; nem de terras indígenas invadidas; e não conterá, em sua cadeia produtiva, desde a origem, a utilização de trabalho infantil e/ou escravo" (Valor Econômico, 20/01/2010, p0. B10). O Estado também apoiou as reuniões da Mesa Redonda dos Biocombustíveis Sustentáveis, iniciativa internacional em que o tema das mudanças climáticas ocupa um papel decisivo.

Talvez a mais eloquente demonstração das dificuldades que tem pela frente a descarbonização da economia paulista seja a posição adotada pela FIESP nas discussões preparatórias para a Conferência de Copenhague. É inegável o papel positivo que a mais importante organização industrial brasileira teve em estimular a discussão e no próprio fato de comparecer à COP 15 com quase trinta representantes, entre dirigentes empresariais e especialistas técnicos. Mas a leitura do documento da organização logo antes da Conferência mostra ao menos parte das dificuldades deste processo de transição (http://www.fiesp.com.br/agencianoticias/2009/10/13/mudancas_climaticas_out_2009_finalizado.pdf, última consulta, 10/02/2010).

Tudo se passa, no documento da FIESP como se o Brasil estivesse na vanguarda mundial da descarbonização da economia. "O que para o mundo será o futuro, no Brasil já é o presente. Ao mesmo tempo em que os países ricos criaram historicamente um passivo ambiental, o Brasil desenvolveu uma verdadeira Economia Verde". Não há dúvida, como mostra o texto da FIESP, que a matriz energética brasileira é muito mais limpa que a de todos os países com renda equivalente ou superior à do País e mais limpa ainda em São Paulo. Com base nesta constatação a FIESP conclui que o compromisso brasileiro em Copenhague deve limitar-se a erradicar o desmatamento ilegal. Ao mesmo tempo, o texto insiste no fato de que os padrões produtivos nos países ricos são insustentáveis e que, em hipótese alguma, barreiras ao comércio internacional em função de restrições ambientais deveriam ser toleradas pela Organização Mundial do Comércio. Quanto às empresas industriais, a FIESP se propõe a estimular que sejam adotadas voluntariamente técnicas de menor emissão. A entidade não aprovou a adoção, por diferentes esferas de governo, de metas de redução de emissões.

É nítido o contraste entre a posição das grandes empresas citadas na apresentação deste texto e o do documento da FIESP. Da mesma forma é evidente o contraste entre a representação oficial do empresariado e um conjunto respeitável de outras organizações que colocam a sustentabilidade no centro de sua agenda. É verdade que a

menor dependência brasileira de energia fóssil representa um trunfo imenso para o País. O que, no entanto, o documento da FIESP não leva em conta é que a descarbonização da economia e a resiliência dos ecossistemas estão impondo um novo padrão ao processo de inovação industrial, agrícola e de prestação de serviços nas sociedades contemporâneas.

Não se trata apenas de alterar a base energética de um aparato produtivo que continua basicamente o mesmo, prosseguindo no "business as usual". Trata-se de mudanças decisivas que atingem a construção, a manutenção dos domicílios, o transporte e a concepção dos veículos, a indústria e o conjunto de sua base material. Estas transformações estão em curso, apesar das imensas incertezas sobre as trajetórias adotadas para levá-las adiante. O fundamental, entretanto é que as lideranças públicas, privadas e associativas sinalizem para os diferentes atores sociais que o processo de mudanças produtivas que a economia de baixo carbono impõe vai muito além da adoção de matriz energética menos dependente dos recursos fósseis. Na verdade, apesar da imensa vantagem representada pela matriz energética tão mais limpa que no restante do mundo, a construção de uma economia de baixo carbono é um desafio que São Paulo e o Brasil apenas começam a enfrentar. E, no plano internacional, o fracasso de Copenhague certamente amplia as dificuldades de levá-lo adiante, como será visto a seguir.

4.1.3 As consequências do fracasso de Copenhague

O ano de 2009 marca um conjunto de iniciativas internacionais que indicam claramente o caráter central que a descarbonização da economia assume no planejamento das mais importantes sociedades contemporâneas. Ao mesmo tempo (nunca é demais insistir) as hesitações em torno deste processo são tanto maiores, que muitas das técnicas usadas para enfrentá-lo ainda não se consolidaram. Além disso, os interesses ligados à manutenção das estruturas ligadas à economia fóssil são poderosíssimos. Por fim, existe um elemento decisivo em qualquer processo de mudança constituído tanto pelas dependências de trajetórias (path dependence) em que os atores se envolvem, como, sobretudo, pelo que representam os equipamentos, os hábitos vigentes em torno daquilo que é necessário superar. Um dos mais importantes livros recentes sobre o tema Goodall (2008, p. 5) resume as dificuldades e as etapas que a transição a uma economia de baixo carbono não pode evitar: "uma introdução cara e inconveniente; um período perturbador em que o entusiasmo esvanece e as melhorias parecem excessivamente lentas; a gradual aceitação pelos compradores céticos; e finalmente, a aurora da tomada de consciência de que é possível operar sem a alternativa dos combustíveis fósseis".

Vale a pena destacar alguns elementos fundamentais que marcaram o ano 2009 no plano internacional neste sentido:

- O Global Green New Deal, publicado pelo Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas não hesita em associar a própria superação da atual crise econômica a novas modalidades de uso dos materiais e da energia: "é necessário reduzir a dependência do carbono e a escassez ecológica não apenas por razões ambientais, mas por ser o único e o correto caminho para revitalizar a economia numa base sustentada" (UNEP, 2009:3).

- A Coréia do Sul deve investir, até 2013, nada menos que 38 bilhões de dólares em conservação de energia, reciclagem, redução de carbono, prevenção de enchentes, gestão de bacias hidrográficas e de recursos florestais.

- A Grã-Bretanha publica seu **Low Carbon Transition Plan** (http://www.decc.gov.uk/en/content/cms/publications/lc_trans_plan/lc_trans_plan.aspx), que prevê um corte de 80% nas emissões de gases de efeito estufa até 2050 (relativamente a 1990). Esta meta é superior àquela com a qual o País se comprometera no Protocolo de Quioto. Além disso, a Grã-Bretanha instituiu o conceito de "orçamentos-carbonos", que permitem que cada setor nacional seja monitorado do ponto de vista das conquistas técnicas necessárias a que reduza suas emissões. O mais importante, no trabalho britânico, é que faz da descar-

bonização da economia não um aspecto externo ao planejamento econômico, mas o eixo do próprio crescimento e da inovação tecnológica. O País tem a ambição de tornar-se "um centro global de manufatura verde em setores de baixo carbono como turbinas a vento dentro do mar (offshore Wind), energia marinha, construções de baixo carbono e veículos de muito baixo carbono (ultra low-carbon vehicles)".

- É nítido o avanço de novas tecnologias, sobretudo na área de energia e transportes. O carro elétrico, por exemplo, é reconhecido como comercialmente viável bem antes do que se previa há apenas alguns anos atrás, em grande parte por força de subsídios governamentais. A Nissan, por exemplo, recebeu aprovação para um empréstimo de U$ 1,6 bilhão do Departamento de Energia americano para investir em automóveis elétricos. O consumidor americano recebe hoje um subsídio de U$ 7,5 mil na compra de um veículo elétrico (Valor Econômico, 18/11/2009, p. B9). Jornalistas do Wall Street Journal estimam que, no âmbito da crise que teve início em 2008 e até outubro de 2009, diversos governos já haviam investido U$ 15 bilhões em apoio a empresas produtoras destes novos veículos (Valor Econômico, 21/10/2009, p. B9). Carlos Ghosn, estima que em 2020 os carros elétricos representarão 10% dos carros novos lançados no mercado e uma experiente consultoria britânica diz que em 2025 nada menos que 1/3 dos novos veículos não dependerão do motor a explosão interna. O que faz a revista The Economist (3/09/2009) comparar os combustíveis líquidos para veículos automotores ao que são os filmes para as máquinas fotográficas. A autonomia dos veículos elétricos se amplia, os preços das baterias caem e, mais importante, o potencial de integração com redes elétricas inteligentes (smart grids) aumenta de forma nítida (Friedman, 2008). A redução nos custos de geração de energia solar e eólica também foram nítidas. O relatório da International Energy Agency (2009) sobre energia eólica prevê que os ventos fornecerão 12% da energia mundial em 2050 e que a curva de aprendizagem aí levada adiante já a consagra como competitiva. Os custos das tecnologias off-shore estão caindo nitidamente, tendo em vista também o maior rendimento das turbinas. O avanço nas tecnologias solares também é nítido. Segundo Chris Goodall (The Guardian, 27/11/2008 http://www.guardian.co.uk/environment/2008/nov/27/renewableenergy-energy, última consulta, 11/02/2010), o maior produtor de painéis solares do mundo (First Solar) prevê para 2012 custos comparáveis aos de usinas hidrelétricas.

- As políticas de negociação de direitos de emissão postas em prática na União Européia deram resultados muito tímidos até aqui, o que fortalece a discussão em torno de novas modalidades capazes de associar o encarecimento do carbono com distribuição de renda. O Trading Emissions Scheme, estabelece cotas de emissão, distribuídas para um grupo limitado de grandes empresas e cuja superação exige pagamentos (compra de créditos daqueles que conseguem, graças à inovação tecnológica, emitir menos que o inicialmente previsto) que estimulariam as empresas a investir em formas limpas de produção. Além das inúmeras críticas ao Cap and Trade (Barnes, 2008, Sandbag, 2009)[14], o fato é que ele só atinge 45% das emissões européias (Quinet, 2008) e mesmo que funcionasse de forma adequada seria incapaz, por si só de promover a redução tão significativa com a qual os Governos e as sociedades européias estão se comprometendo. O sistema que autoriza emissões e negociação de crédito de carbono atinge hoje 12 mil empresas nos 27 Estados membros da União Européia, fundamentalmente siderúrgicas, centrais elétricas, refinarias, cimenteiras, indústrias de papel e algumas usinas agroalimentares e químicas. A crítica mais importante a esta política está na gratuidade das autorizações de emissões que, para Pascal Lamy, diretor-geral da Organização Mundial do Comércio, acaba se tornando em modalidade perversa de subsídio. Somente em 2008 o setor siderúrgico europeu "embolsou mais de US$ 1 bilhão com autorizações de emissões de carbono que não eram necessárias e que vendeu no mercado, segundo dados da própria EU" (Moreira, 2009).

14 "Uma investigação do Financial Times revela que os mercados de carbono deixam muita margem para trapaças não comprováveis. Seria melhor usar impostos, em parte porque são menos vulneráveis a tais impropriedades" (Editorial do Financial Times, traduzido e publicado no Valor Econômico de 26/04/2009, p. A13).

- Os limites do Cap and Trade introduziram na agenda novas propostas de repartição em que haveria cobrança pelos direitos de emissão com a distribuição pública do que fosse arrecadado: o cap and trade seria substituído pelo cap and dividend (Barnes, 2008). Até aqui estas propostas não foram implantadas, mas ganham prestígio cada vez maior, inclusive nos Estados Unidos.

Mesmo que estes elementos apontem para movimentos de largo alcance, não se pode ignorar também um conjunto fundamental de eventos que lançam obstáculos importantes à consolidação destas tendências.

- O primeiro deles está na própria frustração em torno dos pífios resultados da Conferência de Copenhague. José Eli da Veiga (2009) mostra que o formato organizacional da Conferência das Partes é duplamente avesso a uma tomada de decisão consistente com as necessidades da descarbonização da economia. Em primeiro lugar, a tomada de decisões num fórum de quase 200 países, onde todos têm poder de veto não favorece que se chegue a resultados construtivos. Ainda mais se a preparação da agenda é deficiente. Em segundo lugar, e mais importante, a própria divisão entre países do anexo I (ver Box 1) e todos os outros é equivocada e não leva em conta o fato evidente de que países do porte da China, do Brasil, da Índia, da África do Sul e da Indonésia têm peso cada vez maior nas emissões. A China está ultrapassando os Estados Unidos em emissões brutas, ainda que suas emissões per capita estejam muito aquém das norte-americanas.

- O governo Obama encontra imensa dificuldade de levar adiante um dos mais importantes temas com os quais se comprometeu na campanha eleitoral: que os Estados Unidos possam assumir liderança política no processo de luta contra as mudanças climáticas globais. A resistência no Senado para a aprovação de uma lei extremamente complexa é tanto maior que coincide com as discussões acirradas em torno das mudanças na seguridade social norte-americana. Os Estados Unidos acabaram não aderindo ao protocolo de Quioto e suas metas (voluntárias) de redução de emissões são bem mais tímidas que as européias. A própria tentativa do Governo americano de caracterizar a emissão de gases de efeito estufa como causadora de danos à saúde da população, por meio da Environmental Protection Agency acabou esbarrando numa resistência parlamentar que contribuiu para uma espécie de rearticulação dos interesses ligados aos setores de petróleo, carvão e gás.

- Na França a cobrança do imposto-carbono que resultou de um amplo estudo levado adiante pelo ex primeiro ministro francês Michel Rocard, foi proibida pelo Conselho Constitucional. A constatação inicial do trabalho de Rocard é que os esforços para a redução nas emissões (dos quais a Europa é líder) são, até aqui, muito insuficientes. Para dividir por quatro as emissões européias até 2050 (objetivo próximo ao do documento britânico) "é fundamental atribuir um preço à tonelada emitida de carbono, preço aplicável a todos e que seja progressivamente crescente e programável" (Rocard, 2009). Este ponto é importante, pois os mais importantes mecanismos governamentais até agora postos em prática produziram resultados insuficientes diante dos objetivos de redução afixados pelos diferentes governos nacionais e pela União Européia como um todo. O objetivo europeu é reduzir as emissões em 20% até 2020 e este objetivo chega a 30%, "desde que outros países desenvolvidos se engajem na redução de emissões em proporções comparáveis e que os países em desenvolvimento mais avançados economicamente ofereçam uma contribuição adaptada a suas necessidades e a suas capacidades respectivas", segunda as conclusões do Conselho Europeu de março de 2007 (Quinet, 2008).

- Um dos principais resultados imediatos do fracasso de Copenhague foi o fortalecimento de posições empresariais contrárias à ampliação dos compromissos para reduzir as emissões industriais na Europa. O Conselho Europeu da Indústria Química (Cefic), uma das maiores associações industriais estabelecidas em Bruxelas, recusa que a União Européia assuma objetivos mais ambiciosos do que os já acordados para reduzir as emissões de gases causadores do efeito estufa (http://envolverde.ig.com.br/materia.php?cod=68727&edt=1, última consulta, 22/01/2009). Por sua vez, a Espanha, que atualmente preside

a União Européia, insiste em cumprir o estabelecido antes de Copenhague, ou seja, na ausência de compromissos substantivos de redução vindos de outros países industrializados, manter o patamar de 20% e não chegar aos 30% com os quais acenou anteriormente.

- Apesar do avanço nas medidas de emissão de carbono e das práticas preconizadas pelo Global Reporting Initiative (http://www.globalreporting.org/Home), é importante assinalar a constatação do CERES e do Environmental Defense Fund numa publicação em 2009 mostrando a precariedade das informações fornecidas por empresas globais a respeito dos efeitos de suas atividades sobre as mudanças climáticas, tomando por base as cem maiores companhias mundiais em setores cruciais como produção de energia elétrica, carvão, óleo e gás, transportes e seguros (Young et al., 2009).

Tomar conhecimento destes obstáculos não significa minimizar o caráter estratégico da descarbonização da economia e do próprio consumo no planejamento privado e público das mais importantes sociedades contemporâneas. Este esforço terá uma dupla consequência sobre as relações internacionais.

Por um lado, são crescentes os apelos europeus para penalizar as importações de produtos emissores. Estes apelos terão repercussão tanto maior quanto mais os europeus – e é claro que isso chegará cada vez mais também aos norte-americanos e aos japoneses – estiverem eles próprios pagando mais caro por suas emissões domiciliares e veiculares. A França, por exemplo, é um dos países que propõem, no âmbito da Organização Mundial do Comércio, uma taxa carbono nas importações européias (Valor Econômico, 25/09/2009, p. A5). O grande problema aí (e talvez uma das fontes do próprio fracasso de Copenhague) é a posição da China a este respeito: ao mesmo tempo em que avançam de forma consistente na descarbonização de seus processos produtivos, os Europeus e os norte-americanos são grandes consumidores daquilo que os chineses exportam com base, em grande parte, em suas usinas de carvão. Será que os consumidores destes produtos não devem responder pelas emissões que eles representam?

Além disso, é a própria trajetória dos processos de inovação tecnológica que vai se nortear de forma crescente pela preocupação básica em reduzir o consumo não só de energia, mas também de materiais. Peter Victor e Gideon Rosenbluth (2006), preconizam uma pegada ecológica que vá além das emissões de gases de efeito estufa e que exprima, para cada produto, o balanço material e energético em que está baseado. A utilização de contabilidade de fluxos materiais por parte de relatórios de qualidade ambiental em diferentes países é o indício de que a proposta pode ter um alcance extraordinário: o de revelar, para cada produto, as bases materiais em que se apóia e, sobretudo, se seu consumo contribui para piorar o estado dos ecossistemas, ou, ao contrário, se foi fabricado com métodos compatíveis da nova relação entre sociedade e natureza que começa a ser desenhada e que vai marcar de maneira crucial a vida do Século XXI.

4.1.4 São Paulo: a difícil transição para o Século XXI

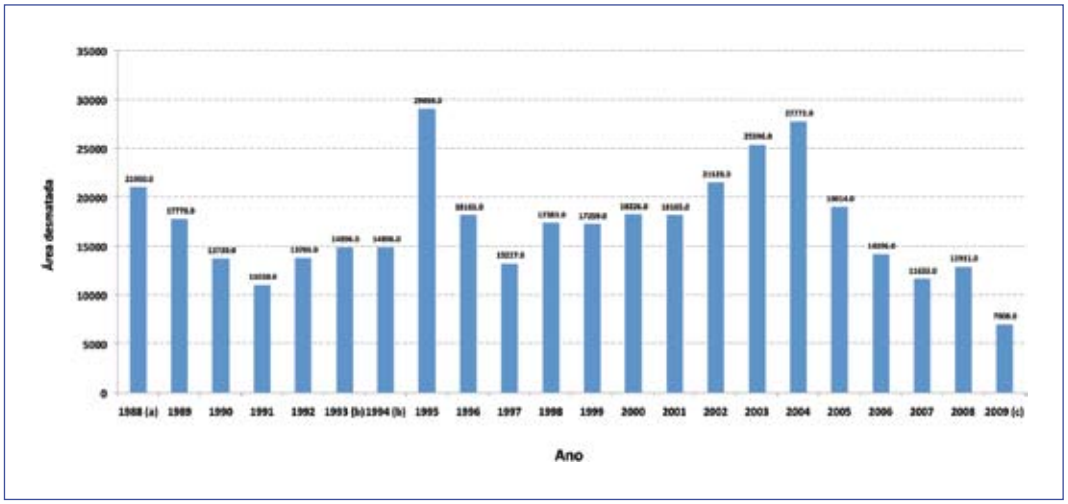
4.1.4.1 No uso sustentável da biodiversidade, uma estratégia de crescimento

O inventário das emissões de gases de efeito estufa atualmente disponível foi elaborado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia e publicado em 2004, com informações de 1994. As emissões decorrentes das "mudanças de uso da terra e das florestas", neste momento, correspondiam a 55% do total (MCT, 2004:85) e a agricultura a 25%. O novo inventário nacional só ficará pronto no primeiro semestre de 2010, mas já foram divulgadas algumas de suas informações preliminares. Esta divulgação deu base ao compromisso do Governo brasileiro de reduzir as emissões entre 36,1% e 38,9% as emissões brasileiras em 2020, tomando como base o ano de 2005.

Segundo as informações já divulgadas do inventário referente a 2005 ([15], o item correspondente a mudanças no uso da terra e das florestas correspondia a 55% e a agricultura a 22%. Processos industriais continuam com o peso irrisório de 2% e o setor de energia entra com 16% em 2005, da mesma forma que em 1990. De 2005 para cá a figura abaixo deve ter sofrido alteração, uma vez que houve uma drástica redução das queimadas na Amazônia.

FIGURA 4.1.4.1.1

DESMATAMENTO ANUAL NA AMAZÔNIA LEGAL POR CORTE RASO (KM²) (*)



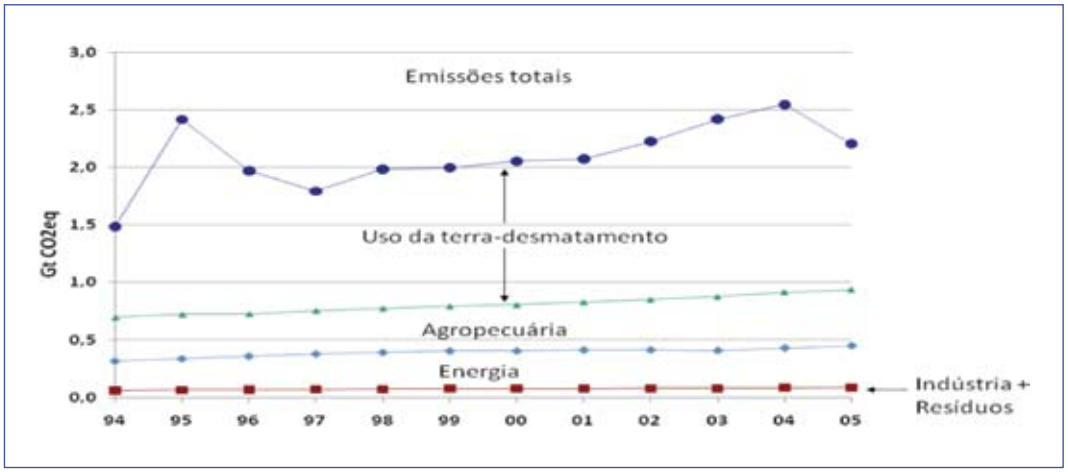
(a) Média entre 1977 e 1988; (b) Média entre 1993 e 1994; (c) Taxa Estimada. (*)Taxas anuais consolidadas.

Fonte: elaborado pelo NESA-USP com dados do Projeto de Monitoramento do Desflorestamento na Amazônia Legal – PRODES, INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), PRODES (2010).

A Figura 4.1.4.1.2 mostra a evolução setorial das emissões de 1990 a 2005 e, como se pode ver, a indústria sequer aparece.

FIGURA 4.1.4.1.2

EMISSÕES DE GEE- DADOS PRELIMINARES



Fonte: Dados preliminares do INVENTÁRIO BRASILEIRO DAS EMISSÕES E REMOÇÕES ANTRÓPICAS, de 24 de Novembro de 2009.

15 Inventário brasileiro das emissões e remoções antrópicas de gases de efeito estufa. Informações gerais e valores preliminares, 24/11/2009. http://www.oc.org.br/cms/arquivos/inventa%C2%A1rio_emissa%C2%B5es_gee-valores_preliminares-25-11-2009.pdf (última consulta, 23/02/2010).

Este quadro poderia reforçar o raciocínio segundo o qual, em São Paulo, o esforço de descarbonização da economia deve limitar-se àquilo que já está feito, por meio da oferta de etanol e da energia hidrelétrica. Afinal são os segmentos em que a participação do Estado é mais significativa no quadro nacional de emissões.

Não há dúvida de que reduzir drasticamente e, num prazo não muito longo, interromper o processo de devastação da Amazônia e do Cerrado é uma tarefa indispensável e que vai significar um avanço em direção a modalidades construtivas de usos do solo e aproveitamento da biodiversidade. Mas seria um equívoco imaginar que a participação de São Paulo neste processo possa ser minimizada.

Há ao menos três razões para que São Paulo assuma explicitamente uma posição de liderança nacional na difusão de práticas produtivas voltadas à descarbonização da vida econômica, ou seja, para que o esforço brasileiro não se limite a reduzir e eliminar as queimadas florestais. Claro que esta eliminação é crucial e não apenas em função de seus impactos negativos sobre as mudanças climáticas. Mas o crescimento paulista pode ganhar nova qualidade,voltando-se à descarbonização não só de suas atividades, mas contribuindo para que o uso sustentável da biomassa e da biodiversidade passe a ser o foco decisivo do crescimento econômico das regiões hoje mais ameaçadas pelo desmatamento e por modalidades predatórias de exploração agropecuária.

Em primeiro lugar, São Paulo é certamente o mais importante consumidor dos resultados imediatos da devastação da Amazônia, uma vez que aqui se localiza parcela essencial do consumo da madeira vinda da derrubada da floresta. Programas como São Paulo amigo da Amazônia e o esforço de legalização e certificação são importantes, mas infelizmente não a ponto de inviabilizar as práticas destrutivas. A carne originária de pastagens formadas sobre a base da devastação florestal também tem em São Paulo um de seus pontos centrais de consumo. Além disso, não se pode ignorar o fato de que boa parte da ocupação predatória – e tão frequentemente ilegal da Amazônia tem em São Paulo parte muito expressiva dos pretendentes a seus benefícios imediatos. São Paulo é o principal comprador de madeira serrada da Amazônia, como mostra a recente publicação "Conexões sustentáveis São Paulo-Amazônia – Quem se beneficia com a destruição da Amazônia" (Papel Social Repórter Brasil - http://www.reporterbrasil.org.br/documentos/conexoes_sustentaveis.pdf, última consulta dia 30 de julho de 2009). Segundo esta publicação (p. 19) nada menos que 23% de tudo o que se extrai da floresta vem para São Paulo. Isso sem falar do comércio ilegal que também chega em proporção significativa em São Paulo.

A segunda razão está no fato de que em São Paulo localiza-se parte decisiva da pesquisa científica e das atividades empresariais voltadas à utilização sustentável da biodiversidade. Documento recentemente produzido pela Academia Brasileira de Ciências[16] mostra que a exploração racional dos inúmeros potenciais oferecidos pelos ecossistemas florestais é um dos caminhos mais importantes para suprimir o conflito entre geração de renda e preservação na Amazônia. No entanto há uma defasagem imensa entre as necessidades de conhecimento dos biomas existentes na Amazônia e as capacidades locais neste sentido. Mesmo que, como propõe Edward Wilson (2008), este conhecimento se apóie em redes públicas e descentralizadas de cooperação, envolvendo estudantes, agricultores, populações ribeirinhas e os que mais familiaridade têm com a região, organizar estas informações supõe habilidades científicas que os Estados do Norte do País só poderão desenvolver em cooperação explícita com os segmentos universitários mais consolidados, muitos dos quais encontram-se em São Paulo. O programa Biota da FAPESP e os diferentes projetos científicos recentemente aprovados para estudar e formular propostas para reduzir os impactos negativos das mudanças climáticas são exemplos claros nesta direção.

O terceiro motivo que envolve São Paulo com o fim da devastação florestal é que na floresta tropical encontra-se imenso leque de oportunidades para o desenvolvimento da indústria, muito além dos óbvios setores farmacêuticos, têxteis, alimentares ou cosméticos. Na verdade a nova fronteira da inovação industrial está na chamada biomimética (biomimicry), como mostram, entre outros, Lovins (2008), Mc Donough (2002) e Smeraldi (2009). Durante o Século XX a economia mundial conheceu ao menos quatro ondas de inovação. A primeira que vigorou

16 Amazônia Desafio Brasileiro do Século XXI. A necessidade de uma revolução científica e tecnológica http://www.abc.org.br/IMG/pdf/doc-20.pdf - última consulta 1º/08/2009.

até o início dos anos 1950 é marcada pela generalização do uso da eletricidade, pelo avanço da engenharia química e pelo motor a explosão interna. A segunda, que vai dos anos 1950 aos anos 1980, apóia-se na petroquímica, na eletrônica, na aviação e na indústria aeroespacial. Nos anos 1980 amplia-se o alcance da revolução digital e das biotecnologias. Em meados dos anos 1990, ganha projeção a biomimética, que se traduz na busca obsessiva pelo aumento da produtividade dos recursos naturais, na química verde, na ecologia industrial, na busca de energias renováveis e na nanotecnologia verde (Zhou, 1996). É imenso o que a floresta tropical tem a oferecer para a exploração desta fronteira tecnológica. Mas isso supõe, antes de tudo, competências, conhecimentos, quadros científicos e empresariais dos quais a esmagadora maioria das regiões tropicais (a começar pela Amazônia) são desprovidas. A exploração sustentável da biodiversidade é, portanto, fundamental não apenas para a preservação da própria floresta, mas também abre um horizonte de inovação industrial decisivo para as regiões com tecido econômico mais rico e diversificado, como é o caso de São Paulo. Persistir na devastação é colocar em risco um potencial de geração de riqueza e bem-estar cuja magnitude e cuja importância não se conhece.

4.1.4.2 Emitir menos não é necessariamente sinônimo de eficiência

É verdade que a matriz energética paulista conta com renováveis numa proporção bem maior que a do País como um todo. O horizonte para 2020 é que 57% da energia consumida no Estado venha de fontes não fósseis. Este desempenho explica-se em grande parte pelo pró-álcool, pela exploração do potencial hidrelétrico do Estado e, mais recentemente, pelo início das contratações públicas sustentáveis, que sinalizam aos fornecedores privados um padrão que tende a se tornar cada vez mais exigente em termos socioambientais. Além disso, em São Paulo, a cogeração de energia avança com o uso crescente do gás derivado da exploração do petróleo (e cuja presença na matriz energética deverá tornar-se mais importante em função do pré-sal) e do bagaço e da palha da cana-de-açúcar. Ainda que o gás seja de origem fóssil, ele de qualquer maneira é um sub-produto inevitável da exploração do petróleo e seu uso traz consequências ambientais menos negativas que a queima de diesel que frequentemente ele substitui.

Chama a atenção, no entanto, um contraste flagrante entre a tendência, certamente positiva, de redução nas emissões de GEE por unidade de produto gerado pela economia brasileira e, ao mesmo tempo, um aumento preocupante no uso total de energia por parte da indústria. Além disso, mesmo com a melhoria da matriz energética no segmento de transportes, há um aumento perigoso na emissão vinda de combustíveis fósseis. De forma geral, há fortes indicações de que, nacionalmente, está sendo adotado o que Lucon e Goldemberg (2009:124) não hesitam em chamar de "modelo inercial", que consiste em utilizar o potencial de hidreletricidade, promover a expansão do etanol, concluir Angra 3 e continuar dependente do petróleo.

A maneira como se estimula a oferta de energia no Brasil tem o efeito perverso de beneficiar o menor preço, mesmo que comprometa o meio ambiente: é o que ocorre com o barateamento (e a entrada vigorosa na matriz energética) das usinas termelétricas, em contraste com a suposta inviabilidade daquelas que se apoiam em energia solar ou eólica (Lucon e Goldemberg, 2009:125). Juntando-se a isso a falta de estímulo para a economia no consumo de energia e os pesados investimentos em petróleo anunciados com o pré-sal compreende-se o contraste entre o padrão brasileiro e o internacional quanto à intensidade energética da economia (ou seja, a quantidade de energia necessária para produzir os bens e os serviços de que o país depende). A Tabela 4.1.4.2. 1, com dados da Agência Internacional de Energia e da OECD mostra que com exceção da Arábia Saudita, o Brasil é o país que menos reduziu a intensidade energética de sua economia entre 1990 e 2005.

TABELA 4.1.4.2.1

EVOLUÇÃO DA INTENSIDADE ENERGÉTICA DOS PAÍSES COMPONENTES DO G20 NO PERÍODO DE 1990 A 2005

PAÍS	VARIAÇÃO
Argentina	-41,20%
Austrália	-40,10%
Brasil	-22,70%
Canadá	-37,20%
China	-66%
França	-33%
Alemanha	-44,80%
Índia	-48,90%
Indonésia	-34,70%
Itália	-24,60%
Japão	-28,80%
México	37,10%
Rússia	-
Arábia Saudita	11%
África do Sul	-29%
Coréia do Sul	-26,50%
Turquia	-33,30%
Reino Unido	-44%
Estados Unidos da América	-43,60%

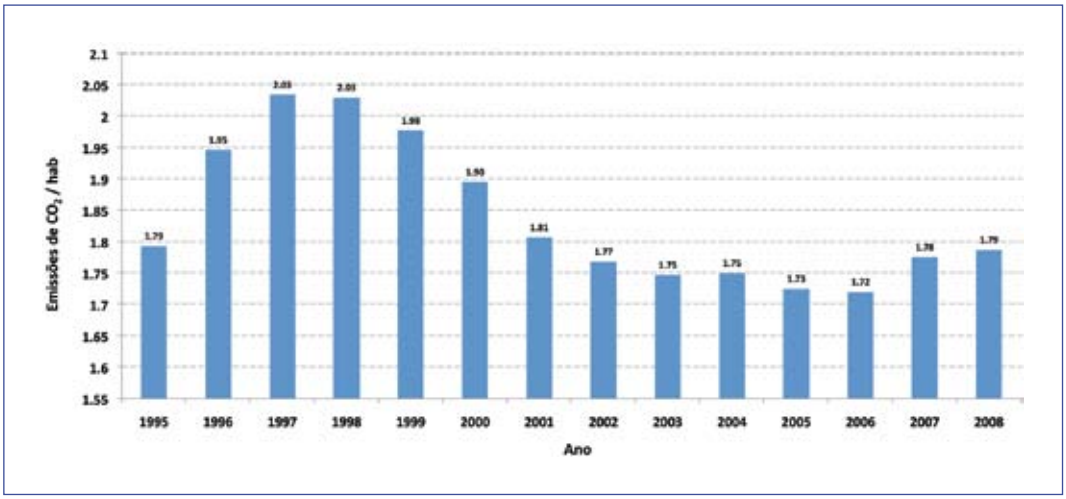
Fonte: OECD/IEA, 2008

Estas indicações são importantes pois mostram que não se pode concentrar o foco das inovações tecnológicas referentes à redução dos gases de efeito estufa exclusivamente nos segmentos ligados diretamente às mudanças no uso do solo e das florestas. A intensidade energética da indústria também deve ser colocada em pauta.

E neste sentido, a contribuição de São Paulo para esta maior intensidade energética é decisiva. É bem verdade que, de forma agregada, a economia paulista apresenta uma redução notável da emissão total de CO_2 por queima de combustível, tanto por habitante, como enquanto razão do Produto Interno Bruto (PIB) estadual (Figuras 4.1.4.2. 1 e 4.1.4.2. 2).

FIGURA 4.1.4.2.1

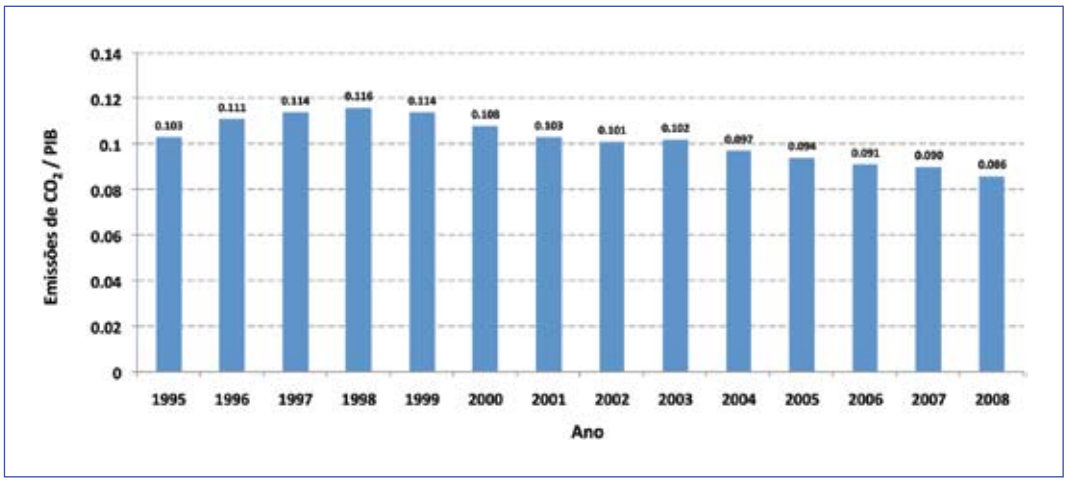
RAZÃO ENTRE AS EMISSÕES DE CO_2 POR QUEIMA DE COMBUSTÍVEL E A POPULAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO



Fonte: Elaborado por NESA – USP com dados do Balanço Energético do Estado de São Paulo de 2009 (base 2008), SSESP (2009).

FIGURA 4.1.4.2.2

RAZÃO ENTRE AS EMISSÕES DE CO_2 POR QUEIMA DE COMBUSTÍVEL E O PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB) DO ESTADO DE SÃO PAULO



Fonte: Elaborado por NESA – USP com dados do Balanço Energético do Estado de São Paulo de 2009 (base 2008), SSESP (2009).

No entanto, quando se observa a intensidade energética do PIB paulista, o que se vê é um aumento considerável. O consumo de energia por unidade de produto, que declina em quase todos os países do G-20, em São Paulo se eleva, como para o Brasil.

Mas os dados setoriais da Tabela 4.1.4.2. 2 revelam algo ainda mais preocupante: cai a intensidade energética do setor primário (o que indica menor uso de energia, na agricultura e na mineração, por uma mesma magnitude de PIB estadual), mas fica estável a do setor terciário e, mais importante, aumenta de forma muito significativa a intensidade energética da indústria em São Paulo. Na indústria, entre 1994 e 2008, há um aumento de 28% no consumo de energia por unidade de produto. É exatamente o contrário da tendência dos países desenvolvidos, em que o consumo de energia por unidade de valor produzido na indústria cai. Esta queda, na Europa, por exemplo, explica-se em parte pelo fechamento de indústrias altamente ineficientes nos países do Leste. Mas mesmo nos países de industrialização mais avançada, ela ocorre. A Europa tem o objetivo, para 2020, de reduzir o consumo de energia em 20%, até 2020, com base em 2005.

TABELA 4.1.4.2.2

INTENSIDADE ENERGÉTICA POR SETORES (RAZÃO ENTRE O CONSUMO ENERGÉTICO E O PIB ESTADUAL, 103 KCAL/R$ DE 2005).

SETORES	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Primário	0,338	0,362	0,483	0,447	0,352	0,417	0,427	0,24	0,213	0,201	0,215	0,187	0,188	0,187	0,164
Secundário (*)	0,589	0,605	0,61	0,642	0,724	0,727	0,612	0,663	0,695	0,757	0,734	0,73	0,745	0,751	0,756
Terciário (**)	0,946	0,908	0,962	0,978	0,952	0,97	0,915	0,921	0,918	0,929	0,963	0,931	0,947	0,947	0,932
Total	0,756	0,751	0,794	0,815	0,829	0,846	0,766	0,771	0,771	0,801	0,81	0,79	0,802	0,806	0,798

(*) Não inclui o Setor Energético. (**) Estão incluídos no consumo de energia os Setores Energético, Residencial, Comercial, Público e Transportes.

Fonte: extraído do Balanço Energético do Estado de São Paulo, SSESP (2009).

Ao se abrir a composição da intensidade energética (Tabela 4.1.4.2. 3) constata-se uma queda importante no uso de energia fóssil, porém, para o setor secundário quase dobra a intensidade energética no uso de biomassa e aumenta o uso da eletricidade (também é possível dizer que aumenta cerca de 50% para todos os setores). Ou seja, o que há aí, por um lado, é um processo positivo que corresponde ao uso da biomassa (do etanol) por parte das próprias usinas de cana-de-açúcar e ao fornecimento de energia para a rede de energia elétrica, que se soma ao

emprego de fontes vindas da hidreletricidade. No entanto, o padrão geral de uso de energia não se altera de forma significativa, o que representa o risco de que a indústria esteja em descompasso com os parâmetros globais que regem a inovação contemporânea e onde a redução na intensidade energética é decisiva. Este descompasso se exprime também no fato de que a grande mudança na indústria automobilística, representada pelos automóveis flex, apoia-se em modalidade de uso da energia cuja eficiência pode ser duplamente contestada. Por um lado, apesar do avanço tecnológico representado pelo etanol, seu uso destina-se a motores a explosão interna do qual há fortes indicações de que corresponde a uma fase em plena superação (em benefício dos motores elétricos) por parte da indústria automobilística[17]. Além disso, mesmo que o etanol seja neutro do ponto de vista das emissões, não se pode dizer que os veículos que ele coloca em movimento são eficientes do ponto de vista da utilização de energia. São Paulo corre o risco de o combustível limpo escamotear o fato de que o transporte individidual na mega metrópole é cada vez menos compatível com um mínimo de eficiência no emprego do tempo e dos recursos materiais.

TABELA 4.1.4.2.3

INTENSIDADE ENERGÉTICA DE GRUPOS DE ENERGÉTICOS (RAZÃO ENTRE O CONSUMO ENERGÉTICO E O PIB ESTADUAL, 103 KCAL/R$ DE 2005)

SETOR/ENERGÉTICO	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
PRIMÁRIO															
Combustíveis	0,281	0,3	0,407	0,376	0,29	0,344	0,346	0,194	0,176	0,162	0,174	0,145	0,147	0,146	0,129
Biomassa	0,004	0,004	0,005	0,004	0,004	0,004	0,004	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Eletricidade	0,053	0,058	0,071	0,067	0,058	0,069	0,077	0,043	0,035	0,037	0,039	0,04	0,039	0,039	0,033
Total	**0,338**	**0,362**	**0,483**	**0,447**	**0,352**	**0,417**	**0,427**	**0,24**	**0,213**	**0,201**	**0,215**	**0,187**	**0,188**	**0,187**	**0,184**
SECUNDÁRIO (*)															
Combustíveis	0,228	0,23	0,236	0,245	0,256	0,236	0,198	0,205	0,203	0,221	0,204	0,197	0,2	0,196	0,185
Biomassa	0,206	0,22	0,226	0,241	0,311	0,334	0,264	0,312	0,338	0,367	0,364	0,368	0,38	0,394	0,413
Eletricidade	0,155	0,155	0,148	0,156	0,157	0,157	0,15	0,146	0,154	0,169	0,166	0,165	0,165	0,165	0,158
Total	**0,589**	**0,605**	**0,61**	**0,642**	**0,724**	**0,727**	**0,612**	**0,663**	**0,695**	**0,757**	**0,734**	**0,73**	**0,745**	**0,755**	**0,756**
TERCIÁRIO (**)															
Combustíveis	0,561	0,547	0,584	0,609	0,613	0,616	0,622	0,615	0,595	0,599	0,606	0,572	0,555	0,548	0,511
Biomassa	0,267	0,242	0,256	0,245	0,209	0,221	0,154	0,183	0,198	0,199	0,225	0,224	0,255	0,263	0,295
Eletricidade	0,118	0,119	0,122	0,124	0,13	0,133	0,139	0,123	0,125	0,131	0,132	0,135	0,137	0,136	0,126
Total	**0,946**	**0,908**	**0,962**	**0,978**	**0,952**	**0,97**	**0,915**	**0,921**	**0,918**	**0,929**	**0,963**	**0,931**	**0,947**	**0,947**	**0,932**
TOTAIS															
Combustíveis	0,4	0,4	0,43	0,449	0,453	0,451	0,43	0,419	0,402	0,411	0,403	0,38	0,372	0,367	0,344
Biomassa	0,225	0,22	0,233	0,232	0,239	0,256	0,195	0,224	0,239	0,251	0,268	0,269	0,289	0,299	0,313
Eletricidade	0,131	0,131	0,131	0,134	0,137	0,139	0,141	0,128	0,129	0,139	0,139	0,141	0,141	0,141	0,136
Total	**0,756**	**0,751**	**0,794**	**0,815**	**0,829**	**0,846**	**0,766**	**0,771**	**0,77**	**0,801**	**0,81**	**0,79**	**0,802**	**0,807**	**0,793**

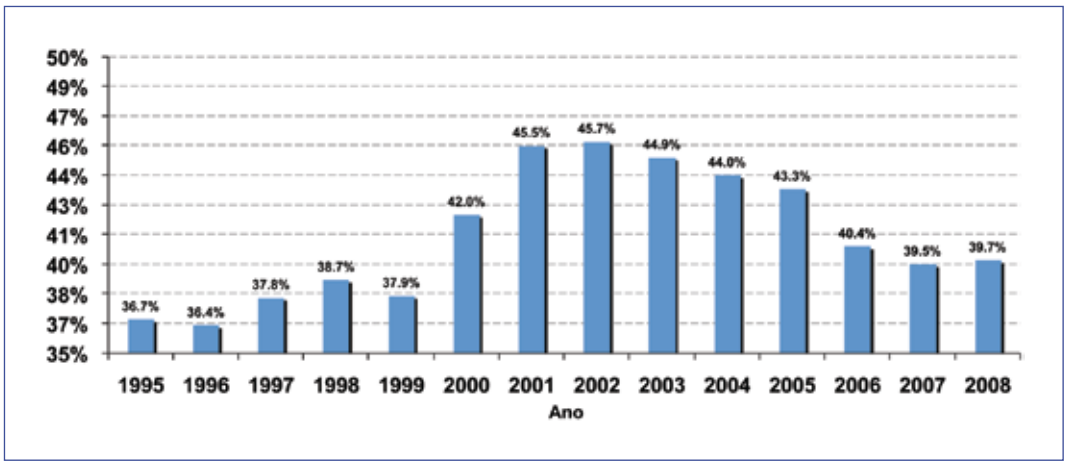
Fonte: extraído do Balanço Energético do Estado de São Paulo, SSESP (2009).

Outro elemento preocupante na evolução da matriz energética paulista – desta vez na área de transporte – é a persistência do diesel enquanto combustível de maior participação no total consumido. Na presente década, tal participação sofreu uma alta não desprezível, como indica a Figura 4.1.4.2. 3. Esta alta é proveniente do peso decisivo do diesel no transporte rodoviário de carga. A ineficiência aí é imensa: a idade média dos 1,8 milhão de veículos de carga no Brasil é de 20 anos. O Governo do Estado de São Paulo procura desfazer os gargalos de infraestrutura investindo na mudança dos pontões e na retificação das eclusas para ampliar o transporte hidroviário. As obras para tanto já licitadas e devem contribuir para reduzir a importância do diesel na matriz de transportes do Estado. O objetivo é reduzir a proporção da carga transportada por rodovias de 93% para 66% do total, o que deve trazer não só diminuição nas emissões, mas também melhoria no trânsito.

17 Este tema é retomado no texto sobre agricultura e energia deste Relatório de Qualidade Ambiental

FIGURA 4.1.4.2.3

PARTICIPAÇÃO DO DIESEL NO CONSUMO ENERGÉTICO DO SETOR DE TRANSPORTES (%)



Fonte: elaborado NESA a partir de dados do Balanço Energético do Estado de São Paulo de 2008, SSESP (2008).

4.1.5 Conclusões

O Brasil possui um trunfo extraordinário no enfrentamento dos desafios colocados pelo aquecimento global que é sua matriz energética muito menos dependente de energia fóssil que a dos outros grandes emissores. Em São Paulo, este trunfo é ainda mais importante e ele reflete não apenas dotações naturais (em terra e água), mas capacidade tecnológica tanto em engenharia como na transformação da energia solar em biomassa e da biomassa em eletricidade. A convergência de interesses entre indústria automobilística e usinas de álcool, juntamente com políticas industriais ativas e uma pesquisa de ponta fazem do etanol uma referência internacional, quando se trata da descarbonização da matriz energética na área de transportes.

Quando se sabe que o ritmo da inovação industrial traduzido em eficiência dos veículos está muito aquém daquele que marca o setor na Europa, surge uma preocupação decisiva quanto à maneira como o Brasil reage a esta que é a questão global decisiva do Século XXI, a economia de baixo carbono. Os países desenvolvidos e também, cada vez mais a China, têm no desafio da descarbonização o eixo em torno do qual se organiza o planejamento e o processo de inovação. Isso impõe uma pauta para os atores privados e associativos em que o uso racional dos recursos materiais e energéticos torna-se uma condição básica para seu reconhecimento social. O próprio comércio mundial será cada vez mais determinado pela preocupação de evitar concorrência ambientalmente predatória por parte dos países que conseguem vincular seus processos inovadores à integridade dos ecossistemas. Fazer da descarbonização da economia o coração do planejamento econômico não é apenas um meio de preservar o futuro da espécie humana e evitar situações catastróficas que se materializam nos eventos decorrentes dos extremos climáticos, como inundações, ventanias, secas e alteração do regime de chuvas. É, sobretudo, um meio de orientar a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico para aquilo que está no centro da competitividade mundial e do qual nenhum país poderá escapar.

4.1.6 Referências

ABRANCHES, Sérgio; VIOLA, Eduardo. Mudança climática. In: CARDOSO, Fernando Henrique Cardoso. FOXTEY, Alejandro (Eds). **América Latina. Desafios da democracia e do desenvolvimento. Governabilidade, globalização e políticas econômicas para além da crise. Volume 1.** São Paulo: iFHC/Campus, 2009.

ABRANCHES, Sérgio. **Climate Agenda as an Agenda for Development in Brazil: A Policy Oriented Approach.** In: "It's Not Easy Going Green", 2009 Annual Meeting of the American Political Science Association. Divisions on Science, Technology and Environmental Politics and Comparative Politics of Developing Countries. Toronto, 3-6 set. 2009.

BARNES, Peter. **Climate Solutions. A Citizen's Guide.** Vermont: Chelsea Green Publishing Whiter River Junction, 2008. Disponível em: <http://www.onthecommons.org>. Acesso em: 03 ago. 2009.

BARTLEY, Tim. Institutional Emergence in an Era of Globalization: The Rise of Transnational Private Regulation of Labor and Environmental Conditions. **American Journal of Sociology.** Volume 113, Número 2 (setembro):297–351. 2007.

CONROY, Michael. **Branded! How the 'Certification Revolution' is Transforming Global Corporations.** New Society Publishers, 2007.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE. **Balanço Energético Nacional: Resultados Preliminares. Ano base 2007.** 2008. Disponível em: < www.ben.epe.gov.br > Acesso em: 01 ago. 2007.

FRIEDMAN, Thomas. **Hot Flat and Crowded. Why we Need a Green Revolution – And How it Can Renew America.** New York: Farrar, Strauss and Giroux, 2008.

HM Government. **The UK Low Carbon Transition Plan. National strategy for climate and energy.** Disponível em: <http://www.decc.gov.uk/en/content/cms/publications/lc_trans_plan/lc_trans_plan.aspx>. Acesso em: 04 mar. 2010.

HOFFMAN, Andrew. **From Heresy to Dogma: An Institutional History of Corporate Environmentalism.** Stanford Business Books, 2001.

HOMMEL, Thierry ; GODARD, Olivier. Contestation sociale et stratégies de développement industriel. Application du modèle de la Gestion Contestable à la production industrielle d'OGM. **Cahier École Polytechnique, Laboratoire d'Économétrie.** Nº 2001-15. 2001. Disponível em: < http://ceco.polytechnique.fr/>. Acesso em: 03 ago. 2009.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. **Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

LOVINS, L. Hunter. Rethinking Production. **State of the World 2008. Innovations for a Sustainable Economy.** 2008. Pp. 32-44. Disponível em: < http://www.worldwatch.org/files/pdf/SOW08_chapter_3.pdf>. Acesso em: 03 ago. 2009.

LUCON, Oswaldo; GOLDEMBERG, José. Crise financeira, energia e sustentabilidade no Brasil. **Estudos Avançados** 23 (65) pp. 121-130. 2009.

MATTHEWS Emily, et al. **The Weight of Nations - Material Outflows From Industrial Economies.** World Resources Institute, 2000. Disponível em: <http://pdf.wri.org/weight_of_nations.pdf> . Acesso em: 05 out. 2009.

McDONOUGH, William; BRAUNGART, Michael. **Cradle to cradle.** New York: North Point Press, 2002.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Inventário de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa não Controlados pelo Protocolo de Montreal. Comunicação Inicial do Brasil.** Volume II. 2004. Disponível em: < http://www.mct.gov.br/upd_blob/0004/4199.pdf>. Acesso em: 23 out. 2009.

MOREIRA, Assis. Subsídios sujos no ar. **Valor Econômico.** P. A2. São Paulo, 2009.

NORTH, Douglass. **Institutions, Institutional Change and Economic Performance.** Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

QUINET, Alain. **La valeur tutélaire du carbone.** Centre d'Analyse Stratégique. 2008. Disponível em : <www.strategie.gouv.fr>. Acesso em : 03 ago. 2009.

ROCARD, Michel. **Les enjeux d'une conférence sur la contribution « climat-énergie ».** Comunicado inicial à apresentação do Livre Blanc. 2009. Disponível em: <http://www.contributionclimatenergie.fr/>. Acesso em: 03 ago. 2009.

SANDBAG. **ETS S.O.S. Why the flagship 'EU Emissions Trading Policy' needs rescuing.** 2009. Disponível em: < http://sandbag.org.uk/files/sandbag.org.uk/Sandbag_ETS_SOS_Report_0.pdf>. Acesso em: 03 ago. 2009.

SEITZ, John L. **Global Issues: An Introduction.** WileyBlackwell, 2007.

SMERALDI, Roberto. **O Novo Manual de Negócios Sustentáveis.** São Paulo: Publifolha/Amigos da Terra, 2009.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME – UNEP. **A Global Green New Deal.** 2009. Disponível em: < http://www.unep.org/greeneconomy/>. Acesso em: 03 ago 2009.

VEIGA, José Eli. **A emergência socioambiental.** São Paulo: SENAC, 2007.

VICTOR, Peter; ROSENBLUTH, Gideon. **Managing Without Growth.** 2006. Disponível em: <http://www.greenparty.ca/files/Peter_Victor-No_growth.pdf>. Acesso em: 22 out. 2009.

YOUNG, Beth; SUAREZ Celine; GLADMAN, Kimberly. **Climate Risk Disclosure in SEC Filings An Analysis of 10-K Reporting by Oil and Gas, Insurance, Coal, Transportation and Electric Power Companies.** Ceres/Environmental Defense Fund. 2009. Disponível em: < http://www.ceres.org/Document.Doc?id=473 >. Acesso em: 03 ago. 2009.

ZELLER, Tom Jr. Peacocks and Passions in Senate Climate Debate. **New York Times**, 19/07/2009. Disponível em: < http://www.nytimes.com/2009/07/20/business/energy-environment/20iht-green20.html>. Acesso em: 23 out. 2009.

ZHOU, B. L. Some progress in the biomimetic study of composite materials. **Materials Chemistry and Physics.** 45:114-119. 1996.

4.2 Dinâmica Metropolitana em São Paulo: Concentração, Impactos Socio-ambientais e Segregação Urbana

Ricardo Abramovay e Danilo Igliori[18]

4.2.1 Introdução

A ocupação do espaço no Estado de São Paulo é marcada por uma dupla concentração. Em 8.000 km2 aglomeram-se, nos 38 municípios da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), cerca de 20 milhões de habitantes, metade da população do Estado. Na realidade, o Estado contém a chamada Macrometrópole composta pela integração das três regiões metropolitanas (São Paulo, Campinas e Baixada Santista) – que resultam num total de 28 milhões de pessoas e cujas dinâmicas econômicas exercem grande influência nacional e crescente projeção mundial. A segunda grande concentração é a do espaço agrícola, em que a expansão da cana-de-açúcar – movida fundamentalmente pela produção de bioenergia – marca de forma cada vez mais nítida a paisagem do interior do Estado.

Entre estes dois extremos – a macrometrópole e as grandes usinas de cana-de-açúcar – a paisagem não poderia ser mais diversificada. Ela vai de cidades industriais no interior até superfícies florestais na Mata Atlântica, passando pela expansão de serviços e pólos tecnológicos em vários pontos do território paulista. Mas é em torno desta dupla concentração que se exprimem os mais importantes problemas socioambientais que São Paulo enfrenta. A concentração do uso do solo na produção de cana-de-açúcar é tratada no terceiro texto analítico. Aqui a atenção se volta à concentração na macrometrópole e à dinâmicas urbanas associadas principalmente com o eixo que conecta São Paulo ao Rio de Janeiro (Vale do Paraíba) e com o litoral Paulista.

Não há dúvidas que o crescimento das cidades produz fortes impactos ambientais e contribui para a transformação direta e indireta de ecossistemas. Entretanto, as cidades também representam fortes dimensões positivas (o que afinal explica o porque de seu crescimento). Desde o fim da Idade Média, as cidades são a marca por excelência não apenas da inovação tecnológica e da abertura de novos horizontes culturais, mas, sobretudo, da emancipação política de poderes localizados, clientelistas e patrimonialistas e, por aí, de mudança histórica (Weber, 1958). Este papel, que se aprofundou com a industrialização, toma, sobretudo nos últimos vinte anos, feição ainda mais interessante com a emergência da cidade global, "um lugar estratégico para as inovações e as transformações em múltiplos domínios institucionais" (Sassen, 2006:70).

O aumento da mobilidade e a generalização no uso das novas tecnologias da informação em nada reduziram a função decisiva das grandes aglomerações em que hoje se concentra o processo de inovação (Veltz, 2004). O estudo e a proposta de políticas para os problemas socioambientais das metrópoles têm como ponto de partida o reconhecimento de seu papel socialmente construtivo. Mas é óbvio também que em torno da concentração metropolitana materializam-se os principais desafios que o Governo, o setor privado e a sociedade civil paulista enfrentam quanto à maneira de usar os recursos disponíveis na busca pelo desenvolvimento.

Este texto esta organizado da seguinte maneira. Na seção seguinte apresentamos um arcabouço conceitual inspirado na recente economia espacial que dá sustentação teórica para o texto. Na seção três contrastamos as dinâmicas econômicas e populacionais na macrometrópole paulista com os seus rebatimentos territoriais. A caracterização dos principais problemas ambientais urbanos é feita na seção quatro. Em seguida tratamos de dois processos problemáticos que caracterizam as metrópoles paulistas, a saber a segregação e o espraiamento. O texto completa-se com a seção que inclui considerações finais.

18 Professores do Departamento de Economia da FEA/USP e coordenadores de seu Núcleo de Economia Socioambiental (NESA-USP). A elaboração deste texto contou com a colaboração extensiva e valiosa de Eloísa Rolim (Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano - Emplasa) e Marcelo Asquino (Secretaria de Economia e Planejamento-SP)

4.2.2 Economias de Aglomeração e Custos de Congestionamento

Esta seção tem por finalidade apresentar os fundamentos da análise econômica, cujo cerne é a decisão de localização das empresas e das famílias, e seus correspondentes impactos no uso e ocupação do solo. A distribuição espacial das populações e atividades econômicas é bastante desigual. Em qualquer escala geográfica verificamos que diferentes formas de aglomeração são abundantes. No contexto internacional é fácil perceber que renda e produto estão concentrados em um pequeno número de países. No entanto este fenômeno é igualmente importante dentro dos países uma vez que a concentração da atividade se reflete na desigualdade entre regiões, em uma larga variedade de cidades, vilas e povoados e pela estabilidade do sistema urbano na maioria dos países.

A riqueza da diversidade das aglomerações é normalmente vista dentro da hierarquia urbana. De um lado encontramos metrópoles como Nova Iorque, Tóquio, Londres e Paris (ou São Paulo, Cidade do México, Nova Deli) que são muito diversificadas. De outro, existem cidades ou regiões especializadas, como os distritos industriais italianos, o Vale do Silício, ou até as cidades-fábrica (como, por exemplo, a *Toyota City*). Aglomerações também se manifestam em escalas menores configurando as cidades internamente. Vemos por exemplo à formação de distritos industriais, centros comerciais ou de entretenimento em alguns bairros, grupos de rua ou até em uma única rua. No limite podemos até pensar em um shopping center como uma pequena aglomeração (Fujita e Thisse 2002).

De uma forma geral pode-se entender a configuração espacial da atividade econômica como resultado de processos envolvendo dois tipos de forças opostas: forças de aglomeração (centrípetas) e forças de dispersão (centrífugas). A literatura recente de economia espacial enfatiza que estas forças estão associadas com a presença de retornos crescentes de escala, externalidades e estruturas imperfeitas de mercado (Fujita et al 1999, Fujita e Thisse 2002). As implicações de configurações espaciais da atividade econômica são variadas e complexas, impactando crescimento econômico, progresso tecnológico, organização industrial, desigualdade, bem-estar e problemas ambientais.

Dois conjuntos de economias externas[19] estão associados à formação de aglomerações econômicas. As economias de localização referem-se a um setor específico de atividade (externalidades intra-setor). Já as economias de urbanização ressaltam o papel da diversidade como fonte de vantagens econômicas, particularmente no que tange a estimular as inovações (externalidades inter-setores). Distritos ou *clusters* industriais com grande concentração de um único setor seriam geradores de economias de localização. Grandes metrópoles contêm economias de aglomeração decorrentes das economias de urbanização.

A existência de economias externas tem o potencial de desencadear processos cumulativos ("bola de neve") em que o aumento da concentração das atividades eleva as forças de atração que por sua vez contribuem para novos incrementos na concentração. Entretanto, este processo cumulativo não ocorre indefinidamente. Do contrário, toda a atividade econômica estaria concentrada em um único lugar. Para entender a distribuição espacial da atividade econômica precisa-se reconhecer a existência de retornos crescentes particulares das localidades, mas também admitir que, a partir de certo ponto, estes efeitos são compensados por processos de congestionamento de diversas formas (engarrafamento de veículos, filas, listas de espera, incapacidade do setor publico em prover serviços).[20]

A literatura de economia espacial, em geral, opõe a idéia das vantagens da diversificação com as da especialização. No entanto, na realidade observamos a co-existência de localidades mais especializadas e outras mais diversificadas. Há duas motivações econômicas para tal co-existência: (i) o custo de se adotar um determinado processo produtivo diminui à medida que mais empresas co-localizadas o adotam, pois isso favorece a existência local e o compartilhamento de fornecedores intermediários; (ii) os custos de congestionamento das grandes aglomerações urbanas limitam o tamanho das cidades (Krugman 1991, Krugman et al. 1999, Baldwin et al. 2003).

19 Para uma introdução à teoria das economias externas ver Igliori (2001).
20 As cidades possuem diferentes papéis dentro dos sistemas urbanos. Cidades com composições setoriais diversas estão sujeitas a externalidades positivas e negativas também distintas. O tamanho ótimo depende, entre outras coisas, da composição setorial local. Em tese, poderíamos pensar até em uma distribuição de tamanhos ótimos de cidade em que as diversas localidades estariam potencializando suas vocações produtivas.

As políticas públicas podem e devem aumentar a eficiência dos sistemas urbanos, favorecendo o aumento de produtividade, competitividade e crescimento econômico. As ações de governo podem e devem criar incentivos para a redistribuição da atividade econômica com o objetivo de promover o desenvolvimento local e o bem estar das populações. O desenvolvimento do Estado de São Paulo deve incluir um melhor padrão de ocupação do território. Programas de cunho regional devem se articular para enfrentar os desafios de priorizar potencialidades territoriais e valorizar a obtenção de mais equilíbrio entre as regiões – pois é mister reconhecer que nem todas as regiões do Estado desfrutam das mesmas condições sócio-econômicas e ambientais.

Não existem dúvidas de que áreas urbanas produzem impactos ambientais relevantes. Tais impactos manifestam-se tanto localmente quanto em escalas mais amplas. Entretanto o mapeamento completo destes impactos pode não ser trivial. Por um lado sabemos que a alta concentração espacial de populações e atividades econômicas tende a gerar pressões relativas à poluição do ar e da água. Por outro, populações urbanas são dependentes de abastecimento de alimentos, água, energia e matérias primas para a sua sobrevivência e manutenção de padrões de consumo. O que precisa ser analisado com cuidado são os impactos associados a diferentes configurações da malha urbana. Por exemplo, maiores concentrações podem ser benéficas se evitarem a antropização de áreas que seriam impactadas sob ocupações mais dispersas. Da mesma forma pode-se argumentar que uma maior concentração da população pode reduzir demandas de transporte e deslocamento. Adicionalmente, a existência de economias de escala na gestão de recursos pode implicar maior eficiência ambiental.

A expressão das desigualdades sociais no espaço é um dos traços mais marcantes das cidades contemporâneas. Os esforços frequentes para manter populações de baixa renda em áreas centrais não chegam a atenuar a forte tendência a que ali se concentrem atividades econômicas nobres e residentes de média e alta renda, num fenômeno internacionalmente conhecido como "gentrification" (Glass, 1963). Mike Davis (2006), em importante livro sobre usos do solo em regiões urbanas, mostra que "a maioria dos pobres urbanos do mundo não estão mais em bairros pobres no centro da cidade. Desde 1970, o maior quinhão do crescimento populacional urbano mundial foi absorvido pelas comunidades faveladas da periferia das cidades do Terceiro Mundo. De fato, hoje as zonas suburbanas de muitas cidades pobres são tão vastas que fazem ver a necessidade de repensar a 'periferalidade'. Assim, nas cidades de crescimento desordenado do Terceiro Mundo 'periferia' é um termo extremamente relativo e específico de um momento: a orla urbana de hoje, vizinha de campos, florestas ou desertos, pode amanhã tornar-se parte de um denso núcleo metropolitano" (Davis, 2006:46-47).

Na formação das cidades latino-americanas o fenômeno descrito por Mike Davis foi tanto mais expressivo que se apoiou em políticas e ações empresariais (muitas vezes de legalidade duvidosa) voltadas a ganhar com a valorização imobiliária que a expansão urbana propiciava (Bolaffi, 1977): longe de ocupar de forma contínua os espaços contíguos àqueles já povoados, o crescimento deixa imensos vazios de especulação fundiária que trazem ganhos privados, mas têm o altíssimo custo social de exigir a instalação sempre incompleta de infra-estruturas e serviços em territórios precários. Criam-se vastas áreas com infra-estrutura e serviços insuficientes e onde as oportunidades de trabalho e geração de renda são mínimas. A distância entre o local de trabalho e o de residência torna-se ainda maior em virtude dos engarrafamentos e da organização inadequada da rede de transporte.

No mundo contemporâneo, o abismo social no interior do espaço metropolitano torna-se mais nítido que a separação tradicional entre metrópoles e regiões rurais. O último relatório do Banco Mundial (World Bank, 2009) assinala, com razão, que nas regiões metropolitanas a renda familiar, o acesso a infra-estruturas, serviços e oportunidades são muito maiores que nas regiões rurais. Como mencionado acima, a geração de riqueza está indissoluvelmente ligada à concentração espacial, mas o Banco Mundial reconhece que a contrapartida da urbanização rápida costuma ser a segregação espacial no interior da metrópole. Seu prognóstico é que estas fronteiras socioespaciais se reduzam com o próprio aumento da renda e das oportunidades que o crescimento econômico propicia. As informações disponíveis para a macrometrópole de São Paulo convidam a que se coloque ao menos um grão de sal neste horizonte otimista: o uso do solo na região é marcado fundamentalmente pela permanência, ao longo dos últimos quarenta anos, de um amplo contingente de pobres com precário acesso aos mais elementares serviços da vida urbana.

4.2.3 Dinâmicas Econômicas com Recortes Territoriais na Macrometrópole Paulista

O Estado de São Paulo é o maior estado em atividade econômica do país, sendo a sua capital a principal metrópole nacional. A macro-metrópole, espaço ampliado de metropolização definido pelas metrópoles paulistas e seu entorno forma uma entidade urbana com enorme escala e complexidade. Os eixos que ligam a macro-metrópole com outras regiões aparecem, dentro do Estado, na forma de um V de "braços" desiguais: um longo para o noroeste e um curto em direção ao vale do Paraíba do Sul.

As redes de transporte, principalmente rodoviárias, têm um papel crucial. No caso de São Paulo, o modelo que representa melhor essa estrutura desenha um leque de vias que convergem para a capital. Algumas delas são ao mesmo tempo parte de alguns dos principais eixos nacionais, como ao longo do litoral ou em direção a Brasília e ao Centro-Oeste. A faixa de terra que se origina em Santos, passa pelo triângulo mineiro e prolonga-se até Brasília tem indicadores de nível de vida que a caracterizam como a de mais elevado desenvolvimento econômico do Brasil. Dentro de São Paulo, esta faixa começa no litoral, passa pela capital e se alarga no norte, ao longo dos eixos que vão para o noroeste. Além disso, esse eixo é um dos principais corredores de exportação do país, o que obriga a prolongá-lo até Santos, mesmo porque, de Campinas ao mar, ele se confunde com a macro-metrópole.

O conjunto de transformações socioeconômicas ocorridas no último meio século foi acompanhado por um intenso processo de redistribuição espacial da população, do qual resultou uma concentração populacional regionalmente diferenciada (Figura 4.2.6.1). A ocupação territorial acompanhou a dinâmica e a localização das atividades econômicas. Desde os anos 40, já se verificava uma significativa concentração industrial no Estado, favorecendo de início a Região Metropolitana de São Paulo e municípios circunvizinhos. Posteriormente, a relativa desconcentração dessas atividades rumo ao interior beneficiou as regiões situadas no centro e no leste do Estado. Além dos centros industriais já consolidados, como Campinas, São José dos Campos, Santos, Sorocaba e respectivos entornos, foram privilegiados os grandes eixos de ligação com a capital, notadamente as cidades com melhor infra-estrutura, ligadas pelas rodovias Bandeirantes e Anhanguera, Dutra e Carvalho Pinto, Castelo Branco e Rondon, Raposo Tavares e Washington Luís e Fernão Dias.

A RMSP mantém o papel de liderança em termos econômicos e de concentração populacional, respondendo por cerca de metade da população paulista. Registre-se também a acentuada concentração da população nas áreas urbanas. Nos últimos 30 anos a participação da população urbana no total estadual seguiu tendência crescente. O Estado de São Paulo tem apresentado taxas maiores que a média nacional quanto ao crescimento populacional, o que tende a colocar mais pressão sobre a oferta de serviços públicos.

O espaço de metropolização do Estado de São Paulo é dado pelo conjunto de municípios localizados em um raio aproximado de 200 km a partir da RMSP abrangendo, além das três metrópoles legalmente constituídas como Regiões Metropolitanas, parcelas dos aglomerados urbanos do Vale do Paraíba — ao longo do eixo Dutra de Jacareí a Guaratinguetá, de Sorocaba, da região de Jundiaí e de Bragança Paulista. Ao norte da Região Metropolitana de Campinas, inclui os municípios de Piracicaba, Limeira, Rio Claro e Mogi Mirim e suas respectivas áreas de influência. Situado na porção sudoeste do território paulista, este aglomerado corresponde a pouco mais de 28.000 km^2, ou seja, 11% da área do Estado de São Paulo. Ele concentra em seu interior cerca de 70% da população estadual, é responsável por 75% do PIB do Estado e cerca de 25% do PIB nacional. Logo, coloca-se como o principal aglomerado urbano estadual e nacional. Nela são desenvolvidas atividades modernas de alta tecnologia em diversos segmentos econômicos, bem como serviços especializados de apoio. Ela dispõe também de recursos significativos na geração de pesquisa, novas tecnologias e capacitação. As atividades nela desenvolvidas nos setores de agronegócios, industrial, comércio e serviços funcionam de forma bastante interdependente, realimentando o dinamismo em curso nesta área ampliada (a Figura 4.2.6.3 ilustra a distribuição setorial no Estado de São Paulo).

Internamente à macro-metrópole tem-se uma rede urbana bastante diferenciada quanto ao porte populacional, configuração urbana e perfil funcional, mas que se caracteriza pelo elevado grau de complementaridade e pela intensa troca de fluxos na esfera do consumo de bens e serviços e, sobretudo, na relação moradia – trabalho. A

metropolização em curso nesse aglomerado tem como uma de suas características principais um processo de espraiamento da ocupação urbana onde a expansão populacional mostra um arrefecimento em seu ritmo de crescimento nos municípios-núcleo, enquanto nas periferias têm-se fortes aumentos da população. Esses aumentos frequentemente se localizam em áreas não adequadas (ou com restrições à ocupação urbana), desprovidas de infra-estrutura, com serviços e equipamentos sociais em níveis insatisfatórios.

Esses movimentos também resultam da posição da RMSP em relação aos centros de convergência das principais ligações rodoviárias do país — sistema Anchieta/Imigrantes, Anhanguera/Bandeirantes, Dutra, Castelo Branco, Fernão Dias e Regis Bittencourt —, as quais ainda facilitam os eixos de expansão urbana. Destaca-se ainda nesse processo a importância da malha ferroviária, que concentra os corredores de escoamento de produtos originados em São Paulo e outros estados com destino à exportação através do porto de Santos. Ressalte-se que o intenso movimento de cargas conflita com o transporte de passageiros, especialmente na RMSP.

Hoje, a estrutura produtiva da RMSP apresenta-se como altamente heterogênea quanto à qualidade e variedade de produtos e pelo aparecimento de numerosos tipos de serviços que aumentaram significativamente o grau de complexidade de sua estrutura. Porém, a "metrópole de serviços" que é a RMSP não perdeu sua condição de pólo industrial. Neste, a grande empresa se destaca pelo seu papel com inovações tecnológicas. O município da Capital foi o centro do processo de reestruturação produtiva. Isso significou a alteração do perfil do setor industrial com unidades de maior capitalização e com tecnologias de ponta, além de experimentar uma grande expansão dos serviços vinculados a essa reestruturação. Recentemente o município consolidou-se como o elo principal de vinculação do País com a economia mundial.

O desenvolvimento da Região Metropolitana de Campinas (RMC) no passado indica que o território da Região é bastante privilegiado, tanto pelos seus aspectos físico-ambientais e socioeconômicos, quanto pela sua infra-estrutura viária e localização estratégica sob o aspecto da logística da produção, armazenagem e distribuição de bens resultantes das atividades econômicas.

O desenvolvimento de Campinas e de sua região, deve-se, em grande parte, a sua privilegiada localização que, historicamente, faz a ligação do interior do estado e das regiões do centro-oeste do país com o porto de Santos. A localização estratégica do município de Campinas foi e continua sendo um dos pontos de sustentação econômica da região. Esse aspecto tem sua importância muito valorizada em nossos dias, quando a questão de logística de fluxos de matérias e produtos torna-se cada vez mais o ponto diferencial na competitividade econômica globalizada. Além dos aspectos logísticos citados, a RMC beneficiou-se de grandes investimentos públicos direcionados para a melhoria de acessibilidade rodoviária, estrutura aeroviária, educação, energia e incentivos para criação de cadeias produtivas relacionadas com o setor petroquímico, agroindustrial, automobilístico, de telecomunicações e informática.

A partir dos anos 70, a RMC privilegiou-se por investimentos nas áreas de infra-estrutura, petroquímica e ciência e tecnologia, decorrentes das políticas de "interiorização do desenvolvimento" o que resultou em uma nova acomodação espacial, tanto da estrutura econômica, quanto da estrutura demográfica. Além disso, a expansão econômica em direção ao Interior Paulista apoiava-se, também, na busca de redução das deseconomias de aglomeração e na busca de localização privilegiada, com o objetivo de otimizar empreendimentos. Para isso também contribuíram incentivos variados oferecidos pelos entes governamentais que reforçaram tal tendência.

Os investimentos realizados na infra-estrutura de apoio – armazenamento, rede viária, além da relativa proximidade com o Porto de Santos – permitiram a redução de custos e a melhoria das condições de concorrência no mercado internacional. Mostraram-se essenciais para o desenvolvimento das décadas seguintes especialmente para atrair atividades de tecnologia de ponta, o que permitiu manter a competitividade, mesmo durante a fase de abertura de mercados imposta pela globalização cuja exigência, para figurar nos mercados internacionais, são ganhos significativos e constantes de produtividade. Outros fatores pesaram no sentido de alavancar a economia regional, dentre estes o Distrito Industrial de Campinas, a abertura do Aeroporto Internacional de Viracopos e a

expansão industrial ao longo das Rodovias Anhanguera e Santos Dumont e a formação de um pólo de indústrias de alta tecnologia e alto valor agregado.

A RMC é atualmente um centro regional de forte dinâmica de crescimento, onde as atividades de comércio e serviços tendem a aumentar sua participação no PIB regional. Entretanto, convém situar corretamente o papel dessas atividades, particularmente daquelas ligadas aos serviços. Se por um lado, crescem as atividades ditas terciárias, seu desenvolvimento está, em larga medida, atrelado às demandas geradas pelo setor industrial, cuja expansão exige insumos de serviços compatíveis com seu alto grau de desenvolvimento. Isto reafirma, como citado, o caráter fortemente integrado que possuem os setores econômicos da RMC e destes com a RMSP.

A forte relação entre a pesquisa e a atividade industrial, a existência de serviços de consultoria para atender às necessidades específicas tanto da indústria como do setor agropecuário e, o que parece extremamente relevante, a complementaridade entre diversos setores industriais, são características importantes que favoreceram o desenvolvimento da RMC.

A Região Metropolitana da Baixada Santista, coloca-se como o terceiro aglomerado urbano no âmbito do Estado. Na última década apresentou uma taxa de crescimento médio anual superior à média estadual. Entretanto, o município núcleo, Santos, manteve, nas duas últimas décadas, sua população estável. Já os municípios situados ao sul da Região, Peruíbe, Itanhaém, Mongaguá e Praia Grande tiveram expressivo crescimento demográfico colocando-se como principal eixo de expansão urbana. Destaca-se ainda o município de Bertioga, antigo distrito de Santos, com uma taxa de crescimento no período recente, principalmente relacionada à atividades turísticas. Os demais municípios - Cubatão, Guarujá e São Vicente - tem um ritmo de crescimento menos acentuado e, com exceção de Cubatão, declinante.

Na última década a Baixada Santista manteve-se como destino de fluxos migratórios interestaduais. Com referência aos movimentos intra-estaduais o maior número de pessoas é proveniente da Região Metropolitana de São Paulo, e deve-se, em parte, pela busca significativa de fixação de residência nos municípios do litoral sul do Estado à procura de maior qualidade de vida e condições climáticas mais favoráveis.

Na rede urbana da Região predominam os municípios de porte médio, acima de 50 mil habitantes. A configuração dos assentamentos urbanos é fortemente condicionada pelas características físico-geográficas da região, dentre estas adquirem maior significado: a Serra do Mar, cujas matas se constituem em área legalmente protegida, as duas ilhas que abrigam os três aglomerados populacionais mais expressivos – a de Santo Amaro, onde se situa o Município do Guarujá e a de São Vicente que abriga os núcleos dos municípios de Santos e São Vicente -, e a presença de manguezais no entorno das ilhas, constituindo-se em mais um fator limitante à ocupação urbana.

A configuração urbana da Metrópole Santista é bastante diversificada. Nos municípios de Santos, São Vicente, Guarujá e Praia Grande verificam-se altas densidades populacionais e expressivos índices de verticalização. Esse processo mostra-se presente em toda a Região, não só pela relativa escassez de áreas propícias à ocupação, mas, sobretudo pela função desempenhada enquanto principal pólo turístico no Estado, gerando demandas junto ao mercado imobiliário. Santos apresenta, a exemplo de alguns municípios integrantes da RMSP, um relativo esvaziamento de sua área central no tocante à função de moradia e diversificação de comércio e serviços, fazendo-se necessárias ações de intervenção urbana para sua revitalização e aproveitamento da infra-estrutura instalada. Por outro lado municípios como Itanhaém, Peruíbe e Bertioga apresentam um padrão de ocupação disperso, seja junto à costa seja junto as vertentes da Serra, dificultando e encarecendo o suprimento de serviços básicos de infra-estrutura, saneamento ambiental e outros serviços urbanos.

Considerando-se o espaço ampliado de metropolização, definido pelas metrópoles paulistas e seu entorno, a inserção econômica da Baixada Santista, se faz pela localização histórica do principal porto de escoamento da América Latina localizado em Santos. Além desta função o conjunto de municípios integrantes da Região situa-se como principal pólo turístico de veraneio no Estado de São Paulo, o que impacta positivamente nos setores de

construção civil, comércio e serviços, que dão suporte às atividades turísticas. Coloca-se também como relevante no contexto ampliado de metropolização o complexo industrial sediado pelo município de Cubatão, responsável pela significativa produção de insumos provenientes, principalmente, de suas indústrias química, petroquímica e siderúrgica. Cabe destacar que o município de Santos exerce grande polarização na região colocando-se como local preferencial quanto às alternativas de consumo no comércio e serviços. Já o município de São Paulo polariza o consumo de serviços e comércio de maior complexidade.

4.2.4 Pressões Ambientais da Metropolização: Água, Ar e Lixo

A disponibilidade de água na macrometrópole, tanto para o abastecimento humano, como para as próprias atividades econômicas, é foco de preocupações crescentes. Uso clandestino, desperdício, poluição, busca em locais cada vez mais distantes, dificuldades na gestão do esgoto, problemas de saúde pública e aumento dos custos formam um leque variado de problemas para cuja solução os investimentos são cada vez mais importantes e a gestão mais complexa. Apesar dos investimentos já realizados pela SABESP, somente em 2018 é que se prevê a plena universalização dos serviços de oferta de água e coleta de esgoto para todo o Estado de São Paulo. Programas como Projeto Tietê, Vida Nova, Córrego Limpo (na região metropolitana) ou Onda Limpa, Água do Litoral e o de redução de perda de água têm um papel fundamental e vêm conseguindo resultados importantes.

O que mais chama a atenção – e ao mesmo tempo abre caminho para soluções construtivas – são as inúmeras possibilidades de melhorar a utilização da água na macrometrópole. É verdade que São Paulo, com 22% da população brasileira só possui 1,6% do volume de água disponível no País. A Bacia do Alto Tietê, por exemplo, oferece apenas 200 m3 por segundo de água, sete vezes menos que o considerado nível crítico pelas Nações Unidas, o que obriga a macrometópole a buscar água cada vez mais longe. A concentração populacional exerce uma pressão óbvia sobre todo o sistema de abastecimento de água. Mas a redução do desperdício e dos vazamentos permitiria declínio importante nos crescentes custos de oferta de água. Vejamos a questão mais de perto.

Poucos países sabem quanta água usam, para que propósitos o fazem e com que qualidade, constata o World Water Assessment Program (Unesco, 2009, xi). No nosso caso, a SABESP estima que o volume de perdas anuais de água corresponde a 28% de sua oferta (Valor Econômico, 12;09;2009, p. A 5). Whately (2008:31) avalia em 40% o volume de água perdida e associa este montante não apenas a vazamentos na rede, mas, sobretudo a populações que, na ausência de serviços básicos, só podem ter acesso à água de maneira clandestina. Entre 2000 e 2008 a SABESP investiu R$ 120 milhões por ano no combate ao vazamento. Ainda assim, sua estimativa é que em 2010 as perdas se reduzam a 25% do total e em 2019 a 14% do que é distribuído.

Além dos vazamentos e das conexões clandestinas o próprio uso da água oferecida pela SABESP é inadequado: dos 70 mil litros de água por segundo que a Região Metropolitana de São Paulo recebe, nada menos de 80% transformam-se em esgoto, segundo informação de Ivanildo Hespanhol, diretor do Centro Internacional de Referência em Reúso de Água (Cirra), da Escola Politécnica de São Paulo (O Estado de São Paulo, 22;03;2009). São despejados nos rios de São Paulo 40 mil litros de água não tratada por segundo. Pesquisa recente levada adiante por Hespanhol em 2.311 indústrias de médio e grande porte de São Paulo mostra que o custo de consumo de água sem reuso é de R$ 1 milhão por dia, para este conjunto de empresas. Segundo o pesquisador, sem grandes investimentos, seria possível uma economia de 60%, pelo reuso da água. Um índice de reaproveitamento razoável, já praticado por várias empresas, é de 70% a 80%, já que há perdas inevitáveis decorrentes de vazamentos e evaporação. É importante o esforço industrial em torno da redução no consumo de água por unidade de produto em diversos setores industriais como os químicos, bebidas e também em Shopping Centers (O Estado de São Paulo, 22/03/2009, p. H9).

Entre 2002 e 2007 a oferta de água pelos municípios teve um aumento de preço de 27% nos Estados Unidos, 32% no Reino Unido, 45% na Austrália, 50% na África do Sul e 58% no Canadá, segundo informação do Earth Policy Institute (Clark, 2007, http://www.earth-policy.org/Updates/2007/Update64.htm, consulta em 23/06/2009). Ainda assim, observa Clark, na maior parte dos casos, os consumidores raramente pagam o custo

real da água. Na região metropolitana de São Paulo, como mostra Tundisi (2008:90), entre 1998 e 2005, nos oito sistemas produtores de água, os custos de tratamento aumentaram R$ 11,00 para R$ 28,00 por 1000 m3 de água. No sistema Cantareira, o aumento foi superior a 200%, no período. A água do sistema Guarapiranga é hoje a mais cara do País o que decorre basicamente da necessidade de tratamento de suas fontes (que abastecem nada menos que 3,7 milhões de pessoas) hoje eutrofizadas. Dos 200 mil domicílios instalados na Bacia do Guarapiranga, 40 mil lançam seu esgoto diretamente nos cursos de água. O resultado é que a SABESP gasta de sete a dez vezes mais com produtos químicos no tratamento da água neste sistema do que, por exemplo, na gestão do Sistema Cantareira (O Estado de São Paulo, 4/05/2009). É importante lembrar que, apesar da possibilidade legal de fazê-lo, a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê não cobra pelo uso da água.

Além do aumento dos custos o uso intensivo de produtos químicos no tratamento da água traz sérios problemas à saúde da população. Pesquisa da USP, levada adiante entre setembro de 2007 e maio de 2008 (O Estado de São Paulo, 4/05/2009) na Guarapiranga mostra níveis de alumínio, cianetos e coliformes termotolerantes acima dos níveis considerados aceitáveis. O nível do chumbo era 23 vezes maior que o admitido pelos especialistas.

Se o abastecimento de água é quase universal – para as habitações em situação regular, ou seja, excluindo os que moram em áreas não urbanizadas – o mesmo não pode ser dito da coleta e do tratamento de esgotos. No Brasil inteiro somente 56% da população tem o esgoto coletado e, deste total, apenas cerca de um terço é tratado. Mesmo bairros com condomínio de luxo são frequentemente marcados pela precariedade no tratamento de seu esgoto. Em São Paulo, 80% da população está conectada à rede de esgoto da SABESP que trata 65% do total coletado. Segundo Whately (2008), apenas metade da população metropolitana tem seu esgoto tratado e mesmo bairros com habitações de luxo acabam soltando nos rios os detritos de seus habitantes. É importante mencionar entretanto que o processo de eutrofização está sendo revertido por programas governamentais, como o Córrego Limpo.

Pesquisa recente da SABESP mostra que o consumo de água por domicílio caiu 23% entre 1998 e 2009, passando de 17,4 m3 para 13,4 m3 (O Estado de São Paulo, 25/07/2009 (http://www.estadao.com.br/geral/not_ger408228,0.htm, última consulta em 2/08/2009). No entanto, neste período, o número de domicílios mais que compensou esta diminuição, passando de 3,3 para 5,1 milhões. Além disso, o uso não legalizado da água e o risco de expansão populacional em áreas de abastecimento precário são fortes indícios de que os riscos no abastecimento de água da grande metrópole não parecem claramente equacionados.

As três principais fontes de poluição do ar no ESP são as queimadas, os veículos automotores e a poluição industrial. As queimadas e a poluição industrial do ar ainda são graves mas estão em vias de solução. Já a poluição atmosférica metropolitana é mais complicada em função da tendência à intensificação do uso do automóvel. De acordo com a pesquisa Origem/Destino há 3,6 milhões de veículos particulares na RMSP, dos quais 32% entre 5 e 10 anos e 41% com mais de 10 anos de uso (p. 17).

O diagnóstico da qualidade do ar no Estado de São Paulo é realizado pela CETESB desde a década de 70. Nessa época, a forte degradação da qualidade do ar causada principalmente pelas fontes industriais, principalmente em Cubatão e na Região Metropolitana de São Paulo exigiram a ampliação da rede de monitoramento e a implantação de programas de controle de emissões industriais. As medidas mais efetivas de controle da emissão de poluentes atmosféricos, sejam as aplicadas sobre as industrias, nas décadas de 70 e 80, sejam sobre os veículos automotores, principalmente na década de 90, produziram melhorias significativas na qualidade do ar para a maior parte dos poluentes monitorados.

Há dez anos, as concentrações de MP10 no ar da região metropolitana ultrapassaram 162 vezes o padrão considerado adequado - isto aconteceu apenas duas vezes em 2006. Para ozônio (O^3), a qualidade do ar foi inadequada ou má por 219 vezes em 2002, número que caiu para 90 em 2006; para monóxido de carbono (CO), foram 65 vezes em 1997, apenas uma em 2005 e sete em 2006, o pior ano da década em condições meteorológicas para dispersão de poluentes. A redução nos poluentes que saem dos escapamentos dos carros novos é de 90% desde 1997 - um dado importante, já que 80% da poluição de São Paulo vêm das fontes móveis. "O problema, agora, é

que o que se conseguiu com tecnologia está sob risco pelo aumento impressionante da frota de carros e de motos", diz Fernando Rei, presidente da Cetesb, a quinta maior agência ambiental do mundo.

Por outro lado, o problema da poluição do ar no Estado de São Paulo persiste ainda hoje e está longe de ser equacionado. O Estado apresenta regiões com características distintas em termos de fontes de poluição e grau de contaminação do ar e que, por isto, exigem diferentes formas de monitoramento e controle da poluição. Além dos carros, 900 mil motocicletas circulam na RMSP. Motocicletas podem emitir de 10 a 12 vezes mais que um carro. Adicionalmente, as motos circulam 180 km por dia, em média, comparados com apenas 30 km para os carros e, portanto, podem chegar a emitir o equivalente a 120 automóveis num dia.

Os grandes problemas em São Paulo – e quase que no mundo inteiro – são o ozônio e o material particulado. Respectivamente 80% e 40% dos precursores desses dois poluentes derivam da frota a diesel. O problema é ainda maior pelo fato de a nossa frota ser muito antiga. Cerca de 60% dela, em termos de caminhões, é anterior à década de 1990. O chamado diesel limpo, lançado aqui pela Petrobras, é dez vezes mais sujo do que o da Europa e o dos Estados Unidos. A questão é que a companhia quer fazer um diesel mais limpo, pois do contrário não conseguirá exportar. Em três anos, mais ou menos, o investimento para se fazer o novo diesel seria amortizado, apenas com a redução de gastos com saúde.

A poluição de fontes fixas passam a ser geridas no ESP a partir do conceito de Bacia Aérea. Os municípios foram divididos em bacias aéreas pelo Decreto 48.523 de 2004, e classificados em bacias saturadas, bacias em vias de saturação e bacias não-saturadas. No caso da bacia de São Paulo, apenas o SO_2 ainda não está saturado. De acordo com o Relatório de Qualidade do Ar de São Paulo, de 2007, o estado tem hoje 19 áreas saturadas ou em vias de saturação, sendo as principais delas localizadas em áreas de intensa industrialização, como as regiões de Cubatão, Paulínia, São José dos Campos, Ribeirão Preto e Região Metropolitana da capital. Entretanto, a lei só pode ser aplicada parcialmente, porque, além de São Paulo não possuir um inventário consolidado de fontes de emissão, a rede de monitoramento da qualidade do ar não abrange todo estado (são apenas 30 estações fixas e 47 locais de amostragem da rede manual). De acordo com o Relatório de Qualidade do Ar da Cetesb. Hoje, somente parte do Vale do Paraíba, da Baixada Santista e das cidades de São Paulo, Campinas, Piracicaba e Sorocaba são acompanhadas.

A gestão do lixo produzido nas regiões metropolitanas também representa desafios de grande escala. Se por um lado o governo tem a responsabilidade de instalar infra-estrutura e serviços de coleta e tratamento eficientes, por outro, é necessário criar incentivos para que cidadãos e empresas preocupem-se em produzir menos lixo.

Embora o quadro atual ainda esteja longe do ideal, o ESP realizou um progresso muito importante nos últimos anos. O número de municípios com disposição final e tratamento adequados aumentou 12 vezes entre 1997 e 2008. Já a quantidade de resíduos sólidos dispostos adequadamente passa de 11% a 84% entre 1997 e 2008 no Estado. Durante o mesmo período, municípios com condição inadequada caem de 78% a 8% entre 1997 e 2008. Em São Paulo municípios com maiores populações tendem a ter melhor o índice de qualidade de aterro de resíduos (IQR). Tal situação contrasta com a situação nacional em que mais de 60% dos 6 milhões de toneladas de lixo no país são jogados a céu aberto (ESP, 5/06/2009,p. H8).

4.2.5 Segregação e Espraiamento: Uma construção insustentável, apesar dos progressos recentes

O uso do solo na região metropolitana de São Paulo traz a marca da expansão populacional em direção a regiões cada vez mais distantes, em áreas ambientalmente frágeis ou sujeitas a inundações e desabamentos. Existe, neste sentido, continuidade no modelo de expansão predominante desde, no mínimo, os anos 1970 e estudado em trabalhos hoje largamente citados como os de Rolnik, Bonduki, Maricato, Singer, Bolaffi, Kowarick, entre outros[21].

21 Para uma excelente síntese, ver Arantes, 2009.

Ao mesmo tempo, entretanto, as principais pesquisas recentes sobre a organização do uso do solo na metrópole chamam a atenção para a superação do modelo "radial-concêntrico", em que haveria "um gradiente decrescente no valor das terras e nas condições socioeconômicas a partir do centro em direção à periferia" (Fonseca Alves e Torres, 2006:45). A idéia de uma cidade com um centro rico e uma periferia sempre e cada vez mais pobre não corresponde ao que mostram sobre a metrópole os mais importantes programas de pesquisa recentes. **A diversidade social se espalha, sem que, entretanto, as marcas da desigualdade espacial se apaguem.**

Um dos aspectos mais nitidamente destacados pelos pesquisadores que participaram da reflexão que o Instituto Socioambiental liderou a respeito das áreas de mananciais em São Paulo nos últimos anos, por exemplo, é a convivência de "assentamentos informais de baixa renda, sempre expulsos para cada vez mais longe, e empreendimentos do mercado privado, tanto de usos residenciais como comerciais e industriais" (Whitaker Ferreira, 2008:99). Fonseca Alves e Torres (2006) em contraposição à idéia de uma expansão gradual e mais ou menos homogênea da pobreza em direção à periferia tanto a proliferação de condomínios fechados em diversas áreas periféricas da capital, como o crescimento recente de favelas próximas às regiões centrais. O trabalho de Meyer, Grostein e Biderman (2004) aponta para a mesma direção, indicando imensa heterogeneidade nas densidades de ocupação do espaço metropolitano.

Os dados da Pesquisa Origem e Destino, realizada pelo Metrô de São Paulo são interessantes neste sentido. Em 1997, o contingente dos que podem ser considerados muito pobres (renda **familiar** inferior a R$ 760 em reais de 2007) correspondia a 12,4% da população metropolitana. Passam a 13,5% dez anos depois. Ao se considerar todos aqueles com renda familiar até R$ 1.560,00 (em reais de 2007), passam de 35% para nada menos que 44% da região metropolitana em 2007.

TABELA 4.2.5.1

PROPORÇÃO DA POPULAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO POR FAIXA DE RENDA FAMILIAR (%, 1997 E 2007)

RMSP	ATÉ R$760	R$760 A R$1.520	R$1.520 A R$3.040	R$3.040 A R$5.700	MAIS DE R$5.700
1997	12,42%	23,10%	31,50%	19,43%	13,55%
2007	13%	31%	35%	14%	7%

Fonte: Elaborada com base na Pesquisa Origem e destino do Metrô de 2007 (tabela 4).Secretaria dos Transportes Metropolitanos, Governo do Estado de São Paulo. Disponível em: http://www.metro.sp.gov.br/empresa/pesquisas/od_2007/teod02.shtml. Acessado pela última vez em 02/08/2009.

A literatura científica a respeito das cidades globais mostra que esta polarização ganha novos contornos que ampliam não só a sua complexidade, mas o tamanho do desafio que o poder público tem pela frente ao enfrentá-la. Regiões periféricas passam a receber de forma crescente – muitas vezes como resultado de serviços e infra-estruturas como os anéis rodoviários que facilitam o trânsito para as áreas centrais – condomínios fechados e populações de média e alta renda. Cria-se, assim, distância entre uma espécie de hiper-periferia (Torres e Marques, 2005) e algumas áreas suburbanas, nas quais certa vitalidade social começa a tomar corpo. Além disso, um dos traços decisivos das chamadas metrópoles globais dos países em desenvolvimento é que, apesar da pobreza que as caracteriza, são a base fundamental da afluência que marca a mudança no patamar de consumo de nada menos que 80 milhões de pessoas por ano, segundo cálculo recente da Wilson e Dragusanu (2008). A polarização social, a violência, a deficiência na infra-estrutura e nos serviços urbanos convivem, muitas vezes, com um nível não desprezível de elevação no nível de consumo de famílias que vivem na periferia (exercendo pressão sobre a oferta de água e de saneamento) e deslocam-se cotidianamente para regiões centrais (piorando a organização do trânsito e seus impactos sobre a poluição atmosférica).

Cidades são ecossistemas cujo funcionamento não se apóia fundamentalmente na transformação da energia solar em biomassa e sim na captação de água, no despejo de detritos e emissões na atmosfera e nas bacias hidrográficas,

bem como no uso e na transformação permanente de materiais vindos, em sua maior parte, de outras regiões e ecossistemas. O uso dos recursos em São Paulo traz a marca da insustentabilidade, que se materializa na poluição atmosférica, no esgotamento e no aumento dos custos de tratamento da água e do lixo domiciliar e industrial, nos congestionamentos, no aumento das distâncias percorridas por seus habitantes e em novas formas de desigualdade espacial. Claro que muitos destes problemas foram significativamente atenuados por força da ação não só do Governo, mas também do setor privado e da sociedade civil organizada. Mas São Paulo – como a maior parte das cidades globais, sobretudo nos países em desenvolvimento encontra-se muito distante da ambição formulada por McDonough e Braumgart (2002) e já aplicada ao menos parcialmente em Chicago e em alguns lugares da China, de que as cidades procurem funcionar como florestas, sistemas com metabolismo biológico e material capaz de suprimir o conceito de lixo, promovendo construções que, como árvores, produzem mais energia do que consomem, com fábricas cujos efluentes tornam-se água potável, produtos que quando obsoletos não são jogados, mas transformados em alimento para o solo ou em novos produtos.

O material básico da expansão metropolitana em São Paulo segue sendo vidro, aço, cimento, gasolina, álcool, óleo diesel, alto consumo de água e tentativa de diminuição das distâncias por meios de transporte que além de aumentarem a impermeabilização do solo crescem numa intensidade tal que tornam a mobilidade urbana cada vez mais penosa. Entre 1967 e 1997 a população da metrópole cresce 2,7 vezes. Já o total de viagens motorizadas aumenta 3,5 vezes, como mostram os dados da pesquisa Origem e Destino, do Metrô (vide tabela abaixo).

TABELA 4.2.5.2

INFORMAÇÕES GERAIS PARA A REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO (RMSP) DA PESQUISA ORIGEM/DESTINO DO METRÔ

VARIÁVEIS	1967	1977	1987	1997	2007
População (milhares de habitantes)	7.097	10.276	14.248	16.792	19.535
Total de viagens (milhares/dia)	-	21.304	29.400	31.432	38.094
Viagens motorizadas (milhares/dia)	7.187	15.263	18.642	20.458	25.167
Frota de autos (milhares) (1)	493	1.392	2.014	3.092	3.601
Índice de mobilidade total (2)	-	2,07	2,06	1,87	1,95
Índice de mobilidade motorizada (3)	1,01	1,49	1,31	1,22	1,29
Taxa de motorização (4)	70	135	141	184	184
Empregos (milhares)	-	3.758	5.647	6.959	9.066
Matrículas escolares (milhares)	1.088	2.506	3.676	5.011	5.251

(1) Em 2007 assumiu-se que a distribuição do nº de automóveis particulares das famílias que não declararam este item é a mesma daquelas que o declararam.
(2) Índice de Mobilidade Total: Número de viagens totais por habitante
(3) Índice de Mobilidade Motorizada: Número de viagens motorizadas por habitante
(4) Taxa de Motorização: Número de automóveis particulares por 1.000 habitantes

Fonte: Elaborada com base na Pesquisa Origem e destino do Metrô de 2007. Secretaria dos Transportes Metropolitanos, Governo do Estado de São Paulo. Disponível em: http://www.metro.sp.gov.br/empresa/pesquisas/od_2007/teodo2.shtml. Acessado pela última vez em 02/08/2009.

As recentes pesquisas realizadas pelo Observatório das Metrópoles (Bógus e Pasternak, 2009) chamam a atenção igualmente para processos demográficos novos que ajudam a compreender o uso do solo na metrópole: perda de população nas regiões centrais e formação de núcleos prósperos em alguns municípios periféricos. Os traços mais importantes da ocupação humana do espaço metropolitano segundo estes trabalhos recentes podem ser assim resumidos:

- A região metropolitana de São Paulo, cujo crescimento demográfico, até o final dos anos 1970, era muito superior ao do País e do Estado, iguala sua expansão populacional à brasileira, nas duas décadas seguintes. É interessante observar que a RMSP nas décadas de 1980 e 1990 passa a crescer menos que o conjunto do Estado (Tabela 4.2.5. 3).

TABELA 4.2.5.3

TAXAS ANUAIS DE CRESCIMENTO POPULACIONAL: ESTADO, METRÓPOLE E PAÍS

PERÍODO	REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO	ESTADO DE SÃO PAULO	BRASIL
1940-1950	5,54	2,44	2,99
1950-1960	5,95	3,45	3,04
1960-1970	5,44	3,32	2,89
1970-1980	4,42	3,45	2,48
1980-1991	1,86	2,12	1,93
1991-2000	1,66	1,78	1,63

Fonte: Retirada da Pesquisa "Como Anda São Paulo", do Observatório das Metrópoles (tabela I.1), publicada em 2003. Disponível em: http://web.observatoriodasmetropoles.net/index.php?option=com_content&view=article&id=978&Itemid=136&lang=pt. Acessado pela última vez em 02/08/2009.

Isso não significa, entretanto, que a metrópole deixa de atrair população. Até ao menos o início da atual década, o **saldo migratório anual** da Metrópole ampliou-se, de 77 mil na década de 1980 para 123 mil pessoas nos anos 1990 (Baptista, 2009:147). Parte cada vez maior destes imigrantes dirige-se a municípios da periferia da região metropolitana. Durante a década de 1980 chegaram à região metropolitana de São Paulo 2,7 milhões de pessoas, das quais 1,6 milhão foram para a periferia: eles eram, nestes municípios periféricos, pouco mais de um quarto da população total. Este fluxo se intensifica na década de 1990, quando dos 3,1 milhões de migrantes, 1,9 milhão instalam-se na periferia, representando ainda um quarto dos que aí já moravam (Baptista, 2009). **A diferenciação social do crescimento demográfico na metrópole é espacialmente bem marcada.** Durante os anos 1990 a área da Metrópole que o Observatório das Metrópoles considera como pólo[22], tem crescimento demográfico de apenas 0,88% ao ano. Já os municípios classificados como "operário tradicional" (Embu, Ferraz Vasconcelos, Franco da Rocha, Itapevi, Itaquaquecetuba, Jandira, Pirapora do Bom Jesus, Poá, Rio Grande da Serra e Vargem Grande) crescem nada menos que 4,12% durante os anos 1990, como se vê pela tabela abaixo. Alguns municípios da região Metropolitana de São Paulo cresceram mais de 5% ao ano. Santana do Parnaíba cresceu 14 vezes entre 1970 e 2000, passando de 5,5 mil a 75 mil habitantes, após a implantação de Alphaville. Barueri passou de 38 mil a 200 mil habitantes no período. **São Paulo continua atraindo população e, cada vez mais, em direção a regiões periféricas da metrópole.**

TABELA 4.2.5.4

POPULAÇÃO E TAXA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL POR TIPO DE MUNICÍPIO, GRANDE SÃO PAULO

TIPO DE MUNICÍPIO	POPULAÇÃO 1991	POPULAÇÃO 2000	TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL MÉDIA (%)
Agricola	29.192,00	39.010,00	3,27
Popular	800.249,00	1.107.060,00	3,67
Operario tradicional	909.340,00	1.308.109,00	4,12
Operario moderno	2.688.810,00	3.422.777,00	2,72
Elite industrial	1.371.165,00	1.567.465,00	1,5
Polo	9.646.185,00	10.435.546,00	0,88
Total	15.446.932,00	17.881.997,00	1,64

Fonte: Retirada da Pesquisa "Como Anda São Paulo", do Observatório das Metrópoles (tabela I.2), publicada em 2003. Disponível em: http://web.observatoriodasmetropoles.net/index.php?option=com_content&view=article&id=978&Itemid=136&lang=pt. Acessado pela última vez em 02/08/2009.

22 Com base em análise fatorial, o Observatório das Metrópoles classifica a composição dos municípios de São Paulo a partir das seguintes categorias: agrícola, popular, operário tradicional, operário moderno, elite industrial e pólo. A classificação dá lugar a achados empíricos interessantes, como, por exemplo, o que mostra que o município pólo (a capital), embora reúna 28% dos ocupados da metrópole, concentra nada menos que 71% de sua elite dirigente e 74% de sua elite intelectual (Bógus & Pasternak, 2009:5). Marques, Torres e Bichir (2004) classificaram 10 áreas da região metropolitana, segundo os indicadores sociais mais expressivos das populações que aí habitavam.

- Em 2001 existiam na região metropolitana 1,3 milhão de pessoas vivendo com renda familiar per capita inferior a um quarto de salário mínimo. Abaixo de meio salário mínimo de renda per capita, eram 2,8 milhões de pessoas (Torres e Marques, 2005:30)[23]. O importante, para o estudo do uso do solo na metrópole, é que existem áreas com avassaladora proporção de pobres na metrópole. A análise dos microdados do Censo de 2001 permitiu a Fonseca Alves e Torres (2005) verificar que os distritos censitários com mais de 30% dos chefes com renda inferior a 2 salários mínimos reúnem 61% dos domicílios considerados pobres na região metropolitana e nada menos que 81,32% dos chefes de família vivendo em situação de pobreza (pelo critério por ele definido). Aí estarão também os migrantes com menor tempo de chegada na metrópole. Entre os chefes de família vivendo nas 287 mil unidades domiciliares que abrigam 1,2 milhão de pessoas nas favelas da capital, nada menos que 80% não são naturais do município de São Paulo. Dos favelados que não nasceram em São Paulo, 60% estão no município há menos de cinco anos. As áreas com indicadores territoriais mais precários, segundo a classificação de Marques, Torres e Bichir (2004), compreendem 65% das famílias com renda mínima inferior a meio salário mínimo per capita (o que corresponde a 41% das famílias de São Paulo, como mostra Fonseca Alves e Torres, 2005:34). **O contingente de pobres na metrópole é significativo e altamente concentrado**. As consequências sobre o uso do solo e dos recursos é crucial: embora, nas favelas, o lixo seja, algumas vezes, coletado, nelas não há serviço formal de abastecimento de água, de luz nem tampouco coleta de esgoto. Daí a importância dos investimentos recentes (Programa Vida Nova) do Governo do Estado na urbanização das favelas.

TABELA 4.2.5.5

DISTRIBUIÇÃO DOS CHEFES DE DOMICÍLIO COM RENDA FAMILIAR INFERIOR A DOIS SALÁRIOS MÍNIMOS, SEGUNDO TIPOS DE SETORES CENSITÁRIOS MANCHA URBANA DE SÃO PAULO – 2000

TIPOS DE SETORES CENSITÁRIOS	DOMICÍLIOS	CHEFES COM RENDA INFERIOR A 2 SM (1)
Setores com mais de 30% dos chefes com renda de até 2SM	49,09	70,48
Setores com mais de 25% dos chefes com renda de até 2SM	61	81,32

Fonte: Retirada de Marques, Eduardo & Torres, Alves Haroldo da Gama, Políticas Sociais e Território, uma abordagem metropolitana. Revista São Paulo em perspectiva, 18(4): 28-38, 2004

- **Parte muito significativa desta população vive em áreas suscetíveis de inundação ou desmoronamento.** Nada menos que 40% dos domicílios pobres localizam-se a menos de 100 metros de córregos d'água. Esta proporção cai para 25% da população de classe média e 22% dos considerados como ricos. O trabalho de Fonseca Alves e Torres (2006) mostra que metade dos domicílios com renda até 4 salários mínimos encontra-se a menos de 20 metros de um curso d'água. O importante é que estas áreas concentram populações com baixo nível educacional, precário acesso ao sistema de esgoto e uma acumulação de riscos e situações negativas, como homicídios e jovens desempregados (Fonseca Alves e Torres, 2006:28). O tecido econômico destas áreas é muito pobre, com baixa oferta de oportunidades de trabalho. Na Serra do Mar onde, ao longo de 20 quilômetros da via Anchieta vivem mais de 5.000 famílias em barracos sujeitos a deslizamento (Zanchetta, 2009). É uma situação típica de alguns traços característicos do modelo de ocupação de áreas frágeis na macrometrópole: não se paga pela água, pela eletricidade e as famílias vivem na expectativa de serem removidas para habitações regularizadas em locais normalmente oferecidos pelo poder público.

23 Os dados citados anteriormente da Pesquisa Origem e Destino, do Metrô referem-se a renda familiar, mas retratam realidade bem próxima à descrita pelo Observatório das Metrópoles.

TABELA 4.2.5.6

DISTRIBUIÇÃO DE DOMICÍLIOS COM RENDA FAMILIAR INFERIOR A 4,1 SALÁRIOS MÍNIMOS, SEGUNDO PROXIMIDADE DE CURSOS D'ÁGUA, MUNICÍPIO DE SÃO PAULO – 2004

PROXIMIDADE A	0 A 2 SALÁRIOS MÍNIMOS		2 A 4,1 SALÁRIOS MÍNIMOS		TOTAL	
CURSOS D'ÁGUA	Nº DE DOMICÍLIOS	%	Nº DE DOMICÍLIOS	%	Nº DE DOMICÍLIOS	%
Total	740.286	100	1.078.136	100	1.818.422	100
0-100 metros	378.771	51,2	462.293	42,9	841.064	46,3
Mais de 100 metros	335.790	45,4	584.589	54,2	920.379	50,6
Sem Informação	25.725	3,5	31.254	2,9	56.979	3,1

Fonte: Retirada de Fonseca, Humberto Prates & Torres, Alves Haroldo da Gama, Vulnerabilidade Socioambiental na cidade de São Paulo, uma análise de famílias e domicílios em situação de pobreza e risco ambiental. Revista São Paulo em perspectiva, 20(1): 44-60, jan.-mar. 2006.

Esta expansão urbana em direção à periferia aumenta, evidentemente, a pressão sobre os mananciais e também sobre as áreas de remanescente florestal, inclusive a Reserva de Biosfera. A construção de condomínios fechados – e não só para camadas de alta renda – introduz um fator adicional de pressão sobre recursos naturais decisivos para a oferta de água e até para a qualidade do ar da metrópole. Terrenos em áreas de mananciais passam a valorizar-se a partir de grandes obras públicas, como o Rodoanel (Whitaker Ferreira, 2008).

Mas é importante assinalar igualmente certa reversão deste processo na segunda metade da atual década. A partir do estudo de imagens de satélite desde meados dos na os 1990, Whately *et al* (2008) mostram que a expansão urbana tem sido contida nos últimos anos. O que há é um adensamento da população em áreas já ocupadas, muito mais que a ocupação de novas superfícies. Um dos mais expressivos resultados do trabalho levado adiante pelo Instituto Socioambiental, com base no Landsat, fotografias aéreas, vôos de helicóptero e um intenso trabalho de campo consiste em mostrar que 44% da área de mananciais da metrópole encontram-se preservados. As superfícies com uso urbano (onde reside a maior parte da população pobre caracterizada logo acima) representam 16% do total. Já o uso antrópico e não habitacional é de 31%.

O ritmo de ocupação de áreas de mananciais diminui entre 1989 e 2007. Entre 1989 e 2003, há, na verdade um aumento anual considerável nesta ocupação e uma redução entre 2003 e 2007. "Isso não quer dizer, como explicam Whately *et al* (2008:151) que a região esteja ficando menos urbana, mas, entre outros fatores, que as áreas urbanas existentes estão se adensando". Na região mais ao Sul do município de São Paulo, há uma nítida contenção dos empreendimentos informais em benefício de empreendimentos legalizados como condomínios fechados, que na maior parte das vezes, não se destinam a populações de alta renda, como mostra o Observatório das Metrópoles. O trecho entre o Rodoanel e São Paulo vai-se tornando uma importante área de expansão de empreendimentos imobiliários legais. É nítida, segundo as informações do Instituto Socioambiental, a valorização desta área para a expansão urbana. O temor – que também se exprime quando se trata do trecho Leste do Rodoanel – é que a valorização destas áreas empurre a população mais pobre aí residente para áreas frágeis, aumentando a pressão sobre a integridade dos recursos hídricos.

É importante assinalar a existência (recente, é verdade) de políticas voltadas a impedir esta expansão. Algumas prefeituras (Itapecerica, São Paulo, São Bernardo e Santo André) levam adiante medidas voltadas a bloquear o avanço da perda de áreas de reserva florestal. Fora das regiões metropolitanas já se começa a praticar o pagamento por serviços ambientais na preservação da água, prática da qual o município de Extrema em Minas Gerais oferece o exemplo mais emblemático. Em São Paulo, há um intenso movimento para acelerar as obras de saneamento de córregos, para reduzir as emissões de esgoto nos mananciais. Além disso, a regularização fundiária em área de mananciais também faz parte das iniciativas que visam conter a expansão populacional em regiões ambientalmente frágeis. A Lei Específica de Proteção da Represa Billings (que abastece 1,6 milhão de pessoas na RMSP) prevê a regularização de 200 mil imóveis onde vivem cerca de um milhão de pessoas. A expectativa é que a regularização ponha fim ao intenso comércio de terrenos de legalidade duvidosa na região (O Estado de São Paulo, 24/06/2009, p. C1). A presença de estabelecimentos comerciais na Serra da Cantareira (bufês, principalmente)

é estimulada pela prática vigente até hoje de construir sem licença e se beneficiar com a situação de fato. A rede de ocupantes e corretores de imóveis não foi desmantelada pela ação da polícia e pelas campanhas governamentais alertando quanto aos riscos da compra de imóveis em áreas de mananciais.

Os progressos dos últimos anos na disposição do lixo domiciliar, no declínio da poluição atmosférica, no tratamento e no abastecimento público de água e na ampliação do metrô são inegáveis. No entanto, o padrão de ocupação do espaço na metrópole, a maneira como cidadãos e empresas usam os recursos de que dependem são evidentemente insustentáveis e colocam desafios que exigem não só o enfrentamento de interesses muito difusos, como, sobretudo, a elaboração de novos modelos de convivência urbana e de utilização dos recursos de que depende a vida social. A transição para um padrão sustentável de uso do espaço é necessariamente lenta e conflituosa: em cada um dos temas relevantes – lixo, água, disposição do esgoto, aquecimento global, trânsito, qualidade do ar – existem projetos em disputa que têm a ambição de enfrentar os problemas de maneira consistente e duradoura.

4.2.6 Considerações Finais

Como o próprio nome sugere, a existência de uma macrometrópole no ESP implica oportunidades, mas também problemas que atingem escalas enormes. As economias de aglomeração geradas traduzem-se em mercados de trabalho mais robustos, em melhores condições para a competitividade das empresas e no acesso a serviços especializados para a população residente. Ao mesmo tempo os custos de congestionamento são volumosos, o que pode ser percebido no trânsito, nas filas e na insuficiência de serviços públicos. Os impactos ambientais de grandes espaços urbanizados (ou metropolizados) também possuem enormes proporções. Poluição do ar, consumo e poluição da água, e geração de lixo são problemas de solução complexa que exigem o investimento de enormes e crescentes recursos. O confronto entre os aspectos positivos (que geram forças de atração) e os aspectos negativos (que geram forças de repulsão) caracteriza as aglomerações urbanas e sinalizam caminhos para a formulação de políticas públicas.

Um problema que merece destaque é o da segregação social. Como mencionado acima a urbanização do ESP teve como característica primordial a formação de enormes periferias, concentrando pobreza com precariedade de infra-estrutura e condições habitacionais. Os reflexos destas áreas de periferia nas condições de vida de suas populações residentes são preocupantes, uma vez que estas apresentam péssimos indicadores sociais. Da mesma forma, a baixa qualidade ambiental e a pressão sobre áreas vulneráveis são marcas frequentes destas áreas.

A completa solução para os problemas ambientais em extensas áreas urbanas não poderia ser simples. Mas a pesquisa científica e a experiência internacional sugerem que muito pode ser feito para melhorar a utilização do espaço com consequentes impactos positivos na qualidade de vida das populações. Escolhas tecnológicas, comportamento ético, qualidade das instituições e políticas públicas constituem ingredientes básicos para este processo. Sabe-se que as mudanças têm que envolver todos os segmentos da sociedade, mas que os governos têm papel fundamental. Trazer as questões ambientais para o centro das prioridades políticas no momento de planejar expansão de estrutura de transportes ou construir incentivos e restrições para determinadas formas de ocupação residencial, industrial e comercial do espaço é de fundamental importância para catalisar processos virtuosos de transformação das paisagens econômicas do Estado de São Paulo.

FIGURA 4.2.6.1

DENSIDADE DEMOGRÁFICA NO ESTADO DE SÃO PAULO 2008

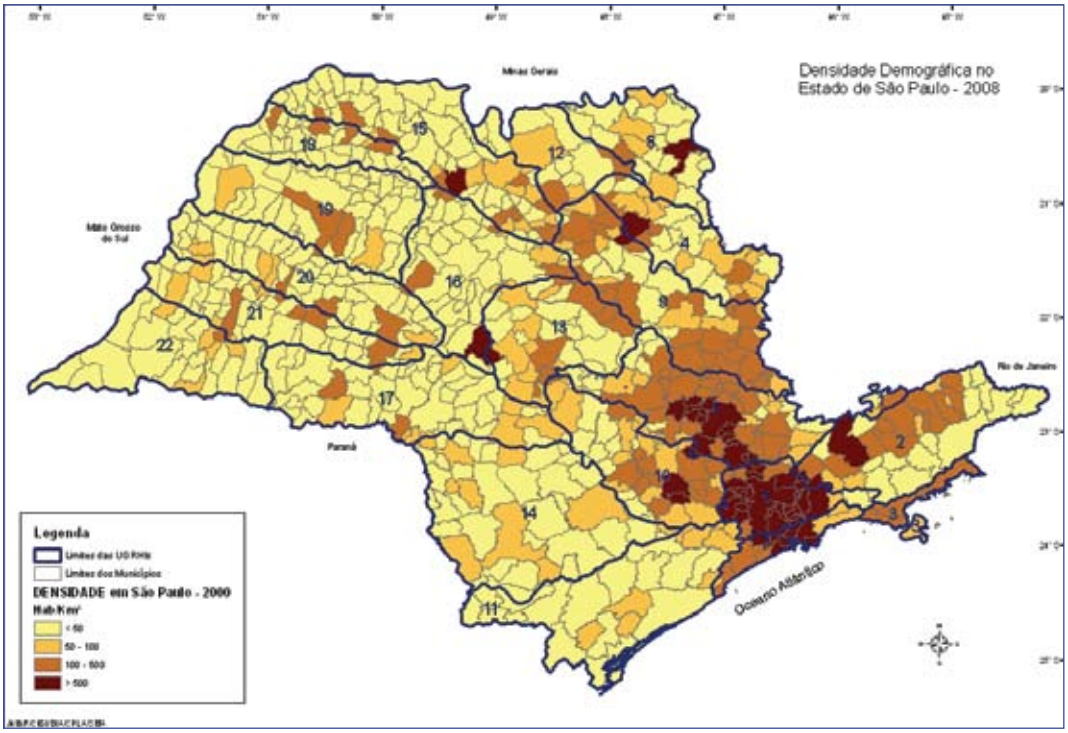


FIGURA 4.2.6.2

EMPREGOS FORMAIS NO ESTADO DE SÃO PAULO 2007

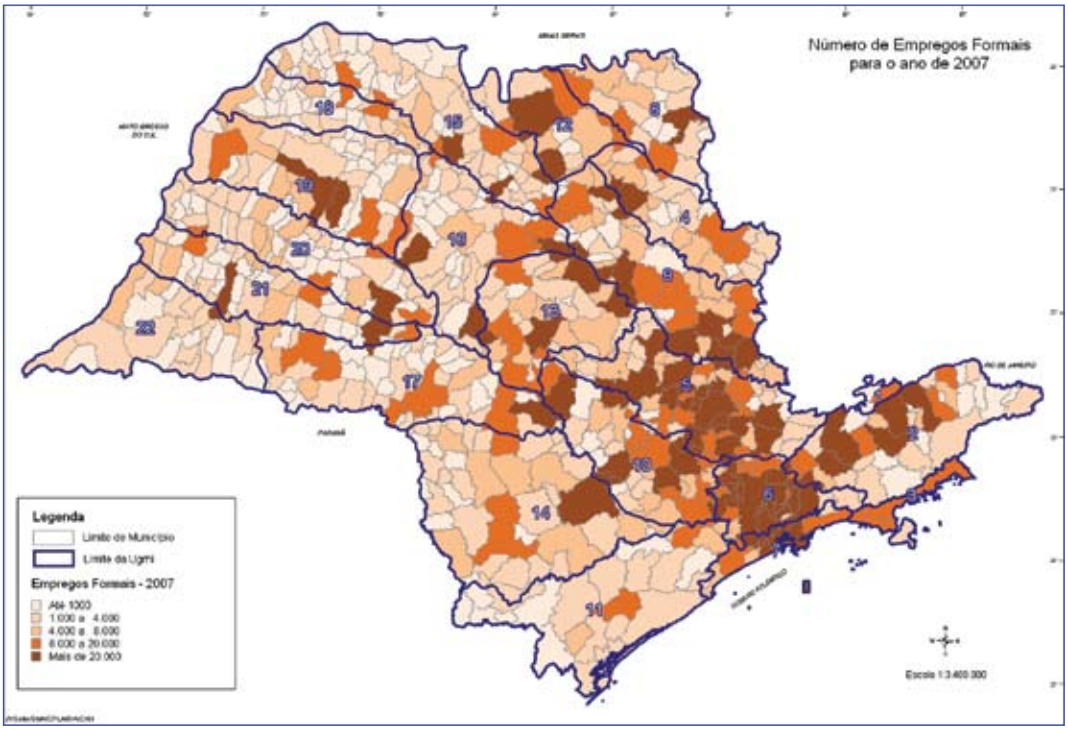
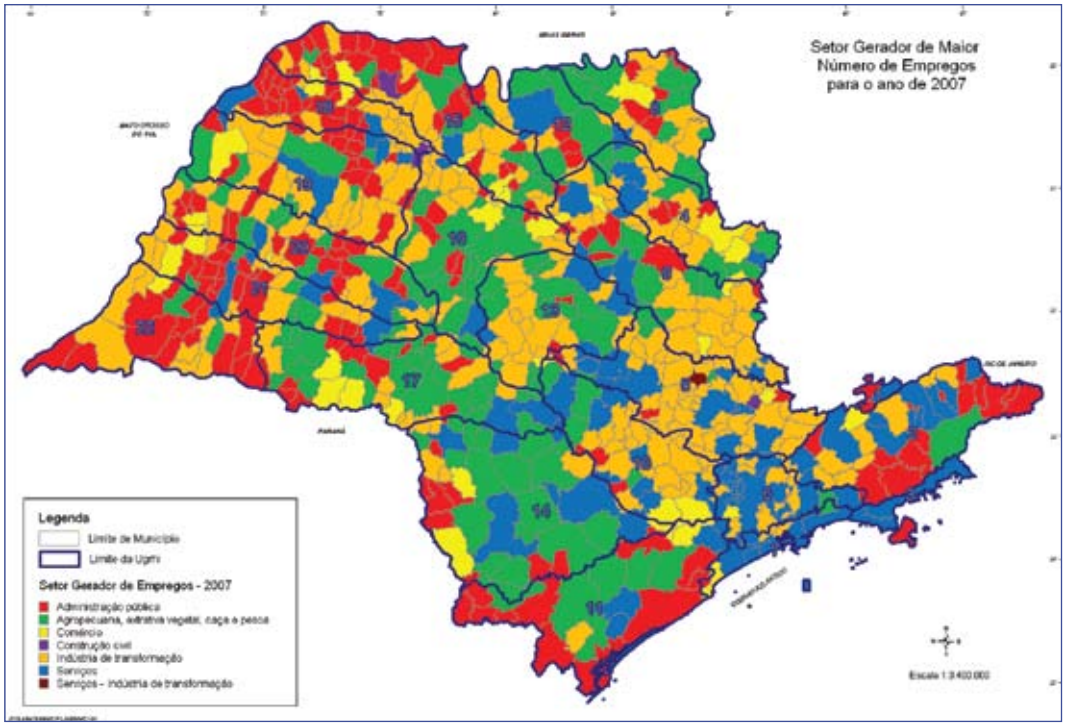


FIGURA 4.2.6.3

DISTRIBUIÇÃO SETORIAL NO ESTADO DE SÃO PAULO 2007



4.2.7 Referências

ARANTES, P. F. Em busca do urbano: marxistas e a cidade de São Paulo nos anos 1970. **Novos Estudos.** CEBRAP, v. 83, p. 103-127, 2009.

BALDWIN, R. E. et al. **Economic geography and public policy.** Princeton, N. J.: Princeton University, 2003.

BAPTISTA, D. T. Trabalho, Família e Condições de Vida na RMSP: O Caso dos Migrantes Nordestinos em São Paulo. In BÓGUS, L. M. M. e PASTERNAK, S., orgs **Como Anda São Paulo.** Rio de Janeiro: Letra Capital/Observatório das Metrópoles, 2009.

BÓGUS, L. M. M.; PASTERNAK, S. orgs **Como Anda São Paulo.** Rio de Janeiro: Letra Capital/Observatório das Metrópoles, 2009.

BOLAFFI, G. A questão urbana: produção de habitações, construção civil e mercado de trabalho. **Estudos CEBRAP**, 1977.

BONDUKI, N.; ROLNIK, R. Periferia da Grande São Paulo: reprodução do espaço como expediente de reprodução da força de trabalho. In: MARICATO, E. (org.). **A produção capitalista da casa (e da cidade) do Brasil industrial.** São Paulo: Alfa-Ômega. p. 117-154, 1982

CLARK, E. H. Water prices rising worldwide. **Earth Policy Institute**, Washington, 07 mar. 2007. Disponível em: http://www.earth-policy.org/index.php?/plan_b_updates/2007/update64. Acesso em: out. 2009.

COMPANHIA AMBIENTAL DE SÃO PAULO (CETESB). **Relatório da Qualidade do Ar no Estado de São Paulo, 2007.** São Paulo: CETESB, 2008. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/Ar/publicacoes.asp

DAVIS, M. **Planeta favela.** São Paulo: Boitempo, 2006.

FONSECA ALVES, H.; TORRES, H. G. Vulnerabilidade Socioambiental na Cidade de São Paulo. Uma análise de famílias e domicílios em situação de pobreza e risco ambiental. **São Paulo em Perspectiva**, v. 20, n. 1, p. 44-60 jan./mar., 2006

FUJITA M.; THISSE J-F. **Economics of Agglomeration. Cities, Industrial Location, and Regional Growth.** Cambridge: Cambridge University Press, 2002

FUJITA, M.; KRUGMAN, P.; VENABLES, A. **The Spatial Economy: cities, regions and international trade.** Cambridge: The MIT Press, 1999.

GLASS, R. **Introduction to London: Aspects of Change, Centre for Urban Studies.** London (reprinted in Glass, R. (1989) Cliches of Urban Doom, Oxford, Blackwell), 1963.

IGLIORI, D. C. **Economia dos clusters industriais e desenvolvimento.** São Paulo: FAPESP, 2001.

KOWARICK, L.; BRANT, V. C.; CAMARGO, C. P. (orgs.). **São Paulo 1975: crescimento e pobreza.** São Paulo: Loyola, 1975.

KRUGMAN, P; FUJITA, M.; MORI, T.; On the evolution of hierarchical urban systems. **European Economic Review.** Elsevier, v. 43(2), p. 209-251, feb. 1999.

KRUGMAN, P."Cities in Space: Three Simple Models". **NBER Working Papers 3607.** National Bureau of Economic Research, Inc, 1991.

MARICATO, E. Autoconstrução, a arquitetura possível. In: MARICATO, E. (org.). **A produção da casa (e da cidade) no Brasil industrial.** São Paulo: Alfa-Ômega, 1982

MARQUES, E.; TORRES, H.; BICHIR, R. **Espaço e grupos sociais na virada do século XXI. São Paulo, 2000: segregação, pobreza urbana e desigualdade social.** São Paulo: Cebrap, 2004. Mimeografado.

McDONOUGH, W.; BRAUNGART, M. **Cradle to cradle.** New York: North Point Press, 2002.

MEYER, R.; GROSTEIN, M.; BIDERMAN, C. **São Paulo Metrópole.** São Paulo: EDUSP/Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2004.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado dos Transportes Metropolitanos. **Pesquisa Origem e Destino 2007 – Região Metropolitana de São Paulo: Síntese das Informações Pesquisa Domiciliar.** São Paulo: STM, 2008.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 48.523, 2 de março de 2004. Dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.ambiente.sp.gov.br. Acesso em: dez. 2009.

SASSEN, S. **Territory, Authority, Rights. From Medieval to Global Assemblages.** Princeton: Princeton University Press, 2006

SINGER, P. Urbanización, dependencia y marginalidad en América Latina. In: CASTELLS, M. (org.). **Imperialismo y urbanizacion en América Latina.** Barcelona: Gustavo Gili, 1973.

TORRES, H. G.; MARQUES, E. Políticas sociais e território. Uma abordagem metropolitana. São Paulo em Perspectiva. V. 18(4), p. 28-38. 2005

TUNDISI, J. Desafios Atuais e Futuros para Garantir a Qualidade da Água dos Mananciais do Município e da Região Metropolitana de São Paulo', In: WHATELY, M.; SANTORO, P.; FERRARA, L.; BAJESTEIRO, F. (orgs) **Mananciais: Uma Nova Realidade?** Instituto Socioambiental, 2008.

UNESCO. **Third United Nations World Water Development Report (WWDR-3): water in a changing world.** 2009. Disponível em: http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr3/. Acesso em: 3/08/2009.

VELTZ, P. **Mondialisation, villes et territories.** Paris : PUF, 2005.

WEBER, M. **The City.** New York: Free Pres, 1958.

WHATELY, M.; SANTORO, P. F. Minuta de Lei Específica para Billings: uma Lei de Expansão Urbana ou de Proteção Ambiental? In: WHATELY, M., SANTORO, P., FERRARA, L. e BAJESTEIRO, F. (orgs.) **Mananciais: Uma Nova Realidade?** Instituto Socioambiental (ISA), 2008.

WHATELY, M.; SANTORO, P. F.; DIAS, T. Os Mananciais são menos Urbanos do que se Imagina. In: WHATELY, M.; SANTORO, P., FERRARA, L; BAJESTEIRO, F. (orgs.) **Mananciais: Uma Nova Realidade?** Instituto Socioambiental (ISA), 2008.

WHITAKER FERREIRA, J. (2008), Valorização da Terra em Áreas Centrais e de Mananciais. In: WHATELY, M.; SANTORO, P., FERRARA, L; BAJESTEIRO, F. (orgs.) **Mananciais: Uma Nova Realidade?** Instituto Socioambiental (ISA), 2008.

WILSON, D. e DRAGUSANU, R. The Expanding Middle: The Exploding World Middle Class and Falling. Global Inequality. **Goldman Sachs Global Economics.** Paper No: 170. 2008. Disponível em: http://www2.goldmansachs.com/ideas/global-economic-outlook/expanding-middle.pdf. Acesso em: 3/08/2009

WORLD BANK. **World Development Report 2009 Reshaping Economic Geography.** Washington D.C., 2008

ZANCHETTA, D. Bairros condenados ainda ocupam serra. **O Estado de São Paulo.** São Paulo: 14 jun. 2009.

4.3 Trunfos e custos da descarbonização da matriz energética com base no etanol

Ricardo Abramovay[24]

4.3.1 Apresentação

O padrão de crescimento agropecuário de São Paulo apoia-se no aumento da produtividade do trabalho, dos rendimentos da terra e na superação de vários dos problemas que ameaçam a integridade das práticas agrícolas em regiões tropicais. A adoção generalizada de curvas de nível, do terraceamento e do plantio direto (Politano e Pisarra, 2005:243) contribuiu de maneira decisiva para que São Paulo mantivesse e ampliasse o papel de liderança na oferta agropecuária brasileira. O acordo que antecipou o fim das queimadas para a colheita da cana-de-açúcar de 2021 para 2014[25] abre o horizonte para eliminar o mais sério problema ambiental do uso agrícola do solo em São Paulo. O próprio aumento do valor da terra é um incentivo claro a que sejam adotadas práticas que garantam sua capacidade produtiva. Além disso, iniciativas como o Programa Estadual de Microbacias (Navarro, 2008) e o de expansão de matas ciliares (ver Box 1) têm contribuído à implantação de formas produtivas respeitosas dos ecossistemas em São Paulo.

Box 1 Ampliando a mata ciliar em São Paulo

O Estado de São Paulo possui cerca de um milhão de hectares de área de matas ciliares suprimidas ou degradadas, em decorrência das atividades agropecuárias, de mineração, e do processo de urbanização. Apesar da reconhecida importância das matas ciliares, ainda existem muitas dificuldades para que elas sejam conservadas e recuperadas. Para reverter este quadro de degradação, desde 2006 vem sendo desenvolvido o Projeto de Recuperação de Matas Ciliares no Estado de São Paulo (PRMC), uma iniciativa da Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo (SMA) com financiamento do *Global Environment Facility* (GEF), tendo como agência implementadora o Banco Mundial. O objetivo do PRMC é desenvolver instrumentos e estratégias para viabilizar programas de recuperação de matas ciliares e outras iniciativas similares, com abrangência estadual e de longo prazo. Não se trata simplesmente de um conjunto de ações diretas de recuperação de matas ciliares, mas do desenvolvimento de estratégias para que a recuperação seja possível e efetiva.

As ações do PRMC estão sendo realizadas em cinco bacias hidrográficas prioritárias Aguapeí, Mogi-Guaçu, Paraíba do Sul, Piracicaba/Capivari/Jundiaí, e Tietê/Jacaré, representativas da diversidade ambiental e social no Estado de São Paulo. Em cada uma delas são desenvolvidos três Projetos Demonstrativos, somando 15 microbacias com ação direta do Projeto. As ações regionais são realizadas nas cinco bacias prioritárias e compreendem atividades de educação ambiental, capacitação e mobilização, além do fomento à produção de sementes e mudas. Os Comitês de Bacia Hidrográfica são os fóruns consultivos regionais.

O projeto está formulando mecanismos de pagamento por serviços ambientais oferecidos pelas matas ciliares, sobretudo, os relacionados à proteção da água e ao sequestro de carbono. Ele se volta também à melhoria na produção de sementes e mudas para restauração de matas em grande escala. O projeto pre-

24 Professor Titular do Departamento de Economia da FEA/USP, coordenador de seu Núcleo de Economia Socioambiental (NESA-USP), pesquisador do CNPq e da FAPESP. www.econ.fea.usp/abramovay/.
Este trabalho recebeu contribuições da equipe composta por Danilo Igliori (pesquisador titular) e com o apoio de Thiago Fonseca Morello, Sérgio Castelani, Daniel S. Junior e dos estagiários Vitor Schmit e Paula Magalhães. O texto se apoia em conversas com vários pesquisadores e também com funcionários do Estado de São Paulo. Nossos agradecimentos especialmente a Sidnei Gonçalves, Helena Carrascosa, Oswaldo Lucon, Joaquim Carvalho, Claudinei Andreoli e à equipe da CPLA da SMA. Apesar da importância destas contribuições, o texto reflete as opiniões da equipe que o elaborou.
25 Em áreas passíveis de mecanização: nas áreas não mecanizáveis, o fim das queimadas foi antecipado de 2031 para 2017. O protocolo é de caráter voluntário e envolve também recuperação de matas ciliares, gerenciamento de resíduos e melhor utilização da água pelas usinas (http://homologa.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/relatorio_ambiental.pdf, última consulta em 24/08/2009)

vê também a formação de **Banco de Áreas para Recuperação Florestal** com o objetivo de identificar, cadastrar e divulgar informações sobre áreas disponíveis para o reflorestamento – executados para a compensação voluntária de emissões de gases de efeito estufa, cumprimento de compromissos ambientais ou no âmbito de ações de responsabilidade social.

A característica central do uso do solo na agricultura reside numa contradição básica: por um lado, o produto de maior importância em sua dinâmica, a cana-de-açúcar, contribui decisivamente para melhorar a matriz energética do Estado, é objeto de pesquisa científica e inovação tecnológica de ponta e atrai investimentos internacionais que colocam num patamar inédito a governança empresarial do setor. Por outro lado, porém, esta mesma trajetória tecnológica inspira preocupação devido a quatro razões básicas, que serão discutidas neste texto.

A primeira refere-se aos riscos econômicos da monotonia da paisagem em torno da cana-de-açúcar, em tão vasta área do Estado. A segunda tem por base o comprometimento da biodiversidade decorrente da cultura canavieira em larga escala. O terceiro motivo de preocupação é o padrão tecnológico adotado na agroindústria canavieira, cuja dependência de insumos de origem química pode estar na origem de situações tópicas e localizadas (porém importantes) de contaminação de águas subterrâneas. E a quarta questão – e certamente a mais polêmica – é a reserva legal. Mudanças legislativas recentes abrem o caminho para que soluções negociadas e de mercado possam contribuir de maneira decisiva para ampliar, no interior do Estado, áreas que contribuam à preservação e à regeneração da biodiversidade sem comprometer a integridade econômica das unidades produtivas.

4.3.2 O mar de cana

A maior parte da superfície de São Paulo era e é ocupada pela pecuária. No entanto, há um constante e significativo declínio nesta ocupação: de 11,8 milhões de hectares em 1969/1971, a pecuária vai perdendo espaço territorial e hoje corresponde a pouco mais de 10 milhões de hectares (Gonçalves e Souza, 2008). O que chama a atenção neste declínio de área é o aumento da produção tanto de carne como de leite, indicando claramente elevação dos rendimentos do solo e melhoria nas técnicas de manejo do rebanho (Petti e Coelho, 2008). Como se vê pela Tabela 4.3.2. 1, Ribeirão Preto é a região em que foi maior este declínio, devido, obviamente, à expansão da cana-de-açúcar (Gonçalves e Souza, 2008).

TABELA 4.3.2.1

EVOLUÇÃO DA ÁREA DE PASTAGENS NO ESTADO DE SÃO PAULO, SEGUNDO AS REGIÕES AGRÍCOLAS (1), TRIÊNIOS 1969- 1971 A 2004-2006, EM HECTARES

REGIÃO	1969-1971	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2004-2006
Araçatuba	1.352.214	1.465.620	1.371.172	1.257.396	1.170.777
Bauru	917.731	839.299	797.261	852.473	813.409
Campinas	1.058.550	770.340	780.906	741.033	691.715
Marília	1.070.100	1.013.199	899.782	1.005.895	982.217
Presidente Prudente	1.635.969	1.867.629	1.782.105	1.900.968	1.848.102
Ribeirão Preto	1.715.451	1.339.291	1.078.126	859.461	768.991
São José do Rio Preto	1.456.803	1.630.648	1.455.462	1.523.202	1.359.513
São Paulo	292.674	261.153	211.224	212.668	254.935
Sorocaba	1.499.039	1.385.983	1.385.129	1.372.430	1.476.602
Vale do Paraíba	864.256	733.852	819.281	637.179	648.216
ESTADO	**11.862.786**	**11.307.015**	**10.580.448**	**10.362.707**	**10.014.477**

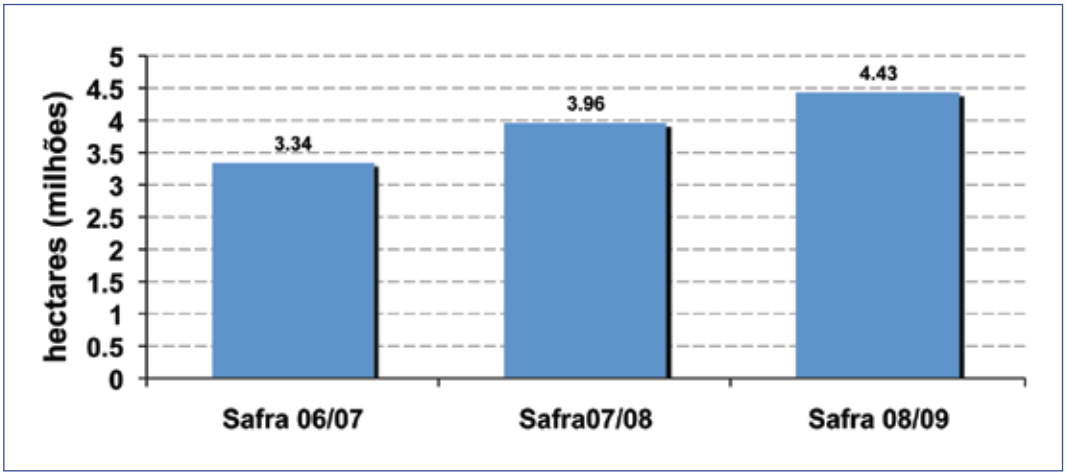
(1) correspondem às 10 Divisões Regionais Agrícolas (DIRAs) do período 1973-1984(PETTI et al 2001).

Fonte: Dados básicos do Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI). Gonçalves e Souza, 2008

Depois da pecuária, a cana-de-açúcar é o produto mais importante na ocupação territorial de São Paulo. A Tabela 4.3.2. 2 mostra que no triênio 2004/2006 as **áreas de lavoura** em São Paulo chegavam a 7,3 milhões de hectares. Como se vê pela Figura 4.3.2. 1, a **cana-de-açúcar**, neste período já ocupava mais da metade do total das áreas de lavouras. E desde então seu avanço prosseguiu, ultrapassando, na safra de 2008/09 o total de 4,5 milhões de hectares, quase dois terços do total das áreas de lavoura do Estado.

FIGURA 4.3.2.1

ÁREA DE CANA PLANTADA EM SÃO PAULO



Fonte: Relatório Ambiental Estratégico. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. http://homologa.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/relatorio_ambiental.pdf última consulta, 24/08/2009

TABELA 4.3.2.2

EVOLUÇÃO DA ÁREA DAS PRINCIPAIS LAVOURAS NO ESTADO DE SÃO PAULO. SEGUNDO AS REGIÕES AGRÍCOLAS (1).TRIÊNIOS 1969- 1971 A 2004-2006, EM HECTARES

REGIÃO	1969-1971	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2004-2006
Araçatuba	305.539	270.119	304.320	349.604	507.852
Bauru	325.420	353.800	392.601	397.622	481.243
Campinas	688.277	889.129	934.549	921.643	972.796
Marília	622.566	826.662	746.979	747.473	874.393
Presidente Prudente	699.316	424.713	378.714	258.240	504.796
Ribeirão Preto	1.131.247	1.642.059	1.928.505	2.153.052	2.172.799
São José do Rio Preto	997.871	752.110	802.194	669.557	845.248
São Paulo	114.769	99.511	76.679	70.516	65.564
Sorocaba	597.161	772.556	645.827	618.943	791.876
Vale do Paraíba	72.733	58.046	57.621	41.126	35.332
ESTADO	5.554.899	6.088.705	6.267.992	6.227.776	7.251.900

(1) correspondem às 10 Divisões Regionais Agrícolas (DIRAs) do período 1973-1984 (PETTI et al. 2001).

Fonte: Dados básicos do Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI). Gonçalves e Souza, 2008

Em Ribeirão Preto, por exemplo, (Tabela 4.3.2. 3) a cana ocupa o dobro da superfície das pastagens. Atualmente o produto continua sua expansão, sobretudo para o Oeste do Estado. Na região de Araçatuba, em cinco anos, a partir do triênio 1999/2001, a cana cresceu de 200 mil a 328 mil hectares e em Presidente Prudente ela passa de 110 mil a 245 mil hectares.

TABELA 4.3.2.3

EVOLUÇÃO DA ÁREA DA CULTURA DO CANA NO ESTADO DE SÃO PAULO, SEGUNDO AS REGIÕES AGRÍCOLAS (1),TRIÊNIOS 1969- 1971 A 2004-2006, EM HECTARES

REGIÃO	1969-1971	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2004-2006
Araçatuba	8.220	25.800	111.049	198.291	328.442
Bauru	91.442	178.250	251.266	284.506	357.521
Campinas	252.882	342.300	409.337	437.473	492.590
Marília	37.689	85.283	201.499	214.958	296.231
Presidente Prudente	8.510	33.200	79.806	110.357	244.571
Ribeirão Preto	240.379	533.567	770.585	1.224.298	1.405.790
São José do Rio Preto	28.168	72.850	164.628	253.902	472.286
São Paulo	5.364	1.338	1.012	637	1.473
Sorocaba	52.348	76.317	126.603	138.658	181.951
Vale do Paraíba	12.935	1.586	2.641	1.492	1.653
ESTADO	737.937	1.350.491	2.118.425	2.864.573	3.782.509

(1) correspondem às 10 Divisões Regionais Agrícolas (DIRAs) do período 1973-1984(PETTI et al 2001).

Fonte: Dados básicos do Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI). Gonçalves e Souza, 2008

Os dois outros produtos mais significativos na ocupação do solo em São Paulo são o milho (com 1,1 milhão de hectares no triênio 2004/2006, em nítido declínio desde o início dos anos 1970) e a laranja (com 670 mil hectares e estagnação de área durante a atual década). As áreas de pastagem, que correspondiam a 68% das áreas plantadas no Estado de São Paulo vão caindo ao longo do tempo e chegam hoje a 58%, sendo que em Ribeirão Preto elas não passam de um quarto do total e em Campinas não vão além de 41% do total.

TABELA 4.3.2.4

EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DA ÁREA DE PASTAGENS NA ÁREA PLANTADA. ESTADO DE SÃO PAULO. SEGUNDO AS REGIÕES AGRÍCOLAS (1).TRIÊNIOS 1989-1991 A 2004-2006. EM %

REGIÃO	1969-1971	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2004-2006
Araçatuba	81,57	84,44	81,84	78,24	69,75
Bauru	73,82	70,35	67,00	68,19	62,83
Campinas	60,60	46,42	45,52	44,57	41,56
Marília	63,22	55,07	54,64	57,37	52,90
Presidente Prudente	70,05	81,47	82,47	88,04	78,55
Ribeirão Preto	60,26	44,92	35,86	28,53	26,14
São José do Rio Preto	59,35	68,44	64,47	69,47	61,66
São Paulo	71,83	72,41	73,37	75,10	79,54
Sorocaba	71,51	64,21	68,20	68,92	65,09
Vale do Paraíba	92,24	92,67	93,43	93,94	94,83
ESTADO	68,11	65,00	63,45	62,46	58,00

(1) correspondem às 10 Divisões Regionais Agrícolas (DIRAs) do período 1973-1984(PETTI et al 2001).

Fonte: Dados básicos do Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI). Gonçalves e Souza, 2008

O padrão histórico de implantação dos engenhos de cana-de-açúcar no Brasil, desde a colonização, teve por base a destruição sistemática da Mata Atlântica no litoral nordestino, sobretudo em Pernambuco e Alagoas. No Sudeste do País, o vetor do desmatamento associou-se fundamentalmente ao café, à pecuária e a um leque bem diversificado de culturas alimentares.

Em 1970, quando a cana-de-açúcar ocupava área inferior à do café, a fronteira agrícola do Estado de São Paulo já estava praticamente ocupada (Gonçalves e Castanho Filho, 2006). A partir de então, **a expansão generalizada das áreas de lavouras não se fez sobre superfícies florestais.** É interessante observar (Castanho Filho e Feijó,

2009) que tanto a superfície coberta por vegetação nativa ou recuperada, como a de plantações arbóreas cresceu em São Paulo, sobretudo nos últimos quinze anos, como mostram Castanho Filho e Feijó, (2009, p. 7).

4.3.3 Três trunfos importantes

4.3.3.1 A expansão da cana-de-açúcar não comprometeu a segurança alimentar de São Paulo

Camargo et al (2008:52) calculam o efeito substituição do crescimento dos principais produtos da agropecuária paulista na primeira metade da atual década. Eles mostram que as pastagens cultivadas cederam, entre 2001 e 2006, nada menos que um milhão de hectares à expansão de outros produtos, dos quais a cana-de-açúcar representou 673 mil hectares. A soja ocupa 141 mil hectares de antigas pastagens plantadas e o eucalipto 112 mil hectares. Além das pastagens cultivadas, o milho perde 192 mil hectares no período, as pastagens naturais 77 mil hectares e o feijão 54 mil hectares (tabela 1, p. 52, texto de Camargo et al, 2008).

Não há dúvida de que a cana-de-açúcar entrou em áreas onde antes se produziam "alimentos". Mas não há qualquer indício de que esta entrada tenha comprometido o abastecimento e a segurança alimentar de São Paulo. O tema importante, sobre o qual não se dispõem de informações nem de métodos seguros de avaliação é que o deslocamento de rebanhos bovinos pela expansão da cultura canavieira pode ter ampliado a pressão sobre ecossistemas frágeis como os cerrados e a floresta amazônica.

4.3.3.2 Um processo de permanente inovação

A concentração de terras em larga escala é um dos traços mais expressivos da expansão recente da lavoura canavieira paulista. É verdade que a força da tradição histórica latifundiária joga aí um papel importantíssimo. Esta tradição contribuiu para que se consolidasse, desde meados dos anos 1970, uma trajetória tecnológica que fez das grandes extensões contínuas das lavouras uma das condições básicas de sua própria viabilidade econômica: a operação das usinas que marcam hoje a produção de açúcar e álcool exige o fornecimento de matéria-prima que não lhes seja muito distante e em quantidade que corresponde a áreas de lavouras superiores a vinte mil hectares. Veiga Filho e Ramos (2006) mostram que nos últimos anos, esta concentração acentua-se de modo impressionante. A **área média** das usinas em São Paulo, que, em 1970, era de 8 mil hectares, atinge hoje 12 mil hectares. No estrato de área superior a 30 mil hectares, a média dos estabelecimentos é de 38 mil hectares, com vários deles ocupando áreas entre 40 e 50 mil hectares (Veiga Filho, 2007). Para o estrato acima de 20 mil ha, a área média própria cultivada é de 31 mil ha, em 20002/03, superior em 9% à área de 28,5 mil, de 1995/96. Já os estratos abaixo de mil hectares, vêem cair sua área média de 476 para 376 hectares no mesmo período (Veiga Filho e Ramos, 2007).

O que tornou possível a continuidade da produção em áreas tão extensas – sem uma explosão de custos ligada à aplicação cada vez maior de agrotóxicos – foi a pesquisa agronômica. A cana-de-açúcar no Estado de São Paulo possui certamente o maior sistema de controle biológico do mundo. Na verdade, a monotonia da paisagem da lavoura canavieira esconde um processo de diversificação de espécies com efeitos produtivos benéficos sobre a ecologia das lavouras[26]. Ao mesmo tempo, à tradição da pesquisa pública em São Paulo veio acrescentar-se a contribuição da pesquisa privada, representada pelo Centro de Tecnologia Canavieira (CTC) e também o incentivo decisivo da FAPESP por meio da organização de programas em genética e, sobretudo, em biocombustíveis. É claro que os desafios agronômicos na manutenção destas grandes áreas continuam assombrosos: em setembro de 2008, uma equipe especialista em controle fitossanitário encontrou em Limeira uma larva até então inexistente nos canaviais paulistas, a broca gigante, para a qual não havia ainda métodos químicos de combate (Valor Econômico, 17/04/2008, p. B 15). O importante, porém, é o esforço de utilizar uma combinação de meios químicos, genéticos (variedades de plantas)

26 Isso sem contar o fato de a cada cinco anos em média, o canavial deve ser reformado com utilização de amendoim, soja ou uma consorciação das duas culturas durante este período intermediário.

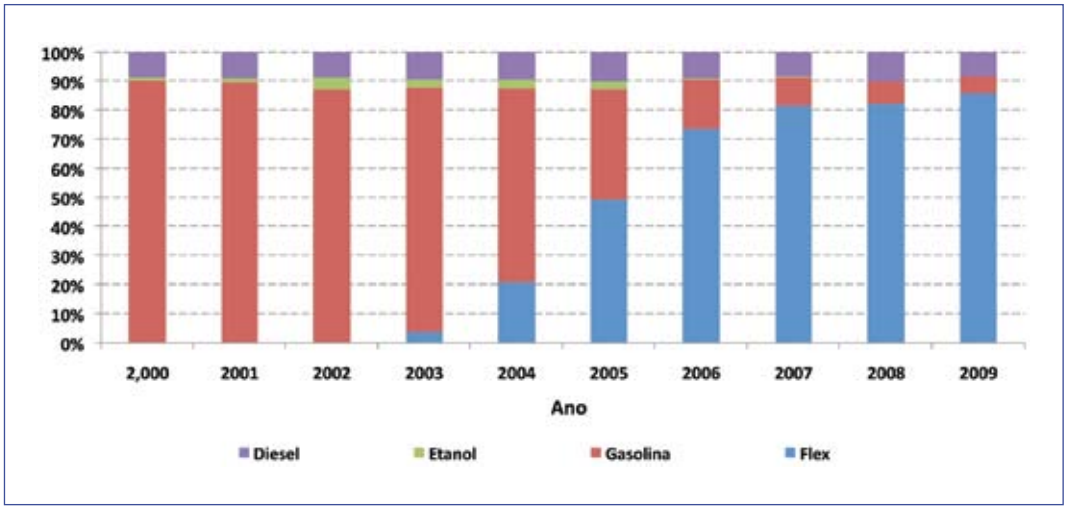
e de produtos originários da própria cana-de-açúcar (a chamada fertirrigação, que aduba e irriga a lavoura com a utilização, entre outros produtos, do vinhoto que, até poucos anos atrás, representava ameaça aos ecossistemas).

Os resultados da pesquisa agronômica e industrial ligadas ao setor canavieiro foram extraordinários. A cada hectare plantado com cana-de-açúcar, quando começou o pró-álcool, correspondiam 3 mil litros de etanol. Hoje o desempenho é de 7 mil litros por hectare (Jank, 2008).

A integração entre a produção de etanol e a pesquisa industrial permitiu que o país não apenas reduzisse os níveis de poluição urbana pelo acréscimo de álcool à gasolina, mas que fosse também um dos pioneiros na produção de motores flexíveis, aptos ao uso de gasolina e de álcool. Em 2003, uma grande montadora de veículos levou ao Ministério de Ciência e Tecnologia a informação de que a pesquisa sobre veículo flex já estava avançada. E, em 2006, como mostra a Figura 4.3.3.2. 1, a produção de carros flex já ultrapassava 80% da produção brasileira de veículos de passeio novos. Esta integração entre a inovação técnica industrial nos motores e o avanço do álcool é importante para compreender o contexto em que ele se dá. O que impressiona é a rapidez do chamado *leapfroging*, isto é, da adoção da tecnologia colocada à disposição do setor pela pesquisa.

FIGURA 4.3.3.2.1

PARTICIPAÇÃO DOS VEÍCULOS A ÁLCOOL NA FROTA BRASILEIRA



Obs: as vendas são referentes a Automóveis, Comerciais leves, Caminhões, e Ônibus

Fonte: Elaborado por NESA – USP a partir de dados da ANFAVEA (Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores do Brasil

Embora a mecanização vá trazer forte desemprego, é importante assinalar que ela tem efeitos multiplicadores positivos, pois exige mão-de-obra qualificada e importante estrutura de atendimento às máquinas e equipamento industriais. Se por um lado, o latifúndio canavieiro empobrece as paisagens agrícolas, por suas extensões territoriais contínuas, por outro, as formas atuais de industrialização do produto e os avanços agronômicos ligados a seu aumento de produtividade exigem trabalho de melhor qualificação (embora em quantidade muito menor) que aquele que tradicionalmente caracterizou o setor.

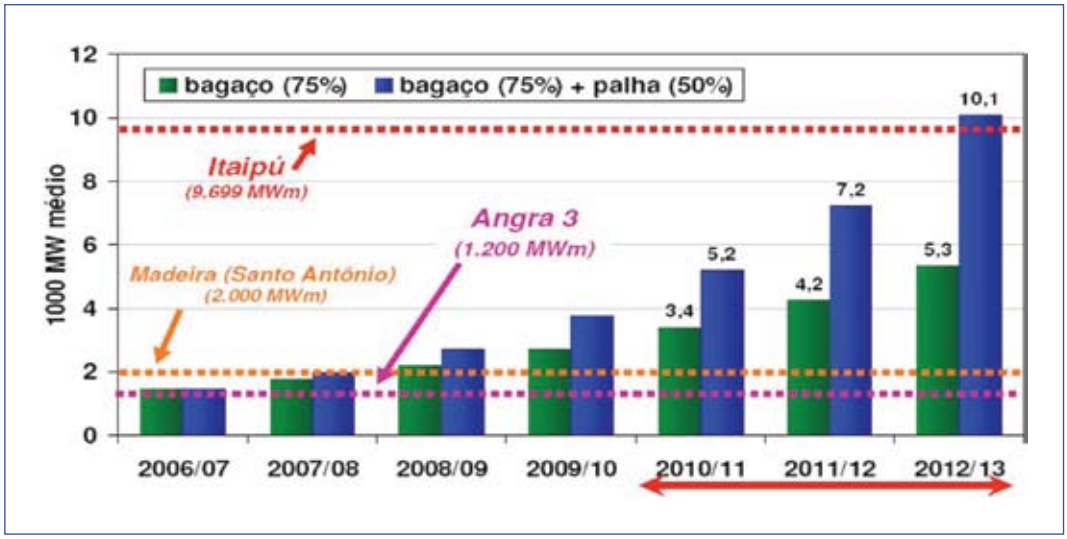
Da mesma forma a partir do final de 2008, várias usinas em São Paulo começavam a praticar a lavagem a seco da cana que chega das lavouras. Esta nova técnica permite que se suprima o método tradicionalmente usado em que se lavava a cana antes de ela ser levada ao processamento industrial, com um gasto de mil litros de água por tonelada. O Centro de Tecnologia Canavieira, juntamente com o Instituto Tecnológico da Aeronáutica desenvolveu um sistema de ventilação que permite separar a palha da cana e a terra. Esta volta para a lavoura e a palha será queimada para produção de energia elétrica (Valor Econômico, 17/04/2008, p. B 15).

De fato, faz parte do balanço energético da produção de etanol no Brasil o fato de que, com a mecanização e com

o avanço da pesquisa industrial na área, as folhas da cana – queimadas para facilitar a colheita manual – passam a ser utilizadas não só nas próprias caldeiras das usinas, mas também para exportar energia. Além do extraordinário aumento na produtividade agrícola da cana, nos últimos trinta anos, a pesquisa avançou em direção a maior produtividade na produção de álcool e também a novas utilizações do produto e de seus derivados. O potencial de produção de energia elétrica é exposto na figura 24, abaixo.

FIGURA 4.3.3.2.2

PRODUÇÃO ATUAL E POTENCIAL DE ENERGIA ELÉTRICA A PARTIR DO BAGAÇO E DA PALHA DA CANA-DE-AÇÚCAR



Fonte: Secretaria de Saneamento e Energia do Governo do Estado de São Paulo.
Disponível em www.saneamento.sp.gov.br/bio_apresen/Onório.pdf; última consulta em 18/02/2010.

A produção de energia elétrica derivada do aproveitamento do bagaço da cana, a partir de áreas mecanizadas já atinge, em 2007/08 o nível de uma hidrelétrica de 2.000 MWm e tem potencial para superar, nos próximos cinco anos o total oferecido pela usina Itaipu. Os contratos para fornecimento de energia são de longa duração, entre dez e quinze anos. Este mercado passa por leilões públicos e há uma reivindicação importante de que os usineiros vejam incluídos nos preços da energia que vendem o fato de outras fontes de energia serem subsidiadas. É verdade que desde a crise de 2008 estas projeções tornaram-se são mais tímidas: mas tudo indica que a cogeração de energia com base no bagaço e na palha de cana-de-açúcar desempenharão um papel cada vez mais importante na matriz energética de São Paulo e do Brasil.

O progresso técnico recente da agroindústria canavieira promoveu considerável diversificação no uso do produto. A rota seguida não foi, fundamentalmente, a do aproveitamento da biomassa como fonte de alimentação animal e de integração lavoura pecuária (Sparovek, et al, 2007). Bonomi *et al.* (2006) mostram que o progresso técnico no setor passa não só por aumentos de produtividade agrícola[27] – estes já o caracterizam há algumas décadas, ao menos na região Sudeste do País – mas pela adoção do conceito de biorrefinaria, que representa o aproveitamento integral da matéria-prima, em direção a um amplo leque de produtos. Por um lado os energéticos: "a hidrólise do material lignocelulósico, para produção de açúcares fermentescíveis (rota química e biológica) e a gaseificação deste material seguida pela síntese de combustíveis líquidos (rota térmica)" (Bonomi *et al.* 2006). Mas outros usos do álcool envolvem grandes investimentos. O grupo belga Solvay está investindo US$ 500 milhões para produzir eteno (matéria-prima do PVC) utilizando etanol em substituição à nafta (Scaramuzzo, 2008 b). O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social vai financiar a implantação da fábrica do grupo belga em R$ 153 milhões. É especialmente interessante, na notícia, o fato de o grupo belga já ter utilizado

27 Que tem sido, nos últimos anos de 2,5% ao ano.

o álcool no passado e ter abandonado esta rota tecnológica quando foi implantado o pólo petroquímico em área próxima à capital de São Paulo. Agora o grupo volta a esta tecnologia. Outro exemplo de usos diversificados do etanol está numa empresa do Estado do Paraná que utiliza o CO2 liberado na produção de álcool para fabricar bicarbonato de sódio e, cujo proprietário, fechou contrato com o ABN AMRO Bank de Londres para a venda de futuros créditos de carbono (Valor Econômico, 28/08/2007).

4.3.3.3 Avanços na governança

Este conjunto de inovações e oportunidades contribuiu para a abertura de uma nova fronteira de investimentos representada pela bioenergia no Brasil. Mesmo que a crise econômica recente tenha reduzido um pouco o ritmo dos negócios, havia a previsão de investimentos de US$ 17 bilhões em usinas de etanol até o final da atual década. Protagonistas que, historicamente não tinham qualquer relação com a agricultura entram no setor: empresas de energia, de construção, fundos de investimentos brasileiros e internacionais são alguns dos atores centrais no crescimento, sobretudo das usinas de etanol. Uma das principais consequências destas mudanças é que contribuem para alterar o padrão de governança do setor: desde 2007 formam-se instâncias de discussões sobre padrões produtivos e de gestão, incluindo um conjunto variado de stakeholders e com repercussão internacional. Organizações não governamentais como Amigos da Terra junto com a União da Indústria Canavieira de São Paulo (a UNICA) e o próprio movimento sindical discutem temas que vão das formas de uso do solo ao regime de trabalho nas usinas de etanol. Além destas iniciativas, há usinas em São Paulo certificadas quanto a suas emissões de carbono pelo Global Reporting Initiative e, mais recentemente, houve inclusive certificação pela Rainforest Alliance. A Better Sugar Cane Initiative é outro fórum importante, do qual fazem parte a WWF internacional, a WWF norte-americana, a UNICA, além de várias indústrias multinacionais. Este é um movimento que não se restringe ao setor canavieiro: soja, madeira e mais recentemente a pecuária são setores em que, igualmente, é cada vez mais importante a discussão multistakeholder em sua organização. No caso do etanol este processo é ainda mais importante, tendo em vista a ambição tanto do próprio setor como do Governo de que o etanol venha a ser reconhecido internacionalmente como produto importante na transição para uma economia de baixo carbono na área de transportes.

4.3.4 Quatro ameaças

4.3.4.1 Alternativas aos biocombustíveis de primeira geração

É imprevisível a trajetória tecnológica que, internacionalmente, será adotada na transição para uma economia de baixo carbono na área de transportes. Na indústria automobilística mundial, os sinais até agora apontam muito mais para o carro movido a eletricidade do que para novos combustíveis voltados aos motores a explosão interna. Não há dúvida de que o motor elétrico apresenta problemas técnicos ainda não resolvidos. Mas é nítida a tendência da indústria mundial de concentrar aí o essencial de seu esforço de inovação. O Brasil é o único país em que a indústria investiu em tecnologias que tornam viável o uso massivo do etanol. No restante do mundo isso não acontece. A liderança brasileira neste sentido é internacionalmente reconhecida. Mas caso o motor elétrico ganhe eficiência – e a velocidade da inovação aí é nítida é provável que, também no Brasil, a indústria passe pela mudança tecnológica que pode consolidar o motor a explosão interna como uma tecnologia do Século XIX, o que comprometeria o sentido de tão grande concentração territorial na produção de etanol.

Santos e Medeiros (2009) mostram que os avanços para a popularização do carro elétrico são muito rápidos e envolvem o país onde se encontra hoje o que há de mais inovador em termos de indústria automobilística, a China. "O carro elétrico significará impactos profundos nas exportações brasileiras, muito dependentes de uma em breve anacrônica cadeia metal-mecânica". Se isso é verdade para indústria, com mais forte razão ainda o é para a produ-

ção de um combustível voltado exatamente para este tipo de motor. É em torno do carro elétrico que se encontra a disputa internacional de liderança na descarbonização da matriz energética na área de transportes. Por maior que seja a eficiência energética e econômica do etanol e apesar da força do processo inovador em que seu uso se apoia, a verdade é que se trata de uma tecnologia voltada para o motor a explosão interna, cujo papel na descarbonização da matriz energética mundial na área de transporte parece ser cada vez menos importante. Como procura mostrar o texto deste relatório sobre questões globais, estão em jogo aí não só os temas da eficiência energética e da descarbonização, mas também o da própria competitividade da economia industrial brasileira.

É difícil saber qual o impacto sobre a cultura canavieira da resolução dos problemas técnicos que hoje ainda se opõem ao uso de biocombustíveis de segunda e de terceira geração. Por um lado, é imensa a quantidade de biomassa a ser aproveitada nestes novos processos pela cana. Por outro lado, porém, esta biomassa passará a sofrer forte concorrência de outras matérias-primas, com a possibilidade de se diversificar a base agrícola para a produção de combustíveis lignocelulósicos, semelhantes à gasolina, ao querosene e ao diesel, a partir de biomassa vegetal e que parecem ser até mais eficientes que o etanol[28]. Trabalho recente da National Science Foundation (com apoio do Department of Energy dos EUA e da American Chemical Society) estima que é possível produzir biomassa lignocelulósica a custos muito baixos. Chama a atenção no trabalho, o objetivo explícito de reduzir a dependência norte-americana com relação ao etanol: "enquanto os Estados Unidos fizeram investimentos significativos em tecnologias focadas em superar as barreiras aos biocombustíveis, principalmente o etanol, não houve investimentos comensuráveis na pesquisa necessária para superar as barreiras químicas e de engenharia para combustíveis hidrocarbonados como gasolina e diesel" (NSF, 2008:2). Os combustíveis hidrocarbonados "verdes" podem servir-se da mesma rede de abastecimento que os dos derivados de fósseis. Eles são muito mais eficientes, energeticamente, que o etanol. Eles eliminam os custos da destilação e consomem muito menos água que o etanol. Sua produção não compete com a oferta alimentar. Nos Estados Unidos a biomassa não alimentar corresponde a 80% da biomassa total produzida no país.

Claro que se pode colocar em dúvida a real viabilidade das projeções deste trabalho que estima o potencial desta biomassa em nada menos que o equivalente a metade de todo o petróleo que os EUA consumiam em 2006 (NSF, 2008, pp. 9-10). Como bem mostra Barbieri (2009), os custos do processamento da lignocelulose são ainda proibitivos. Mas o esforço de pesquisa nesta direção mostra que o caminho do etanol de milho e mesmo o caminho tão mais eficiente economicamente e energeticamente representado pelo etanol de cana terá concorrentes com trunfos consideráveis, dos quais um dos mais importantes é o fato de se apoiarem quase inteiramente sobre matérias-primas não alimentares e se apoiarem fundamentalmente em resíduos. Isso quer dizer que a concorrência pelo uso do solo, entre alimentos e energia, também fica fortemente atenuada.

4.3.4.2 Fluxo gênico comprometido

Por trás da monotonia da paisagem nas lavouras canavieiras, esconde-se uma importante diversificação de variedades cultivadas, um dos responsáveis pelo fato de o uso de agrotóxicos ser tão menos intenso que, por exemplo, na produção de grãos. A pesquisa agronômica oferece uma contribuição importante nesta direção. No entanto, ainda que o crescimento da cana em São Paulo não tenha ocupado áreas florestais, nas últimas décadas, ele certamente comprometeu a biodiversidade das superfícies de pastagem e de lavoura que, predominantemente, ocupou. A lavoura canavieira tem baixíssima permeabilidade ao fluxo gênico. A mecanização agrava este quadro, pois exige que se eliminem da paisagem os pequenos fragmentos, muitas vezes essenciais como pontos de ligação no trânsito de animais.

Embora qualquer estabelecimento agropecuário repouse na destruição de paisagens naturais, é importante salientar que a atividade também pode contribuir para a preservação e mesmo a regeneração da biodiversidade. Trabalho recente de Romeiro et al (2008) mostra na Bacia do Rio Pardo, a existência de imensa quantidade de

28 Agradecemos a Joaquim de Carvalho e a Rafael Feltran Barbieri por estas observações e pelo envio de materiais sobre o tema.

espécies no interior das lavouras. Além disso, "verificou-se uma evolução biológica em curso nas vegetacões mais naturais circunvizinhas das áreas de cultivo como florestas e campos em reconstituição espontânea ou ainda áreas de proteção permanentes sendo enriquecidas com vegetação nativa. Consequentemente, os povoamentos faunísticos também estão evoluindo no sentido de uma maior estabilidade e uma melhor implantação no conjunto dos habitats e no seu entorno" (Romeiro et al, 2008:2). Longe de opor, como mundos hostis, agricultura e áreas de conservação, o trabalho mostra que "o papel da agricultura na conservação da vida selvagem, como habitat de alimentação, reprodução e abrigo, ou ainda como corredores para deslocamentos, inclusive de um remanescente de vegetação natural para outro começa a a ser desvendado". Chama a atenção no trabalho de Romeiro et al (2008:22) a alta incidência de biodiversidade encontrada em lavouras de café e de cana orgânica. 89 espécies foram localizadas, neste caso, apesar da área relativamente pequena pela qual se estende a cultura. No entanto, nas lavouras convencionais de cana-de-açúcar esta incidência de biodiversidade não é constatada.

4.3.4.3 Agrotóxicos e fertilizantes

Não existem estudos sintéticos a respeito dos impactos ambientais da agricultura em São Paulo. As mais expressivas ameaças que marcaram o período inicial de generalização no uso de insumos químicos e meios mecânicos de preparo do solo e da colheita, nos anos 1970, foram significativamente contornadas pela adoção de técnicas que se generalizaram entre os agricultores. O uso da cobertura do solo contribuiu decisivamente para reduzir a erosão laminar (a que arrasta, como se fosse o corte de uma lâmina, parcelas consideráveis do solo, provocando empobrecimento da terra e assoreamento dos rios e represas para onde se depositam os sedimentos, sobretudo em decorrência de chuvas e enxurradas). Romeiro et al (2008:235), em trabalho sobre a Bacia Hidrográfica do Rio Pardo mostram que "quando produzido em sistema de produção conservacionista, a produção de cana-de-açúcar é uma das atividades que menos causam problemas de erosão".

É verdade que em São Paulo existem milhares (6.700, segundo cálculo do IPT) de boçorocas, uma modalidade de erosão em que um sulco vai-se aprofundando e formando uma divisa no terreno, fragilizando sua estrutura e impedindo a continuidade da agricultura. Apesar de sua seriedade, este problema parece existir sobretudo à beira das estradas vicinais e não nas mais importantes áreas de agricultura.

Mas chama a atenção a ausência não só de estudos globais agregados sobre a relação entre agricultura e ecossistemas, mas também a inexistência de séries históricas minimamente consistentes quanto ao uso de agrotóxicos. Assim, por exemplo, as avaliações da qualidade ambiental das atividades agrícolas apóiam-se em indicadores indiretos, como explicam Luiz et al (2004:15) da Embrapa Jaguariúna: "...não existe no Brasil uma série histórica completa, muito menos referenciada espacialmente, sobre o consumo destes produtos...Nem a quantidade de princípio ativo comercializada no ano é divulgada, tendo sido substituída por seu valor em dólares". Não existe, por exemplo, uma avaliação dos impactos ambientais da já mencionada fertirrigação na qualidade do solo, mesmo que se conheça sua alta concentração de potássio.

Esta carência de informações é ainda mais grave quando se sabe que o Brasil tornou-se em 2008 o maior mercado mundial de agrotóxicos, à frente dos EUA, sendo a soja, o milho e a cana-de-açúcar (produtos com muita expressão em São Paulo) seus principais consumidores, segundo pesquisa do Kleffman Group (http://www.kleffmann.com.br/canal_entrevistado/clique_detalhes.php?cod=102, última consulta em 31 de agosto de 2009). Os agricultores brasileiros gastaram U$ 7 bilhões em agrotóxicos, mais que seus colegas norte-americanos, embora a superfícies agrícola brasileira seja bem menor que a dos EUA. Depois do algodão e da soja, a cana-de-açúcar é o produto em que mais aumentam os gastos com agrotóxicos, entre 2002 e 2006, como mostra a tabela (p. 54 do Relatório PENSA FIA).

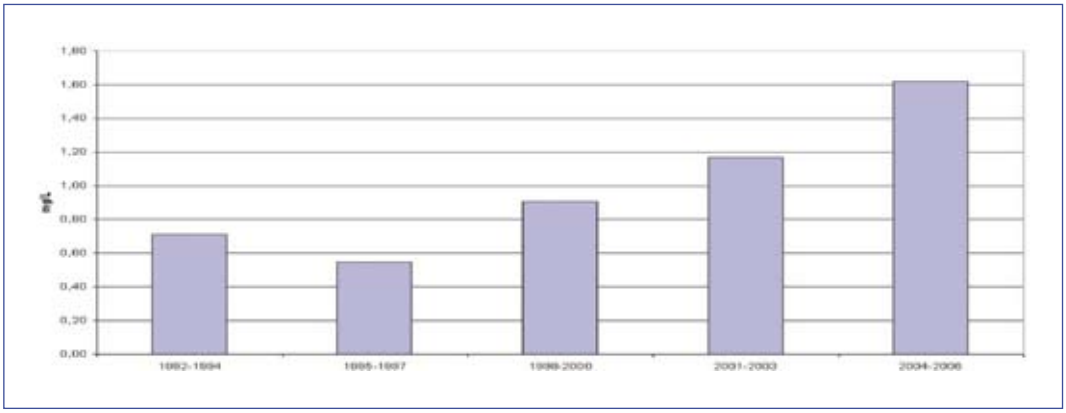
O relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas da CETESB traz informações que mostram urgência de se melhorar a qualidade da pesquisa nesta área. No aquífero Bauru há ocorrências significativas de nitrato. No período de 2001 a 2003 foram identificados 11 pontos de monitoramento com N-Nitrato em concentrações

acima de 5,0 mg/L de N-NO3, apontando assim indícios de alteração antrópica. Já no período de 2004 a 2006, identificaram-se 29 pontos nessa condição. Dos 11 pontos de monitoramento listados no período 2001-2003, apenas os pontos 10 e 59, localizados nos municípios de Avaí e Jales respectivamente, apresentaram redução das concentrações de N-Nitrato abaixo de 5,0 mg/L de N- NO3." p. 126 (Relatório de Qualidade de Águas Subterrâneas. CETESB. http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/publicacoes.asp, última consulta 24/08/2009).

Esta informação mostra-se preocupante, quando se sabe, pelo trabalho de Romeiro et al (2008:5) que "uma grande parte do fertilizante nitrogenado aplicado na lavoura da cana (100 kg N ha-1 ano-1) é perdida pela volatilização na forma de amônia e por lixiviação de nitrato". A cana-de-açúcar (como mostram os resultados desta pesquisa) tem contribuição positiva na fixação do carbono ao solo. Entretanto, a "maximização do serviço da fixação de carbono na canavicultura ocorre em detrimento de grandes perdas dos serviços do ciclo do nitrogênio (perda do fertilizante nitrogenado para a água e atmosfera) e do ciclo hidrológico (perda da capacidade de percolar água" (Romeiro et al, 2008:121). São observações importantes, ainda que feitas na Bacia do Rio Pardo e não onde a CETESB alerta para sinais inquietantes quanto ao uso de fertilizantes na agricultura.

FIGURA 4.3.4.3.1

MEDIANAS DAS CONCENTRAÇÕES DE N-NITRATO AO LONGO DO TEMPO NO AQUÍFERO BAURU



Fonte: Dias, Claudio Luiz ; Barbour, Elzira Déa Alves; Toffoli, Fabiano Fernandes; Modesto, Rosangela Pacini; Ohba, Marcia; Camargo, Geraldo Gilson de; Filha, Maria Thereza de Oliveira; Lemos, Mara Magalhães Gaeta; Silva, Carla Marçal; Casarini, Dorothy Pinatti. O monitoramento da Qualidade das águas subterrâneas do Estado de São Paulo – Resultados 2004-2006. Disponível em http://www.hidro.ufcg.edu.br/twiki/pub/ASUB/WebHome/316.pdf. Última consulta em 18/02/2010.

4.3.4.4 Renovando o mecanismo da reserva legal

Boa parte da atual polêmica sobre reserva legal em São Paulo baseia-se na ignorância de mudanças legislativas recentes que permitem colocar o problema num patamar inédito e de forma construtiva. Têm razão Gonçalves e Castanho Filho (2006), por exemplo, de que seria totalmente inviável aplicar à risca o preceito, segundo eles de legalidade duvidosa, de que 20% da superfície ocupada pela agropecuária em São Paulo deveriam converter-se em reserva legal, independentemente da extensão da área de preservação permanente em cada estabelecimento agropecuário. Lembram que, sendo a agricultura, em grande parte, produtora de commodities, as margens de lucro dos mais importantes empreendimentos agropecuários de São Paulo são relativamente baixas. Assim, sua viabilidade econômica depende da extensão das áreas exploradas. Retirar parcela significativa destas áreas para que sejam convertidas em superfícies de preservação permanente fere a própria competitividade da agricultura em São Paulo.

O trabalho de Bacha (2005) mostra que o respeito à reserva legal, no Brasil, é baixíssimo: em 1998, apenas 7% dos imóveis a mantinham e, na esmagadora maioria dos casos, bem abaixo do exigido pela legislação. Mas embora seja importante colocar a questão num plano nacional, é óbvio que os parâmetros a partir dos quais o tema deve ser discutido na Amazônia são diferentes daqueles que norteiam o debate em São Paulo. Lá, o objetivo é, antes de tudo, interromper o desmatamento por formas de exploração do solo cuja resiliência é precária e cuja

lucratividade apoia-se, antes de tudo, na expectativa de valorização fundiária. Em São Paulo o tema é outro: não há movimento significativo de derrubada florestal. O principal objetivo da reserva legal em São Paulo é ampliar a biodiversidade, o fluxo gênico, preservar recursos naturais (a começar pela própria água) e aumentar as possibilidades de defesa natural da própria agropecuária. É claro que este objetivo não será atingido por uma simples determinação legal de que 20% de cada propriedade seja destinado a reserva legal.

Neste sentido, as medidas recentes adotadas pelo Governo de São Paulo procuram flexibilizar a aplicação da lei. Na verdade, elas abrem caminho para uma negociação entre agentes econômicos privados que pode ser altamente benéfica para melhorar a situação da biodiversidade no Estado.

O ponto de partida da nova lei (Lei 12.927 de 23/04/2008) está no trabalho do Programa de Pesquisas em Caracterização, Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade do Estado de São Paulo, internacionalmente conhecido como Biota FAPESP (http://www.biota.org.br/). O Biota divide o Estado em três tipos de áreas. Inicialmente há uma superfície (infelizmente pequena) para a qual se recomenda que se formem unidades de conservação. A segunda área é a mais importante sob o ângulo da reserva legal: ela procura indicar superfícies onde é importante fortalecer a conexão de fragmentos florestais no Estado. A reserva legal faz sentido, sob o ângulo ecológico, basicamente como instrumento de promover esta conexão de fragmentos. Para tanto, existem classes de conectividade (detectadas a partir de informações derivadas de imensa quantidade de estudos) que oferecem uma hierarquia para a urgência na formação destes fragmentos. A terceira área é aquela sobre a qual as informações são ainda precárias. É no segundo tipo de área que se concentra o esforço de recuperação da biodiversidade.

O objetivo da lei não é fazer com que toda e qualquer propriedade tenha os vinte por cento de reserva em seu interior. Isso não teria sentido sob o ângulo ecológico. Existem áreas com vocação agrícola e pecuária e para as quais a conversão em reserva representaria uma perda importante. Da mesma forma há áreas cujo potencial de biodiversidade torna-as mais convenientes para a formação de reserva do que para a agricultura (em função, por exemplo, de declividade ou da proximidade de locais onde a existência de corredores é fundamental para a circulação de animais silvestres ou para o fluxo genético). A lei estabelece uma espécie de gradação: caso não seja possível fazer a RL na propriedade, ela deve ser levada adiante na microbacia. Se não houve condições de fazê-lo, então se pode recorrer à bacia.

O mecanismo de incentivo subjacente à legislação tem um objetivo claro. Em vez de retirar terras que estão produzindo, propõe-se que haja investimentos em formação de reserva legal em áreas atualmente não voltadas predominantemente à produção, mais baratas e provavelmente com maior aptidão ecológica à formação das reservas.

A grande dúvida está em saber quem paga a conta destas iniciativas. Alguns pesquisadores e algumas organizações de classe argumentam que, sendo este um serviço prestado à comunidade sem benefício imediato aos proprietários, seus custos deveriam ser assumidos pelo Estado. Em contraposição, no espírito da lei atual, está a idéia de que a formação de reservas legais é um investimento e não um ônus. Este investimento tem chances de representar um triplo ganho. Em primeiro lugar, para aquele que compra ou (melhor ainda) arrenda sob a forma de servidão uma área voltada à reserva legal. O ganho aí está no fato de que esta área pode ser economicamente explorada, ela não é intocável. A lei permite uma combinação de plantas (seringueira, com planta nativa, por exemplo) que pode ser interessante sob o ângulo econômico. Como a orientação é para plantio consorciado (e não em superfícies distintas) mesmo que haja corte da cultura economicamente principal, atinge-se o objetivo de recuperação da biodiversidade. Para o atual detentor de áreas com potencial ecológico, a vantagem é que há uma valorização de suas terras para compra e para aluguel. O investidor privado em terras de reserva tem um potencial de ganho ainda não totalmente identificado e que vai dos produtos florestais e não florestais de plantações arbóreas até aquilo que poderá ser obtido com venda de crédito de carbono futuramente. Em terceiro lugar, há um ganho público, já que aumenta a biodiversidade no Estado.

Com estas modalidades de flexibilização adotadas pelas leis paulistas, o mais provável é que haja um aumento considerável das áreas de reserva legal nos próximos anos. Esta certamente será uma das condições para que os

processos de certificação socioambiental em que muitas usinas do Estado estão envolvidas sejam realmente levados adiante. Nenhuma organização internacional vai aceitar participar desta certificação sem que, ao menos haja horizonte de obediência à determinação legal de manter áreas de reserva legal.

Além disso, é importante levar em conta a experiência de usinas de produção de açúcar que conseguiram compatibilizar largas extensões territoriais contínuas com a eliminação do uso de fertilizantes químicos e agrotóxicos. Hoje o Brasil é o maior exportador mundial de açúcar orgânico certificado, o que se faz numa grande fazenda em que o aumento das áreas de reserva legal longe de comprometer a lucratividade foi uma das condições para reduzir os custos da exploração agropecuária.

4.3.5 Conclusões

O Estado de São Paulo possui condições privilegiadas para transformar em trunfos alguns de seus mais sérios problemas socioambientais ligados à produção de agroenergia. A monotonia das paisagens rurais, as gigantescas extensões de terra, a concentração de renda e de poder associadas à produção de etanol têm como contrapartidas um intenso processo de inovação tecnológica, a contribuição efetiva para descarbonizar a matriz energética na área de transportes e o início de uma governança setorial que pode ser exemplar. Iniciativas que contam com a participação de protagonistas vindos de diversas áreas sociais enriquecem a formação dos mercados de agroenergia à medida que permitem maior transparência dos processos produtivos. A legislação florestal, neste sentido, tem um papel importante, já que ela sinaliza aos atores privados caminhos pelos quais podem ser compatibilizados seus objetivos econômicos com as exigências socioambientais. A curva de aprendizagem do etanol, que até aqui se concentrou em redução de custos e aumento de produtividade, tenderá, cada vez mais a incorporar as inovações voltadas a uma agricultura de baixo impacto. É uma condição para que se consolide internacionalmente uma das principais conquistas tecnológicas da sociedade paulista.

4.3.6 Referências

BACHA, C. J. Eficácia da política de reserva legal no Brasil. **Teoria e Evidência Econômica**, Passo Fundo, v. 13, n 25, p. 9-27. 2005.

BARBIERI, R. F. **Biocombustíveis, controvérsia agrícola na economia do Petróleo: o caso do etanol no Cerrado.** Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) – PROCAM, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

BONOMI, A., POÇO, J. G. R. e Trielli, M. A. Biocombustíveis – A solução brasileira para uma matriz energética e sustentável. **Revista Brasileira de Engenharia Química.** p. 16-21, out. 2006.

CAMARGO, A. M. M. P. et al. Dinâmica e tendência da expansão da cana-de-açúcar sobre as demais atividades agropecuárias, Estado de São Paulo, 2001-2006. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.38, n.3, p. 47-66, mar. 2008.

CASTANHO FILHO, E. P. e FEIJÓ, L. C. A. Cobertura florestal e considerações de política florestal. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.39, n.7, p. 5 -9, jul. .2009.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo – Período 2001 - 2003.** São Paulo: CETESB, 2004.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo – Período 2004 - 2006.** São Paulo: CETESB, 2007.

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Diretrizes para a conservação da biodiversidade do Estado de São Paulo. Programa BIOTA, 2008. Disponível em <http://www.biota.org.br>.

GONÇALVES, J. S.; CASTANHO FILHO, E. P. Defesa da Reserva Legal and a complexidade da agropecuária paulista. **Análise e Indicadores do Agronegócio. São Paulo,** v. 1, n. 7, Jul. 2006.

GONÇALVES, J. S. e SOUZA, S. A. M. **Agropecuária paulista: especialização regional e mudanças na composição de culturas de 1969-1971 a 2002-2006.** São Paulo: IEA-APTA, São Paulo. 2008. Mimeo.

JANK, M. S. Etanol: reagindo ao tiroteio global. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 18 Abr. 2008. p. A2.

LUIZ, A. J. B; Neves, M. C.; DYNIA, J. F. (2004) Implicações potenciais na qualidade das águas subterrâneas das atividades agrícolas na região metropolitana de Campinas, SP. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 25 – EMBRAPA**, Jaguariúna, out. 2004. Disponível em http://www.repdigital.cnptia.embrapa.br/bitstream/CNPMA/5794/1/boletim_25.pdf Acesso em 2/09/2009.

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION (NSF) **Breaking the Chemical and Engineering Barriers to Lignocellulosic Biofuels: Next Generation Hydrocarbon Biorefineries.** Washington D.C: Ed. George W. Huber, University of Massachusetts Amherst. 2008.

NAVARRO, Z. **Manejo de recursos naturais ou desenvolvimento rural? O aprendizado dos "projetos microbacias" em Santa Catarina e São Paulo.** 2008. Disponível em http://www.google.com.br/search?q=%22Zander+Navarro%22+%2B+microbacia&ie=utf-8&oe=utf-8&aq=t&rls=org.mozilla:pt-BR:official&client=firefox-a. Acesso em 2/09/2009.

PETTI, R. e COELHO, P. J. Novas configurações da ocupação do solo paulista, 2000 a 2007. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.38, n.12, p. 7-26, dez. 2008.

POLITANO, W.; PISARRA, T. C. T. Avaliação por fotointerpretação das áreas de abrangência dos diferentes estados da erosão acelerada do solo em canaviais e pomares de citros. **Eng. Agrícola**, Jaboticabal, v.25, n.1, p.242-252, jan./abr. 2005.

ROMEIRO, A. R. (Coord). **Diagnóstico ambiental da agricultura em São Paulo: bases para um desenvolvimento rural sustentável.** Projeto Ecoagri. Disponível em http://ecoagri.cnptia.embrapa.br/mostra.php?op=6&pag=resultados/relatorios/relatorios.html. última consulta 2/09/2008.

SANTOS, G.; MEDEIROS, R. Nacionalização da GM, o carro elétrico e o futuro do Brasil. **Valor Econômico**, São Paulo, 12 ago. 2009. p. A 12.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Energia. Apresenta informações sobre saneamento e energia para o Estado de São Paulo. Disponível em < www.saneamento.sp.gov.br>.

SPAROVEK, G., et al. **Sugarcane ethanol production in Brazil: an expansion model sensitive to socioeconomic and environmental concerns.** Biofuel Products and Biorefining, p. 270-282. 2007.

VEIGA FILHO, A.A. **Novo ciclo do Proálcool: problemas derivados do aumento da produção do etanol.** 2007. Disponível em: http://www.infobibos.com/Artigos/2007_2/etanol/index.htm.

VEIGA Filho, A. A.; Ramos, P. (2007) **O proálcool e a evolução da concentração de área de cana-de-açúcar nas unidades industriais de São Paulo: evidências empíricas entre as safras 1995/96 e 2002/03.** Disponível em http://www.nipeunicamp.org.br/proalcool/resul_trbs.php?cod=165. Acesso em 29/04/2007.

4.4 Instituições - a governança ambiental em São Paulo

4.4.1 Apresentação

A governança ambiental[29] é o resultado de organizações, instrumentos de políticas, mecanismos de financiamento, regras, procedimentos e normas que regulam a maneira como uma sociedade usa os recursos de que depende sua reprodução (Cashore, 2002). Estudar as instituições que regem a transição para o desenvolvimento sustentável consiste em expor os eixos básicos da governança ambiental. O ambiente institucional de São Paulo, neste sentido, é marcado por uma contradição básica.

Por um lado, há um nítido avanço, sobretudo na última década, que se materializa não só na reforma dos objetivos e do funcionamento das principais organizações voltadas explicitamente ao tema, mas, sobretudo, na profusão de organizações não governamentais e em sua pauta de cooperação com o setor privado e com o Governo. Por outro lado, porém, apesar do horizonte próximo do fim das queimadas para a colheita de cana-de-açúcar, do início da gestão mais racional da água e de manifestações explícitas quanto à emissão de gases de efeito estufa ([30]), as práticas empresariais e os grandes projetos públicos não incorporam organicamente a resiliência dos ecossistemas (Folke et al, 2002) a suas estratégias. Os organismos colegiados como os comitês de bacia hidrográfica e as Câmaras Ambientais, as importantes ações do Ministério Público e o esforço do Governo e das ONGs muitas vezes em coordenação com o setor privado não conseguem reverter dinâmicas que comprometem a qualidade de vida na expansão metropolitana, a qualidade do solo, do ar e da água e que representam um modo de crescimento industrial que não coloca a descarbonização da economia no seu centro. Além dos danos à saúde pública este contraste ameaça a própria competitividade da economia paulista. Por maior que tenha sido o progresso na formação de grupos de base e da gestão compartilhada no enfrentamento de temas ambientais, os investimentos privados, os planos de gastos públicos e o consumo individual são levados adiante sem ter por base a preocupação explícita e efetiva com a integridade dos recursos naturais de que dependem.

Qual é a razão deste contraste entre a maior capacidade de intervenção de organizações estatais, associativas e, em alguns casos, privadas em temas ambientais, por um lado, e um padrão de uso dos recursos predominantemente predatório? Este contraste não se explica apenas nem fundamentalmente por insuficiência das leis ou por fraqueza em sua aplicação. O corpo técnico dos principais órgãos ambientais de São Paulo vem-se fortalecendo nos últimos anos e cresce a sua capacidade de ação localizada. É basicamente nas organizações empresariais que deve ser buscada a explicação deste contraste.

A principal hipótese a este respeito é que o meio ambiente continua sendo encarado, de forma predominante – nos investimentos privados, no planejamento estatal e no consumo privado – como uma externalidade, algo que não faz parte da concepção inicial, do planejamento ou da execução dos gastos e que só vem à tona como restrição, como necessidade de se obedecer à lei. Os recursos naturais não aparecem como oportunidade, no design dos projetos: eles se mostram sob a forma negativa de obediência à lei no momento de adaptar estes projetos a restrições e exigências de órgãos ambientais. O resultado é o aprofundamento do abismo entre os principais mecanismos e incentivos ligados ao crescimento econômico (tanto na oferta e no consumo dos produtos, como na provisão das infra-estruturas necessárias a sua circulação) e o horizonte que faz do uso sustentável da biodiversidade fonte de ganhos econômicos e de bem-estar. Como consequência, são inúmeras as situações em que a discussão pública gira em torno da interpretação legal quanto ao que é ou não permitido pelo poder público e não das consequências socioambientais de certos padrões de uso dos recursos naturais: da qualidade do diesel usado no transporte metropolitano, à mineração de areia no Vale do Paraíba, passando pelo lixo eletrônico ou pela exploração dos recursos pesqueiros, são inúmeros os exemplos em que as instituições que regem a vida econômica não se orientam pela preservação da biodiversidade e pela melhoria da qualidade do solo, do ar e da água.

29 Além da equipe da CPLA, este texto contou com informações e discussões levadas adiante com a Dra. Maria Cristina Godoy (Ministério Público de São Paulo), Enrique Svirsky (Instituto Socioambiental) e Pedro Jacobi (USP).
30 Ver, neste sentido, o texto sobre Questões Globais, deste Relatório de Qualidade Ambiental.

No centro desta interpretação encontra-se a idéia de que a relação entre economia e meio ambiente responde a uma espécie de pacto ou de consenso cujo eixo se encontra, antes de tudo, na maneira como as empresas relacionam-se entre si (Fligstein, 2001). Estas relações definem o formato e a maneira como, em cada sociedade, organiza-se o próprio mercado: a vida econômica não é feita por atores atomizados, independentes e que se encontram de forma ocasional no momento da compra e da venda de seus produtos. Ao contrário, ela é feita de vínculos permanentes, da tentativa de reduzir os riscos a que cada um submete-se em sua exposição ao sistema de preços, perenizando seus laços econômicos e sociais. E esta redução exige padrões estáveis de relacionamento não só de compradores e vendedores, mas também com o Estado. Estes padrões, em São Paulo – no setor privado, no planejamento governamental, nas atitudes de consumo dos cidadãos e mesmo em organizações da sociedade civil – são tais que não colocam a valorização sustentável da biodiversidade como o centro a partir do qual se organiza o uso dos recursos. As oportunidades de ganhos empresariais, de aumento no consumo familiar e de provisão de bens públicos, com base em práticas ambientalmente nefastas são ainda predominantes.

O desafio institucional da transição para o desenvolvimento sustentável consiste não apenas em melhorar o quadro legal e repressivo que iniba estas práticas, mas em suscitar oportunidades de crescimento para as empresas de aumento do bem-estar das famílias e de oferta de infra-estruturas e serviços estatais a partir da valorização sustentável da biodiversidade e da resiliência dos ecossistemas. Há duas fontes decisivas de mudança em curso neste ambiente institucional. A primeira é a pressão mais ou menos difusa de movimentos sociais que se traduz tanto no fortalecimento de organizações de base, como em grupos de ativistas com influência cada vez maior junto à opinião pública, no meio empresarial e no Governo, como o SOS Mata Atlântica, o Greenpeace, os Amigos da Terra, o WWF, o Ethos ou o Akatu, entre outros. A segunda é a pressão internacional crescente em torno da certificação e do rastreamento dos produtos (Conroy, 2007), em torno da qual forma-se um verdadeiro movimento social e cujo alcance vai muito além do esforço para reduzir a emissão de gases de efeito estufa.

Este texto procura caracterizar o ambiente institucional que rege a relação entre economia e ecossistemas em São Paulo a partir da descrição de cada um de seus três atores fundamentais: o setor privado, as organizações associativas e o próprio Estado. E da relação entre eles que depende o essencial da construção do desenvolvimento sustentável em São Paulo.

4.4.2 Avanços e limites do setor privado

A vasta literatura sobre responsabilidade socioambiental corporativa nos países desenvolvidos (Bartley, 2007, Barnett e Hoffman, 2008 e Hommel e Godard, 2001, por exemplo) mostra uma verdadeira coevolução (Beinhocker, 2007) entre as pressões dos movimentos sociais, as mudanças nos comportamentos das empresas, o surgimento de novas aspirações de consumo, as alterações na legislação ambiental e no próprio comportamento das agências públicas. Não se trata necessariamente de convergência de interesses: o importante é que diferentes atores contribuem a alterar o campo social (Bourdieu, 2005) que define a legitimidade das ações levadas adiante pelas empresas e, por aí, transformam a organização institucional dos mercados. Andrew Hoffman (2001) mostra a mudança gradual, nos Estados Unidos de uma postura de franca oposição e confronto entre os três principais protagonistas (Estado, ONGs e setor privado), durante os anos 1970, para a aceitação do diálogo e, enfim, a transformação dos temas socioambientais em elemento estratégico do planejamento empresarial, já no início dos anos 1990. Elisabeth Laville (2009) cita uma impressionante quantidade de exemplos mostrando como a responsabilidade socioambiental corporativa na Europa passa de um estágio de filantropia (até o final dos anos 1970) para a defesa da reputação empresarial nos anos 1980 e 1990, introduzindo o tema no coração do negócio e não mais como ação beneficiente. Fernando Almeida (2007) e, mais recentemente Roberto Smeraldi (2009), mostram o alcance e os limites deste processo no empresariado brasileiro.

A responsabilidade empresarial, na última década, evoluiu para o que Laville (2009) chama de "responsabilidade social dois ponto zero" (RSE 2.0) e que se caracteriza por três traços básicos. O primeiro é que a sustentabilidade está no centro da inovação de produtos e serviços da economia contemporânea. Isso vai muito além da descarbo-

nização da vida econômica, e refere-se ao uso de energia, de água, de biodiversidade e do conjunto dos recursos materiais de que depende a reprodução da empresa. A marca da inovação contemporânea é que ela se volta, de forma crescente, a promover um novo tipo de relação entre economia e natureza. É aí que estão os movimentos empresariais mais promissores. O segundo traço desta nova etapa é que ela traz a marca da participação de organizações da sociedade civil em dimensões básicas da própria vida empresarial. Um exemplo emblemático, nesta direção, é o do Forest Stewardship Council, (FSC) que reúne ONGs, empresas, trabalhadores, institutos de certificação e representantes de povos da floresta. A terceira marca distintiva da responsabilidade socioambiental corporativa contemporânea é um aprofundamento impressionante da rastreabilidade e da elaboração de parâmetros que exprimam o ciclo de vida dos produtos (seu uso de materiais e de energia) bem como os efeitos sociais de sua produção e de seu consumo.

Argumentar que estes objetivos (inovação voltada a uma economia de baixo carbono e capaz de preservar a resiliência dos ecossistemas, ampla participação social e rastreabilidade) são apropriados aos países desenvolvidos, mas inadequados para nações em desenvolvimento e emergentes é um equívoco. Estes objetivos, cada vez mais, responderão pela própria qualidade da inserção global das diferentes economias locais, regionais e nacionais. Além disso, em torno destes objetivos é que se decide a possibilidade de construir um tecido econômico capaz de contribuir de maneira significativa à mudança nos padrões de uso dos recursos e, portanto, à formação das bases para melhorar a qualidade de vida e, ao mesmo tempo, a resiliência dos ecossistemas. É incerta a maneira como estes novos parâmetros de avaliação de desempenho estão se incorporando à vida empresarial. Mas não há dúvida a respeito do movimento generalizado, nos países desenvolvidos, nesta direção, guiado pela urgência de reduzir as emissões de gases de efeito estufa, mas que se amplia para o uso da água, do ar, do solo e, cada vez mais, e os impactos das atividades econômicas sobre a qualidade de vida. A Wall-Mart, por exemplo, vai atribuir, nos próximos cinco anos uma "nota de sustentabilidade" a cada um de seus produtos de varejo. Para isso, vai formular a cada um de seus mais de cem mil fornecedores quinze perguntas sobre as políticas de sustentabilidades, as metas e os procedimentos que colocam em prática. Além disso, a empresa está financiando um consórcio universitário para elaborar um índice de sustentabilidade. O grupo deverá trabalhar com varejistas, governos e ONGs para desenvolver uma base de dados global sobre ciclo de vida de produtos, das matérias-primas, até os detritos. O objetivo de toda a operação é atribuir notas aos produtos de fácil compreensão para os consumidores, conforme informação da revista Ethical Corporation, divulgada no site do Conselho Mundial Empresarial do Desenvolvimento Sustentável (http://www.wbcsd.org/plugins/DocSearch/details.asp?type=DocDet&ObjectId=MzU1OTg, última consulta, 13/09/2009).

É claro que se trata de uma operação extremamente complexa e que envolve sérios problemas, inclusive de segredo industrial de fabricação. Além disso as críticas de que a própria empresa tem sido objeto com relação a problemas trabalhistas em várias de suas unidades ao redor do mundo desperta certo ceticismo quanto ao alcance desta operação. Mas, ao mesmo tempo, é certo que a proposta de rastreamento da Wall-Mart representa uma tendência importante na maneira como se organizam os mercados contemporâneos, em que certificação e selo de qualidade deixam de ser atributo exclusivo de produtos de nicho e passa a fazer parte, com frequência crescente, dos artigos mais banais da vida econômica.

No Brasil, e mesmo em São Paulo, este movimento apenas engatinha, no que se refere ao varejo e às repercussões do varejo sobre o conjunto do sistema industrial e de prestação de serviços. O que existe de importante é a implantação de sistemas de rastreamento em produtos geralmente ligados a mercados exportadores e que representam parte significativa dos investimentos privados no Estado. O exemplo mais emblemático é o do etanol.

Os problemas ligados ao uso de fertilizantes e agrotóxicos, bem como a extraordinária concentração produtiva representada pelas usinas em São Paulo (examinados no texto sobre agricultura e energia deste Relatório de Qualidade Ambiental) não podem ofuscar duas conquistas recentes, fundamentais sob o ângulo da construção de instituições voltadas a melhorar a governança ambiental. A primeira é o acordo voluntário que antecipa de 2021 para 2014 o fim da queimada da palha na cultura de cana-de-açúcar em áreas mecanizáveis e de 2031

para 2017 em áreas não mecanizáveis. A segunda é a mesa-redonda dos biocombustíveis sustentáveis, iniciativa internacional cujos princípios e critérios já estão em sua quinta versão. Todos os documentos referentes a estas discussões são públicos (http://cgse.epfl.ch/webdav/site/cgse/shared/Biofuels/Version%20One/Version%200.5/RSB%20Version%200.5.pdf, última consulta, 13/09/2009). Quase 1.000 pessoas em quarenta países fazem parte desta iniciativa, que define parâmetros de atuação a respeito da legalidade das operações econômicas, seu planejamento e monitoramento, a contagem da emissão de gases de efeito estufa, as relações de trabalho e o respeito aos direitos humanos, os impactos das culturas sobre o desenvolvimento rural, sobre a segurança alimentar, a biodiversidade, bem como sobre a qualidade do solo, do ar e da água. Estão ainda em discussão, no âmbito desta mesa-redonda o tipo de tecnologia empregada e o respeito aos direitos de acesso à terra. Exatamente por se tratar de iniciativa envolvendo vários atores sociais (multi stakeholder) as opiniões e propostas sobre cada um destes temas são muito variadas. O importante, sob o ângulo institucional, é a exposição pública do conjunto da organização empresarial e a preocupação explícita de que a medida de seus efeitos seja direta e não só por meio de indicadores genéricos como prosperidade das unidades produtivas e salários dos trabalhadores. A presença do Governo de São Paulo nesta iniciativa é fundamental, tanto em função dos acordos aqui realizados, como do apoio organizacional às reuniões da mesa redonda e ao envolvimento de autoridades nas discussões.

Estão sediadas em São Paulo iniciativas de concertação social com ampla repercussão nacional: o Workshop Internacional sobre Soluções para o Desmatamento e Emissões de Gases de Efeito Estufa Causadas pela Expansão da Pecuária, realizado em São Paulo em agosto de 2009, reuniu Amigos da Terra, Imazon, Greenpeace, Aliança da Terra e National Wildlife Federation (a maior entidade ambientalista do mundo, com cinco milhões de sócios), produtores, varejo e grandes investidores internacionais como a Forest Footprint Disclosure Project, cujos membros são investidores com mais de 3,2 trilhões de dólares em ativos administrados, além da EMBRAPA.

Além deste fórum da pecuária, duas iniciativas empresariais marcam de maneira positiva o período imediatamente anterior à Conferência de Copenhague: a primeira foi a reivindicação, vinda de um grupo de grandes empresas (a maior parte delas sediadas em São Paulo) de que o Governo Federal adote posições firmes que levem a compromissos quantificados em torno da redução das emissões de gases de efeito estufa. Esta posição contraria a posição até então dominante do Brasil de insistir na responsabilidade histórica dos países do Anexo I e de concentrar toda a atenção em torno do tema à redução da devastação florestal na Amazônia. A segunda iniciativa empresarial recente é a Aliança Brasileira pelo Clima, lançada por catorze das principais entidades brasileiras representativas do agronegócio, florestas plantadas e bioenergia, que representam 28% de toda a matriz energética brasileira 16% das exportações do Brasil e que insiste nos ganhos potenciais do País com a transição para uma economia de baixo carbono.

Apesar da importância destes avanços, entretanto, não se pode dizer que o ambiente institucional predominante no setor privado de São Paulo favoreça um padrão de crescimento econômico capaz de se apoiar na resiliência dos ecossistemas e de fazer da preservação e da regeneração da biodiversidade o seu motor principal. É importante mencionar algumas das principais evidências nesta direção.

A primeira delas é revelada pela recente pesquisa sobre comportamentos empresariais levada adiante pelo ETHOS e pela AKATU. É verdade que dobra o número de práticas empresariais voltadas a temas socioambientais entre 2004 e 2008. Eram 11 e passam a 22, num conjunto de 56 práticas estudadas pela pesquisa (http://www1.ethos.org.br/EthosWeb/arquivo/0-A-c30Prat_perspc_RSE_pesq2008.pdf, última consulta, 13/09/2009). Mas o que mais chama a atenção, na esmagadora maioria destas práticas, é a ausência do que em inglês se denomina accountability: assumem-se responsabilidades, mas não os meios pelos quais se possa verificar o cumprimento ou não dos compromissos. Como mostra Cashore (2002:504), o traço fundamental da responsabilidade socioambiental contemporânea é que o processo de avaliação por terceiros, capazes de imprimir uma dinâmica construtiva e de verificação real ao cumprimento dos compromissos. O tipo de instrumento pelo qual as empresas se envolvem com gestão socioambiental é muito precário e genérico, como mostra a pesquisa. Poucas empresas possuem comi-

tês capazes de fazer esta verificação (Ethos/Akatu/IBOPE, 2009:21). Só 30% das empresas[31] discutem com seus parceiros impactos socioambientais de suas práticas Só 23% tem programas voltados aos hábitos de consumo de seus clientes. Balanço de emissões de carbono só é realizado em 7% das firmas. Mesmo entre as grandes empresas, metade delas não tem planos concretos com relação à emissão de GEE.

São ainda extremamente precários os sistemas de rastreamento capazes de indicar, por análise de ciclo de vida e de fluxo de materiais, os roteiros tecnológicos de fabricação do que se consome em São Paulo. Basta entrar numa grande loja de materiais de construção para verificar que não há qualquer estímulo à compra de gêneros fabricados com base em madeira certificada. É verdade que parte do papel que se usa em São Paulo (e no Brasil como um todo) já tem selo do Forest Stewardship Council (FSC). Mas nada semelhante ocorre em qualquer outro setor produtivo.

A indústria automobilística, por exemplo, celebrou um acordo de melhoria de desempenho de seus motores, mas que vão ainda, por um período considerável, guardar distância significativa com relação aos padrões dominantes em países norte-americanos e europeus. O contraste é ainda mais chocante por derivar não de restrição tecnológica – já que o Brasil exporta, para os países desenvolvidos motores, que respeitam requisitos ambientais mais rigorosos que os vigentes aqui. No caso dos recursos pesqueiros, a situação é vergonhosa, já que o Brasil não participa do Marine Stewardship Council e não tem qualquer política sujeita a avaliação rigorosa de terceiros quanto à sustentabilidade de suas atividades pesqueiras. Os resultados, particularmente no litoral de São Paulo, são dramáticos.

Na construção civil o quadro não é muito diferente. Selos de qualidade comparáveis aos que começam a predominar internacionalmente no setor são raríssimos. As grandes cidades brasileiras ainda sofrem de forma importante com o despejo indevido de resíduos de construção e demolição (RCD). Segundo Schneider (2003:16) estes resíduos variam de 41 a 70% de todos os resíduos sólidos urbanos. Enquanto nos Estados Unidos ao final dos anos 1990 havia 3,5 mil unidades que reciclavam 25% do material (28% na Europa, sendo nos Países Baixos 90%), no Brasil o reaproveitamento deste material é praticamente inexistente. Nestes países, o planejamento da obra já inclui a destinação final de seus resíduos. Já em São Paulo, Schneider (2003) mostra a impressionante persistência de pontos críticos de acumulação destes materiais com graves consequências para a saúde pública. Da mesma forma, Ângulo et al (s/d) mostram que "embora já se observe no mercado a movimentação de empresas interessadas em explorar o negócio de reciclagem de RCD e não apenas o negócio de transporte, as experiências brasileiras estão limitadas em ações das municipalidades". Não se alterou de forma expressiva a conclusão de um dos mais citados estudos sobre o tema (Pinto, 1999:2) quanto à precariedade das informações sobre os resíduos de construção e demolição nos documentos técnicos que sustentam a formulação de planos de gestão de resíduos sólidos"

O sistema de licitações sustentáveis representa um avanço significativo, já que o Estado é responsável por parte expressiva do consumo em São Paulo. Quando se examina, no entanto, a planilha referente a produtos com "selo socioambiental", o que se vê são basicamente aqueles que já estão no mercado e que dificilmente poderiam ser considerados como expressões emblemáticas de uso diferenciado de recursos: automóveis flex, equipamentos de refrigeração de baixo ruído e livres de CFC, válvulas econômicas de instalação hidráulica, torneira automática, cola atóxica, inseticidas e fungicidas menos agressivos ao meio ambiente (http://spreadsheets.google.com/pub?key=rnsKhs8QTwoe41Ek5b8v_fA&single=true&gid=0&output=html, última consulta, 13/09/2009). Não há dúvida de que é muito melhor para o Estado o consumo destes itens, quando comparados com produtos muito mais impactantes. No entanto, com exceção de placas solares (cujo uso é muito limitado) não há, por parte do Estado, uma política ativa que estimule produtos que estejam na ponta de processos inovadores guiados por preocupações socioambientais.

31 A pesquisa tem como universo "empresas brasileiras formalmente constituídas, de vários portes e setores, na indústria, no comércio e nos serviços.

Em suma, apesar de São Paulo ser um centro importante na organização de iniciativas multi stakeholders voltadas a temas socioambientais, o ambiente institucional predominante no dia a dia das empresas ainda se organiza sob um padrão correspondente aos modelos de crescimento apoiados no uso predatório dos recursos, na preocupação marginal com a reciclagem e em planos de crescimento que fazem do meio ambiente uma restrição legal a ser contornada quando os projetos já estiverem elaborados e não integra a resiliência dos ecossistemas ao design dos produtos e dos processos. Basta mencionar, neste sentido, a oposição frontal à inclusão do lixo eletrônico na lei de resíduos sólidos, por parte de importantes segmentos industriais. Ou, de maneira mais geral, a pressão vinda em grande parte de lideranças industriais para que fosse limitado a 0,5% a compensação ambiental sobre seus danos, em vez de se fazer uma taxação proporcional à ameaça de destruição capaz de bloquear a realização dos empreendimentos danosos.

Este ambiente institucional, este conjunto de normas, regras, valores, expectativas e modelos mentais partilhados que prevalece no setor privado dificulta que se leve adiante o maior objetivo da reorganização do Estado no que se refere a políticas socioambientais: a passagem do comando e controle para um verdadeiro planejamento ambiental.

4.4.3 Do comando e controle ao planejamento: o peso da fragmentação

O ano de 2009 consolida a desburocratiação do licenciamento ambiental em São Paulo centralizando as atividades na CETESB. Quarenta anos de atuação, um corpo técnico de alto nível e a acumulação de práticas e técnicas de levantamento de informações fazem da CETESB uma referência internacional incontornável quando se trata de poluição do ar, da água e dos solos. Inicialmente, ela era definida como "responsável pelo controle, fiscalização, monitoramento e licenciamento de atividades geradoras de poluição, com a preocupação fundamental de preservar e recuperar a qualidade das águas, do ar e do solo". Hoje ela transita para atuar como agência ambiental, o que significa a intenção de reduzir a burocracia no licenciamento e reduzir as portas de entrada que autorizam o funcionamento de empreendimentos potencialmente problemáticos.

O processo de licenciamento no Estado possuía três órgãos distintos: o Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais (DEPRN), o Departamento de Licenciamento e Fiscalização do Uso do Solo Metropolitano constituíam corpos técnicos autônomos, o que evidentemente não só dificultava o processo de licenciamento, mas contribuía para fragmentar a visão que o próprio Estado tinha sobre as iniciativas econômicas privadas e públicas levadas adiante em seu território. Agora as atribuições destes três órgãos e, sobretudo, suas atribuições em dezenas de escritórios locais no litoral e no interior do Estado estão unificados. É importante assinalar o esforço de formação de equipes locais para integrar culturas organizacionais que vinham de matrizes distintas. Tanto mais que parte importante do licenciamento é agora transferida para o plano municipal, sempre que a iniciativa econômica não ultrapassar os limites do município, bem entendido.

A Coordenadoria de Planejamento Ambiental da Secretaria do Meio Ambiente junto com a CETESB trabalhou para uniformizar os parâmetros dos relatórios de qualidade ambiental, bem como da avaliação ambiental estratégica de projetos de grande porte. Há uma aprendizagem importante em curso, nos setores de energia, transporte, mineração e infraestrutura, potencialmente, os mais impactantes.

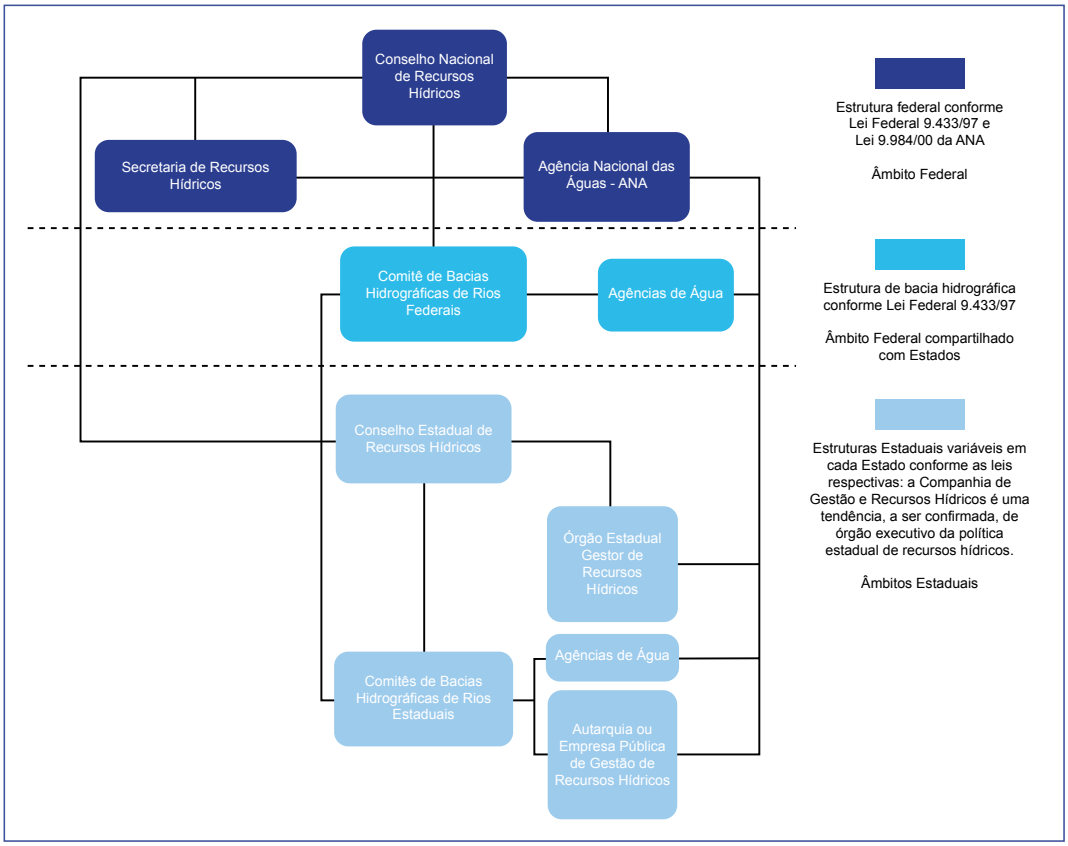
A SABESP também atua no sentido não apenas de ampliar o abastecimento e o saneamento para segmentos ainda desprovidos destes serviços, mas também junto a consumidores e fornecedores para maior racionalização no uso da água. Os programas de redução no consumo de água em órgãos públicos por meio de campanhas e instalação de equipamentos modernos alcançaram resultados notáveis. Na Cidade Universitária (USP e Instituto de Pesquisas Tecnológicas) o consumo de água caiu mais de 50%, ao longo dos últimos dez anos. O marco regulatório de funcionamento da empresa e sua organização como companhia de economia mista contribuíram para modernizar sua governança, ampliar suas oportunidades de negócios e fazer da SABESP um grupo lucrativo e com grande capacidade de investimento.

Mas foi na gestão compartilhada de bacias hidrográficas que se fez a transformação mais emblemática na governança ambiental brasileira (e especialmente paulista) dos últimos anos. Na década de 1990, alguns Estados da Federação começam a estabelecer legislações que se opunham frontalmente ao modelo "normativo, centralizador e setorizado" (Carneiro e Jacobi, s/d:3) prevalecente até então. Este modelo respondia ao Código das Águas de 1934, o primeiro a tentar promover o ordenamento legal do uso deste recurso, com um forte viés voltado para a produção de energia elétrica. Só em 1997 é que a Lei das Águas (9433/97) institui uma Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Em São Paulo, com base na lei 7663/91, divide-se o Estado em 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Cada uma destas unidades passa a contar com "Comitê de Bacia Hidrográfica, instância deliberativa e composta por representantes do governo estadual, dos municípios pertencentes à bacia, e da sociedade civil" (Carneiro e Jacobi, s/d:4). O fundamental é o uso múltiplo das águas, com o estabelecimento de um plano de gestão. A cobrança pelo uso da água e a discussão pública dos planos referentes a seu melhor uso e conservação fazem parte das atribuições dos comitês de gestão das bacias hidrográficas.

A Figura 4.4.3. 1 mostra os três níveis em que se estrutura a gestão das águas no Brasil. No plano federal, atuam o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, a Secretaria de Recursos Hídricos e a Agência Nacional das Águas (ANA). Os rios federais são objeto de gestão compartilhada entre Federação e Estados. Estes possuem estruturas variáveis de gestão, com destaque para seus comitês de bacia hidrográfica.

FIGURA 4.4.3.1

A GESTÃO DAS ÁGUAS NO BRASIL



Fonte: Lanna, 2000, apud Tundisi, s/d.

Os avanços institucionais representados pelos Comitês de Bacia Hidrográfica em São Paulo são notáveis. O estudo de Xavier (2006:175-176) sobre a Bacia do Piracicaba Capivari e Jundiaí mostra elevada participação nas

reuniões (136 pessoas em média, entre 1993 e 2006). Mais importante é que foram atingidos resultados concretos, como, por exemplo, a negociação de contrapartidas para a instalação da fábrica da AMBEV em Jaguariúna ou o bloqueio a uma usina termelétrica. O comitê fez com que o saneamento passasse a ser prioritário nos investimentos públicos de toda a UGRHI. O trabalho de Xavier é de 2006: hoje a cobrança da água já é praticada na Bacia do PCJ e na do Paraíba do Sul, o que mostra um avanço nítido. Mas no Alto Tietê, a cobrança ainda não ocorre. Ela deve começar em 2010. Uma das maiores dificuldades refere-se à qualidade das informações quanto à captação de água, muito desigual entre as diferentes bacias hidrográficas. Carneiro e Jacobi (s/d) mostram "a fragilidade dos mecanismos voltados para garantir a efetiva participação e representatividade da sociedade civil e usuários; a baixa capacidade de resolução de conflitos de interesse entre diferentes organismos de bacia; e a dificuldade para se por em prática mecanismos legais e institucionais que permitam e operacionalizem a cobrança pelo uso da água". Apesar destes limites, o nível técnico dos comitês de bacia hidrográfica, a diversidade em sua composição (incluindo sociedade civil e setor privado) e a preocupação explícita do poder público de estimular decisões descentralizadas contribuem para fazer destas organizações as mais avançadas em termos de governança na obtenção de resultados com base na participação social na vida pública. O início da política de cobrança da água na bacia do Alto Tietê, ao final de 2009 é um sinal de que estas organizações ampliam sua capacidade prática de intervenção na realidade do Estado.

A atuação do Ministério Público também deve ser incluída entre os avanços institucionais recentes da governança ambiental de São Paulo. É verdade que existe uma imensa tensão em torno de suas atribuições específicas e, muitas vezes, conflitos sobre a legalidade de certas soluções de compromisso a que chegam atores privados junto com o Governo. A possibilidade de estabelecer reservas legais fora das propriedades é um exemplo destas frequentes diferenças de visão entre órgãos públicos. Mas é nítida a inclinação cada vez maior do Ministério Público a fazer termos de ajustamento de conduta e não ações civis públicas. Pesquisa recente do Instituto por um Planeta Verde (s/d:77) mostra que em São Paulo, entre 2006 e 2008, "a utilização de TACs representa a solução escolhida em 60,22% dos casos, enquanto o ajuizamento de ação civil pública foi a medida adotada em 39,77% das situações". E o trabalho mostra que entre 2006 e 2008, aumenta a quantidade de casos enfrentados por meio de TACs e não de ações civis públicas ajuizadas. Foi constituído, em São Paulo, o Grupo de atuação especial de defesa do meio ambiente (GAEMA) que procura coordenar as informações e os modos de atuação do Ministério Público e que, pela primeira vez, aborda a questão ambiental a partir de uma estrutura organizada no Estado, criando uma cultura organizacional e procedimentos comuns, a partir de informações e conhecimentos compartilhados pelos procuradores.

Apesar destes avanços subsistem dois problemas centrais quanto às instituições que presidem a relação entre meio ambiente e economia, no âmbito do poder público em São Paulo.

O primeiro deles é que ainda existe dispersão na maneira como se tomam decisões nos organismos responsáveis por grandes investimentos, sobretudo, quando envolvem interesses federais. O gasoduto do Vale do Paraíba ou as obras ligadas ao pré-sal, no litoral, são de alçada federal. Seus licenciamentos, muitas vezes, são desmembrados, o que impede uma apreciação global de seus efeitos. O programa federal Minha Casa Minha Vida, por exemplo, concede ao poder municipal prerrogativas de licenciamento que representam ameaça à integridade de nascentes e recursos florestais e que são objeto de proposta de modificação por parte do Ministério Público de São Paulo. Há um imenso esforço de superar esta dispersão, que se traduz, por exemplo, na avaliação ambiental estratégica das atividades navais e portuárias. São processos de discussão que passam pelas prefeituras, pela sociedade civil e pelo setor produtivo e que atribuem a cada um deles responsabilidades definidas. No entanto, apesar dos sinais positivos, a dispersão no planejamento – sobretudo quando se trata de temas socioambientais – ainda é imensa.

O segundo problema é que a descarbonização da economia e a resiliência dos recursos naturais não estão no coração do planejamento econômico levado adiante pelo setor público em São Paulo. É verdade que tanto a expansão do metrô como a decisão do poder municipal de estabelecer metas de emissões de carbono para a cidade

de São Paulo contribuem de forma significativa para reduzir a poluição atmosférica e as próprias emissões de gases de efeito estufa. Mas, ao mesmo tempo, os grandes investimentos públicos que São Paulo tem pela frente (o trem bala, o pré-sal, a duplicação da rodovia dos Tamoios, por exemplo) são elementos objetivos no sentido de conservar padrões consolidados de comportamento social em que o meio ambiente é encarado como tema a ser discutido no momento do licenciamento das operações. É verdade que o avanço do etanol e os investimentos em pesquisa nesta área são muito importantes. Mas o etanol é o único setor cujo processo de inovação é guiado por objetivos explicitamente ambientais. Num momento em que os governos dos países mais importantes do mundo dão sinais claros ao setor privado quanto ao rumo desejado de seus investimentos na direção da descarbonização da economia, no Brasil e em São Paulo, o planejamento econômico não fez ainda da valorização sustentável da biodiversidade e da resiliência dos ecossistemas o seu eixo de articulação.

É importante assinalar que esta não é uma particularidade de São Paulo ou do Brasil, mas reflete uma das maiores dificuldades da formulação das políticas públicas do mundo contemporâneo. Os meios para levar à prática a idéia de transversalidade são ainda incipientes. As culturas organizacionais dominantes nas organizações públicas e privadas voltam-se à realização de metas cuja avaliação dificilmente inclui a resiliência dos ecossistemas. Mas, como mostra a experiência recente dos países desenvolvidos e, em certa medida da própria China, o poder público pode ter um papel sinalizador decisivo de estimular investimentos voltados explicitamente a objetivos ambientais, sobretudo num momento em que a pauta internacional é cada vez mais regida pela preocupação com o aquecimento global.

Mas isso não depende apenas do Governo e sim do conjunto da governança ambiental. O papel da sociedade civil e das Organizações Não Governamentais, neste sentido, é decisivo.

4.4.4 Profissionalizando as ONGs

As organizações da sociedade civil voltadas a temas socioambientais em São Paulo passaram, nos últimos quinze anos por três mudanças decisivas.

Em primeiro, seu número e sua presença ampliam-se de maneira sensível por todo o Estado. Em 1995, no primeiro levantamento levado adiante pelo Programa Estadual de Apoio às ONGs (PROAONG), foram contadas 120 entidades em São Paulo. Em 2000, já eram 350, em 2004 chegavam a 450 presentes e hoje, já superam 600, em todas as 22 UGRHI.

A segunda mudança significativa (e que evidentemente atinge parcela muito minoritária destas organizações) é a sua profissionalização, com base na qual passam a funcionar como centros importantes de produção de conhecimentos e difusão de informações. As pesquisas do Instituto Socioambiental na Guarapiranga e no Vale do Ribeira, o trabalho do WWF sobre o etanol em São Paulo e sua expansão para o Centro-Oeste ou as do Greenpeace sobre a pecuária na Amazônia estas contribuições apoiam-se num corpo técnico altamente qualificado. Mais que isso: as ONGs passam a ter orçamentos e uma estrutura que exigem para sua gestão e direção profissionais com experiência que muitas vezes é adquirida no setor privado.

A terceira mudança central é que estas organizações deixam de ser grupos de pura contestação e passam a integrar instâncias em que partilham responsabilidades com o setor público e o setor associativo. As mesas redondas setoriais como a dos biocombustíveis, em que se destaca a atuação dos Amigos da Terra, ou o trabalho do Instituto Socioambiental na Guarapiranga (em estreita cooperação com a prefeitura e com o Estado) são bem emblemáticos desta nova etapa.

A governança ambiental em São Paulo é fortemente influenciada tanto pelas grandes organizações, capazes de ter uma projeção estadual (e mesmo nacional e internacional), como pelos pequenos grupos locais, habitualmente com estrutura precária, mas que exercem um papel decisivo nos municípios onde atuam. A pesquisa

do PROAONG revela dados importantes sobre o assunto e seria muito importante que ela fosse atualizada (Svirsky, 2004). Das 440 entidades cadastradas pelo PROAONG em 2004, apenas 67 (15%) tinham algum vínculo com entidades internacionais. E somente 7% delas tinham financiamentos internacionais (e apenas 14% possuíam financiamentos governamentais)[32]. Somente 24% tinham algum financiamento de empresas. 85% das ONGs em 2004 não tinham funcionários, o que mostra que a profissionalização corresponde a uma minoria. Mesmo na ausência de uma estrutura profissional consolidada, muitas organizações (177, no levantamento de 2004) mantêm publicações. E a atuação de 61% delas era fundamentalmente local (41% regional, 28% nacional e 7% internacional)[33].

O levantamento do PROAONG compara informações de 2001 e 2004 e constata um aumento na participação das ONGs em diferentes instâncias colegiadas. Em 2001 não havia informação sobre a presença de ONGs nos comitês de bacias hidrográficas. Em 2004 nada menos que 135 das 446 entidades levantadas passam a interagir com estes comitês. Como bem observa o trabalho (Svirsky, 2004:19), "há mais participação nos Comitês de Bacia que nos Conselhos de Meio Ambiente, tradicionalmente o espaço mais frequentado". Tendo em vista o elevado nível técnico das discussões no interior dos comitês gestores e a necessidade de se chegar aí a soluções práticas bem fundamentadas cientificamente, as ONGs têm que ao mesmo tempo se preparar para enfrentar o debate e contribuir para que este padrão seja mantido. O resultado é que a governança ambiental como um todo é levada a um patamar superior, tanto pela disposição ao diálogo e à busca de soluções concretas, por parte dos atores, como pelo estímulo a que as diferentes propostas sejam cientificamente fundamentadas.

Embora não haja estudos específicos sobre o tema, é importante mencionar que a interação entre Organizações Não Governamentais, Governo, empresas privadas e pesquisa científica não ocorre apenas em fóruns específicos de pesquisa. Existe um trânsito de profissionais entre as diversas áreas que contribui de maneira decisiva para enriquecer o tecido social em que se apoiam as práticas socioambientais. Mesmo que não haja, no interior das grandes organizações privadas paulistas, diretorias ambientais com poderes equivalentes aos das áreas financeiras e de recursos humanos (como é o caso nos EUA e na União Européia) já se formam, em alguns casos, equipes voltadas a trabalhar especificamente com o tema, não com base na filantropia, mas para incluí-lo no coração do negócio. Muitas vezes são profissionais com experiência em ONG's que dirigem projetos nesta direção. Centros universitários (de maneira ainda muito insuficiente) também contribuem também para a formação de quadros que atuarão em organismos governamentais, privados e associativos.

4.4.5 Conclusões

É nítido o amadurecimento das instituições voltadas a temas socioambientais em São Paulo. A transformação da CETESB em agência ambiental, o início da cobrança pelo uso da água em algumas bacias hidrográficas, o alto nível técnico de seus comitês gestores, a maior agilidade no licenciamento, a melhoria na formação profissional dos técnicos da área, a cultura de gestão e de decisões compartilhadas que se difunde entre organizações que se hostilizavam até pouco tempo atrás, tudo isso mostra um ambiente extremamente promissor. A contratação de nada menos que 300 especialistas para a administração direta aponta para a mudança na qualidade da intervenção da Secretaria do Meio Ambiente no planejamento do Estado. Tanto mais que os contratados são técnicos com formação superior e que se voltam ao planejamento e não agentes de fiscalização. Os investimentos públicos na gestão de parques naturais também aumentam nos últimos anos. Mais que isso: a gestão se profissionaliza e não é mais levada adiante por pesquisadores e sim por pessoas com formação específica para este tipo de ação administrativa dirigente.

O maior desafio que São Paulo tem pela frente consiste em que se passe de uma abordagem setorial das questões ambientais para uma real transversalidade no planejamento público e privado. O contraste entre o vigor da

32 Isso não quer dizer que 21% tinham um ou outro financiamento, já que muitas (e, claro, as maiores) têm os dois tipos de financiamento.
33 É importante insistir no fato de que a soma das porcentagens supera 100 pelo fato de algumas organizações atuarem em diferentes planos.

sociedade civil, o progresso nas formas de organização do Estado, o avanço das decisões colegiadas, por um lado, e o caráter ainda marginal da resiliência dos ecossistemas da preservação e da sustentação da biodiversidade nas decisões privadas e públicas quanto aos grandes investimentos não é particular ao Estado de São Paulo. Enfrentar este contraste, fazer da descarbonização da economia o eixo a partir do qual se organiza o uso dos recursos materiais, aprofundar o rastreamento capaz de sinalizar seu ciclo de vida, este é o principal desafio institucional do desenvolvimento sustentável, que a sociedade civil paulista, seu empresariado, seu governo e sua comunidade científica têm pela frente.

4.4.6 Referências

ALMEIDA, F. **Os desafios da sustentabilidade. Uma ruptura urgente.** São Paulo: Elsevier, 2007.

ÂNGULO, S. C.; ZORDAN, S. E.; JOHN, V.M. **Desenvolvimento sustentável e a reciclagem de resíduos na construção civil**. In: SEMINÁRIO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A RECICLAGEM NA CONSTRUÇÃO CIVIL – MATERIAIS RECICLADOS E SUAS APLICAÇÕES, 4., 2001, São Paulo: IBRACON, 2001. Disponível em: http://www.reciclagem.pcc.usp.br/ftp/artigo%20IV_CT206_2001.pdf Mimeo.

BARTLEY, T. Institutional Emergence in an Era of Globalization: The Rise of Transnational Private Regulation of Labor and Environmental Conditions. **American Journal of Sociology,** Chicago, v.113, n. 2, p. 297-351, set à dez., 2007.

BEINHOCKER, E. **The Origin of Wealth. Evolution, Complexity, And the Radical Remaking of Economics.** London: Harvard Business School Press, 2006.

BOURDIEU, P. Principles of an Economic Anthropology. In: SMELSER, N.; SWEDBERG, R. **The Handbook of Economic Sociology**, 2.ed. Princeton: Princeton University Press, 2005.

CARNEIRO, R.e JACOBI P. R. Comitês de Bacia, Capital Social, e Eficiência Institucional: Reflexões preliminares sobre influências recíprocas. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 1,2006. Disponível em: http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro1/gt/recursos_hidricos/Ricardo%20Novaes%20-%20Pedro%20Jacobi.pdf. Acesso em 14 set. 2009

CASHORE, B. Legitimacy and the Privatization of Environmental Governance: How Non–State Market–Driven (NSMD) Governance Systems Gain Rule–Making Authority. In: Governance 4.ed. v.15, p.425 – 587, 2002.

CONROY, M. Branded! How the 'Certification Revolution' is Transforming Global Corporations. Gabriola Island: New Society Publishers, 2007

INSTITUTO ETHOS; INSTITURO AKATU, IBOPE INTELIGÊNCIA. Práticas e Perspectivas da Responsabilidade Social Empresarial no Brasil 2008. São Paulo: 2009. Disponível em: http://www1.ethos.org.br/EthosWeb/arquivo/0-A-c30Prat_perspc_RSE_pesq2008.pdf. Acesso em: 15 set. 2009.

FOLKE, C. et al. Resilience and Sustainable Development: Building Adaptive Capacity in a World of Transformations. **AMBIO: A Journal of the Human Environment,** v.31, 5.ed. p. 437-440, outubro, 2002.

FLIGSTEN, N. **The Architecture of Markets – An Economic Sociology of Twenty First Century Capitalist Societies.** Princeton: Princeton University Press, 2001.

HOFFMAN, A. **From Heresy to Dogma: An Institutional History of Corporate Environmentalism.** Stanford Business Books, 2001.

HOMMEL, T. e Olivier, G. **Contestation sociale et stratégies de développement industriel. Application du modèle de la Gestion Contestable à la production industrielle d'OGM.** Cahier École Polytechnique, Laboratoire d'Économétrie. Paris : v.15, 2001. Disponível em: http://ceco.polytechnique.fr/.

INSTITUTO "O DIREITO POR UM PLANETA VERDE". **Compromisso de ajustamento ambiental: análise e sugestões para aprimoramento.** São Paulo, 2008. Disponível em: http://www.planetaverde.org/index.php?pag=5&sub=1&cod=26. Acesso em: 15 set. 2009.

LANNA, A. Hidroeconomia. In: REBOUÇAS, A.; BRAGA, B.; TUNDISI, J.G. (orgs). **Águas doces no Brasil. Capital ecológico, uso e conservação.** 2.ed. São Paulo: Escritura Editora e Distribuidora de Livros, 2000, p. 533-563.

LAVILLE, E. **A empresa verde.** São Paulo: Ote, 2009.

PINTO, T. P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana.** 1999, 189p. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: http://recycled.pcc.usp.br/ftp/tese_tarcisio.pdf.

SCHNEIDER D. M. **Deposições irregulares de resíduos da construção civil na cidade de São Paulo.** 2003, 130 p. Tese – (Mestrado em Saúde Pública) Faculdade de Saúde Publica da Universidade de São Paulo. São Paulo. Disponível em: http://recycled.pcc.usp.br/ftp/Schneider_Deposi%C3%A7%C3%B5es%20Irregulares%20de%20Res%C3%ADduos%20da%20Constru%C3%A7%C3%A3o.pdf

SMERALDI, R. **O Novo Manual de Negócios Sustentáveis.** São Paulo: Publifolha - Amigos da Terra, 2009.

SVIRSKY, Enrique. **Perfil das entidades ambientalistas do Estado de São Paulo. São Paulo:** CETESB, 2004.

TUNDISI, J. G. Recursos Hídricos. In: Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, 3., 2005, Brasilia. Disponível em: http://www.cgee.org.br/cncti3/Documentos/Seminariosartigos/Areasintnacional/DrJoseGaliziaTundisi.pdf. Acesso em: 14 set. 2009.

XAVIER, A. L. **A contribuição dos comitês de bacia estadual e federal à gestão das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí em São Paulo. Ações mais relevantes, perspectivas e desafios (1993-2006).** 2006. Tese. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. São Paulo.

4.5 Políticas Públicas e Qualidade Ambiental: Uma Visão Econômica

Danilo Igliori[34]

4.5.1 Introdução

A formulação e implementação de políticas públicas fazem parte das atividades cruciais das várias instâncias de governo. Decisões sobre como alocar os recursos obtidos através de impostos têm a capacidade de impactar a vida dos cidadãos e produzir resultados que alteram ou mantém as características de uma sociedade. O desenho de políticas públicas precisa levar em conta dimensões normativas e positivas que caracterizam as escolhas sociais. Por um lado é preciso fazer diagnósticos acerca da realidade e avaliar oportunidades para melhorias e progresso através da ação do governo. Tais diagnósticos inexoravelmente carregam juízos de valor sobre o que deve ser promovido ou evitado. As discussões normativas que envolvem o estabelecimento dos objetivos de política fundamentam-se em visões de mundo e critérios de justiça social que frequentemente divergem dentro das sociedades. Questões relacionadas ao tamanho do estado também são fonte de constantes debates e controvérsias. Por outro lado, é necessário identificar formas de intervenção que alcancem seus objetivos com o menor custo possível. Neste caso, técnicas de elaboração e análise de projetos são primordiais para a eficiência das políticas públicas, independente dos objetivos estabelecidos (para uma discussão teórica sobre a formulação de políticas públicas ver Accocela 1998).

Em países democráticos onde as decisões de alocação de recursos são tomadas de forma descentralizada, os mercados assumem o papel central na coordenação dos agentes (famílias, empresas, governos e demais instituições). Embora seja possível estabelecer teoricamente as bases para o perfeito funcionamento dos mercados de tal forma que seus mecanismos de balanceamento de oferta e demanda conduzam à situações socialmente ótimas, na realidade sabemos existir problemas que fazem com que as alocações realizadas pelos mercados sejam imperfeitas. Tais problemas são comumente conhecidos como falhas de mercado. Corrigir falhas de mercado requer a intervenção externa e portanto abre espaço para a participação do estado e para a formulação de políticas públicas. Mesmo quando o mercado funciona perfeitamente, apenas aspectos relacionados à eficiência da alocação são otimizados. O mercado possui grandes limitações para redistribuir os recursos. Assim governos são chamados a intervir por razões de eficiência, quando existem falhas de mercado, ou por motivos de equidade, quando a distribuição da riqueza fere princípios de justiça social.

Mas não são apenas os mercados que falham. Por diversas razões, governos ao intervirem no funcionamento da sociedade podem não conseguir melhorar a situação ou podem até piorá-la, mesmo quando bem intencionados. Antecipar os efeitos causados por determinada política não é uma tarefa trivial. Da mesma maneira existem falhas institucionais que vão além do governo. Estas vão desde a prevalência do comportamento oportunista (que pode exigir a aplicação de recursos vultuosos para garantir o respeito às regras do jogo) até a ausência de instituições que representem de forma adequada os interesses dos diversos segmentos da sociedade. A construção de instituições, governos e políticas públicas faz parte do processo de desenvolvimento de qualquer sociedade.

Políticas ambientais inserem-se plenamente nas discussões gerais delineadas acima. Entretanto, apresentam uma série de problemas adicionais por suas características específicas. Em primeira análise os problemas ambientais existem em decorrência das dificuldades de se avaliar corretamente a escassez dos diversos elementos que constituem a qualidade ambiental. Mais do que isso, em muitos casos é difícil monitorar e penalizar maus usos do meio ambiente.

O desenvolvimento humano pode ser visto como um processo que envolve o rearranjo de portfólios de ativos (físicos, humanos, sociais e naturais). Pode-se argumentar que, com o objetivo de gerar fluxos preferidos de bens

34 Professor do Departamento de Economia da FEA/USP e vice-coordenador de seu Núcleo de Economia Socioambiental (NESA-USP). Os apêndices foram elaborados por Fredmar Corrêa e Marta Emerich da SMA/SP.

e serviços, a conversão de ecossistemas é parte integrante das escolhas relativas à composição do portfólio de ativos que as sociedades desejam manter. Entretanto, existe uma distinção essencial entre conversão e degradação: degradação significa conversão indesejada (Swanson 1995).

Apesar da simplicidade conceitual, distinguir o que é conversão daquilo que é degradação está longe de ser trivial. Primeiramente, o que é conversão de ponto de vista dos agentes locais pode ser considerado degradação de uma perspectiva mais ampla. Em segundo lugar, um determinado uso de ativos ambientais pode ser desejável, dadas as restrições correntes, mas indesejável em um contexto mais favorável. Finalmente, dificuldades envolvendo a correta valoração dos benefícios líquidos de diferentes alternativas podem gerar escolhas percebidas como indesejáveis *ex post*. Dificuldades em mapear custos e benefícios dos usos ambientais alternativos, constituem importantes problemas para a gestão consistente dos diversos ativos.

A despeito das dificuldades mencionadas, a implementação de políticas públicas voltadas para a conservação do meio ambiente têm crescido em diversos países. Populações igualmente crescentes têm colocado a qualidade ambiental no centro de suas preocupações e demandado de empresas e governos que façam o mesmo. A atual preocupação com as mudanças climáticas introduz um elemento final no contexto de políticas ambientais na medida em que temos na mesa um problema global em que todos somos interdependentes e que, portanto, suas eventuais soluções vão requerer ações com coordenação planetária.

Este texto tem como objetivo apresentar, de forma introdutória, um panorama analítico que sirva de ponto de partida para a elaboração, implementação e avaliação de políticas públicas ambientais. É importante observar no entanto que o conteúdo e abordagem do texto são bastante seletivos e não se tem qualquer intenção de se fazer justiça ao tema, o que seria impossível. Deve-se lembrar também que a abordagem adotada, embora seja válida em contextos gerais, reflete principalmente um arcabouço analítico originado nas ciências econômicas (para excelentes introduções ver Kolstad 2000 e Stavins 2000). O texto está dividido em 6 partes além desta introdução. A próxima seção apresenta argumentos que formam um pano de fundo teórico para a compreensão do papel do estado e da intervenção no funcionamento da economia e da sociedade. Em seguida discute-se um conjunto de princípios e critérios que devem fazer parte das preocupações de formuladores de políticas públicas. Nas seções quatro e cinco damos destaque a dois conjuntos principais de instrumentos política, respectivamente políticas do tipo comando e controle e instrumentos econômicos. O caso dos direitos negociáveis é discutido logo em seguida. Finalizamos o texto com algumas considerações em sua última seção. No apêndice apresentamos uma seleção de projetos e iniciativas da Secretaria do Meio Ambiente em curso no Estado de São Paulo.

4.5.2 Transformando Metas em Comportamento Individual

De uma forma geral políticas públicas têm como metas resolver problemas de eficiência[35] ou equidade. Como brevemente mencionado acima o bom funcionamento dos mercados seria suficiente para resolver problemas de eficiência. Já problemas de desigualdade requerem intervenções de fora dos mercados e mais do que isso refletem juízos de valor e posicionamentos frente a critérios de justiça social.

Na realidade as chamadas falhas de mercado são a regra e não a exceção. Desta forma, mesmo no tocante à eficiência existem espaços relevantes para a formulação de políticas públicas e ação do governo. As principais falhas de mercado estão relacionadas com: bens públicos, externalidades, informação assimétrica e retornos crescentes de escala. Explicar as definições, causas e consequências de cada uma destas categorias vai além do escopo deste texto (para o leitor interessado remetemos à Accocela 1998 ou Stiglitz 2000. Apresentações simplificadas são encontradas em qualquer livro-texto de microeconomia), mas focamos nossa análise nas externalidades, conceito primordial para entender políticas ambientais.

35 Em economia utiliza-se o conceito de Eficiência de Pareto. Uma situação é dita eficiente no sentido de Pareto se não for possível melhorar a condição de um indivíduo sem ter que piorar a de outros indivíduos. Ou, no contexto produtivo, uma situação é eficiente se para aumentar a produção de um bem é necessário reduzir a produção de outros bens (para uma discussão ver Stiglitz 2000 e Chimeli 2009)

Uma externalidade existe quando as escolhas de produção ou consumo de um agente impactam, de forma não intencional, os objetivos de outros agentes sem a permissão destes e sem compensações. Externalidades são também conhecidas como interações fora do mercado (*non-market interactions*)[36] ou efeitos de vizinhança. Na presença de externalidades o custo social das atividades é diferente do seu custo privado. Como resultado a alocação realizada pelo mercado é ineficiente. Com externalidades negativas a produção de equilíbrio é maior do que a produção ótima. Com externalidades positivas a produção de equilíbrio é menor do que a produção ótima.

Em um grande número de casos, problemas ambientais estão associados com a presença de externalidades negativas. Poluição excessiva ocorre porque empresas não levam em consideração os seus custos sociais. Desmatamento excessivo ocorre porque madeireiros ou fazendeiros não levam em consideração os custos sociais da perda de florestas. Congestionamento no transito rodoviário ocorre porque motoristas não levam em consideração os custos sociais que causam ao decidir entrar em uma via. De uma forma geral pode-se afirmar que os problemas decorrem da ausência de mercados para os bens ou serviços geradores de externalidades. Existem diversas maneiras de se lidar com externalidades, envolvendo maior ou menor participação do governo.

O problema de se utilizar instrumentos de políticas ambientais consiste em construir arranjos institucionais de tal forma que as metas de qualidade ambiental sejam atingidas através das decisões dos 'poluidores' potenciais. A questão que se coloca portanto é: como é possível transformar metas sociais em comportamento individual?

Em princípio os formuladores de política podem tentar convencer os agentes individuais a considerarem consequências sociais e ambientais de suas ações através da persuasão moral. O sucesso destas iniciativas está em conseguir mudar o comportamento ético com relação á natureza e problemas ecológicos e portanto envolve mudanças em valores. Entretanto, historicamente sabe-se que este tipo de mudanças pode levar um tempo demasiado e em muitos casos simplesmente não ocorrer. Desta forma é fundamental estruturar sistemas de incentivos capazes de criar a motivação necessária para a mudança de comportamento individual.

É possível pensar em duas formas de incentivos que impactem o comportamento individual. Primeiramente, aqueles que impõem custos às práticas que vão contra as metas estabelecidas através de punições. Em segundo lugar, incentivos podem ser gerados aumentando os benefícios de práticas que respeitem as metas através de premiações. Boas políticas são aquelas que combinam de forma apropriada punições e prêmios na criação de incentivos compatíveis com as metas estabelecidas.

A teoria econômica nos sugere que uma maneira interessante de analisar a compatibilidade de incentivos decorre da aplicação do chamado modelo do Agente-Principal. No contexto de políticas públicas, o formulador é o principal e os consumidores e firmas são os agentes. Para desenhar incentivos compatíveis com suas metas, o formulador precisa conhecer quais são os objetivos e restrições dos agentes e desta forma tentar antecipar quais seriam as alterações de comportamento dos agentes como reação às mudanças nos custos e benefícios associados a ações a favor ou contra às metas estabelecidas.

Na realidade existem sérias dificuldades para a formulação de políticas associadas à obtenção de informações e à valoração dos ativos ambientais. Para que políticas produzam incentivos compatíveis com seus objetivos é necessário que o governo conheça as estruturas de custos e benefícios dos agentes envolvidos. O problema está em medir corretamente os impactos ambientais provocados pelos diversos agentes. Em princípio pode-se montar estruturas de fiscalização para monitorar emissões, mas se existir um número grande de agentes tal esforço pode ser bastante grande. Em muitos casos não é difícil estabelecer quais são os efeitos em termos redução da qualidade ambiental (aumento da poluição da água ou do ar, redução de área florestal, etc). Em outros tal tarefa pode ser muito difícil com a tecnologia e conhecimento disponíveis (por exemplo, a perda de espécies ou indivíduos associada ao desmatamento de uma área específica). Mais complicada ainda é a valoração monetária de custos e benefícios ambientais.

36 Existem dois tipos estudados de externalidades: tecnológicas e pecuniárias. As externalidades tecnológicas ocorrem fora do mercado e impactam agentes diretamente em seus objetivos. As externalidades pecuniárias ocorrem através dos mecanismos de mercado, impactando preços que por sua vez impactam os objetivos dos agentes (para uma discussão detalhada ver Scitovsky 1954). Neste texto tratamos apenas de externalidades tecnológicas.

A despeito das dificuldades, acadêmicos e formuladores de política tem proposto métodos para incorporar dimensões ambientais na análise e avaliação de projetos. Tais métodos constituem-se principalmente em extensões das chamadas análises de custo-benefício tradicionalmente utilizadas. No entanto, pelo menos três dificuldades adicionais devem ser mencionadas no caso de ativos (ou amenidades) ambientais:

1. Em muitos casos, os ativos ambientais impactados não são transacionados em mercados estabelecidos e portanto não existem valores monetários associados a eles;

2. A mensuração dos impactos ambientais pode não ser trivial dadas as interações dinâmicas entre ecossistemas provocadas por intervenções humanas;

3. Finalmente, ativos ambientais possuem valores diferentes para diferentes indivíduos tornando a quantificação ainda mais complexa.

No entanto, há algumas décadas tem-se tentado contornar essas dificuldades e uma extensa literatura e métodos têm sido desenvolvidos. Os métodos de valoração incluem procedimentos fundamentados em pesquisas de *preferência revelada ou preferência declarada* (para apresentações detalhadas de métodos de valoração de bens sem mercado ver Hanley e Spash 1993 e Champ et al 2003).

Por preferência revelada identifica-se o efeito do atributo em análise através de mercados indiretos, por exemplo, efeitos de poluição do ar e ruído em preços de imóveis. Por preferência declarada identifica-se o impacto nos agentes após a variação nos atributos de um determinado bem, ou na disponibilidade do mesmo (disposição a pagar, disposição a aceitar). Os dois métodos utilizam bases de dados distintas para fundamentar os seus resultados. Métodos de preferência revelada buscam informações existentes em mercados constituídos, determinando valores econômicos de forma indireta. Métodos de preferência declarada partem da formulação de cenários hipotéticos com os quais são conduzidos experimentos e deduzidos os valores econômicos. Tradicionalmente duas medidas são computadas:

1. Disposição a aceitar compensação: quantidade mínima requerida para compensar uma queda na qualidade ou quantidade e um serviço;

2. Disposição a pagar: máximo que os indivíduos estão dispostos a pagar para obter uma melhoria na qualidade ou quantidade de uma dado serviço.

Não existem métodos de valoração livres de limitações e problemas controversos. Entretanto, acreditamos que tais problemas não justificam o abandono destes métodos. Ao contrário a importância das limitações existentes sinalizam que investimentos em pesquisa e desenvolvimento metodológico voltados a valoração de bens e serviços ambientais é fundamental para o aprimoramento na formulação de políticas. De qualquer forma, governos deveriam investir na capacitação de seus técnicos em análise de custo-benefício como já é feito em alguns países (ver por exemplo o manual disponibilizado pelo governo do Reino Unido em HM Treasury 2003).

4.5.3 Critérios para Avaliação dos Instrumentos de Política

Políticas ambientais devem seguir alguns princípios norteadores. Em primeiro lugar é importante observar o princípio do custo de oportunidade. O custo de oportunidade de um uso particular de qualquer recurso é medido pelos benefícios que poderiam ser gerados pelo mesmo recurso em usos alternativos. Este princípio nos diz que um determinado uso deve ser realizado se os seus benefícios superarem os seus custos de oportunidade.

O princípio do custo de oportunidade é importante mas incompleto por não estabelecer a distribuição de custos e benefícios sobre os indivíduos ou grupos da sociedade. Em economias descentralizadas é uma boa idéia que os benefícios privados de qualquer ação mais do que compensem todos os custos de oportunidade (privados e sociais) gerados pela mesma. Desta forma o agente causador pagaria por todos os custos gerados por suas ações (para a sociedade e para si próprio). Este é o conhecido princípio do poluidor pagador. O terceiro princípio norteador leva em consideração os aspectos dinâmicos dos custos de oportunidade associados à políticas ambientais. Impactos em ecossistemas podem evoluir no tempo e ter longa duração. É importante, portanto que os formuladores não percam a perspectiva do longo prazo, levando em consideração as incertezas, os processos de ajustamento e as fases de transição. Finalmente, vale notar o princípio da interdependência. Os diversos meios ambientais (água, ar, solos) e os ecossistemas que se formam estão interligados de múltiplas maneiras. Entender de que maneira os sistemas se inter-relacionam é fundamental (para uma discussão mais ampla destes princípios ver Siebert 1998). Para avaliar a adequação dos instrumentos de políticas ambientais devemos ainda utilizar um conjunto de critérios objetivos. A seguir listamos aqueles mais utilizados (ver Siebert 1998):

Incidência ecológica – capacidade do instrumento em atingir as metas ambientais estabelecidas;

Eficiência econômica – capacidade do instrumento em atingir as metas estabelecidas com o menor custo possível;

Requerimento informacional – que tipo de informação é necessário para a implementação e funcionamento do instrumento. Em que medida as informações são tecnicamente possíveis de serem levantadas e a que custo;

Custos de gestão – requerimentos de esforços do governo para implementação e monitoramento do instrumento. Capacidade do instrumento em minimizar a criação de estruturas burocráticas;

Viabilidade política – instrumentos geram resistências diversas em grupos de interesse da sociedade. Instrumentos precisam levar em consideração a viabilidade de sua implementação no contexto dos conflitos existentes;

Defasagem do impacto – Instrumentos precisam levar em consideração quanto tempo decorre para a política produzir os efeitos esperados após a sua implementação;

Transição – instrumentos de política ambiental introduzem mudanças nas regras do jogo e impactam realidades individuais. Desta forma é necessário verificar quais são os custos de transição para os agentes envolvidos.

Na prática a escolha de instrumentos tem que envolver o balanceamento de critérios múltiplos. Dependendo da seriedade do problema em questão o peso dos critérios listados acima deve ser alterado. Por exemplo, em um problema de extrema gravidade o critério de incidência ecológica deve ter grande prioridade. Problemas diferentes podem requerer soluções igualmente diversas. Desta forma as escolhas dos instrumentos devem refletir as características específicas dos problemas em questão.

4.5.4 Comando e Controle

Desde que a preocupação com o meio ambiente passou a fazer parte da agenda de políticas públicas as chamadas medidas de comando e controle (CeC) têm sido amplamente utilizadas. Tais medidas são caracterizadas por normas e restrições legais que estabelecem como deve ser o comportamento dos agentes individuais com relação ao meio ambiente. A regulação via ações de CeC podem portanto ter diversos formatos. Podemos mencionar o estabelecimento de licenças para emissão de poluentes específicos, a obrigação de reduzir emissões de poluentes a determinados níveis, a proibição de uso de certos insumos, padrões tecnológicos, restrições à realização de atividades poluidoras ou impactantes em determinadas localidades.

A grande vantagem das medidas CeC é o seu potencial de grande incidência ecológica. Se as metas ambientais são estabelecidas de forma apropriada e os agentes relevantes respeitarem as leis e normas então a qualidade

ambiental esperada tem boas chances de ser atingida. Entretanto, a abordagem CeC também apresenta uma série de limitações.

Em princípio as normas estabelecidas por meio de ações de CeC têm que ser aplicadas a todos os agentes envolvidos em um determinado problema ambiental (por exemplo todos os emissores de um determinado poluente). Em função dos custos e da falta de informação, governos precisam planejar sistemas econômicos que potencialmente apresentam grande heterogeneidade de agentes através de regras gerais. Seria proibitivo pensar em uma regra para cada agente em função de suas características específicas. Entretanto a incapacidade de levar em consideração as diferenças entre agentes tende a produzir políticas ineficientes economicamente. Se o governo tentar contornar este problema calibrando sob medida instrumentos para agentes heterogêneos tem grandes chances de provocar outro problema relevante, a saber, a criação de estruturas burocráticas grandes e de altos custos.

Um problema ainda mais grave diz respeito à ausência de um preço para a escassez do ativo ambiental em questão. Políticas baseadas em cotas ou licenças de poluição disponibilizam recursos a preço zero àqueles que conseguem as cotas e a preço infinito para os que não conseguem obter as licenças. Normalmente as licenças são concedidas aos que chegam primeiro o que pode acarretar em menores incentivos para que se desenvolvam inovações nestes setores, uma vez que encerradas as cotas novas firmas ficam impedidas de atuar no mercado.

Finalmente, políticas de CeC são estruturadas em torno de instrumentos jurídicos. Desta forma, os agentes podem optar por acionar o estado judicialmente se beneficiando de problemas no sistema judiciário brasileiro. Se as ações do governo criarem restrições percebidas como abusivas os custos com processos podem ser elevados.

4.5.5 Instrumentos Econômicos

Instrumentos econômicos têm como objetivo introduzir um preço para a escassez do ativo ambiental impactado pela ação de firmas e consumidores. Tais instrumentos podem alterar os preços no caso de mercados existentes ou estruturar novos mercados. O principal instrumento econômico utilizado em políticas ambientais são as taxas sobre emissão (chamadas na literatura econômica de Taxas de Pigou).

Se um número de condições for atendido, em particular com relação à viabilidade de obter informações sobre os custos e benefícios relevantes, a teoria econômica nos diz que uma taxa calibrada de forma ótima teria condições de contribuir para um resultado eficiente. A taxa ótima é aquela que faz igualar o custo de se emitir mais uma unidade de poluente (custo marginal) com o benefício de se obter uma unidade a mais do bem ou serviço em questão (benefício marginal). No coração da idéia de taxas de Pigou está uma forma de fazer com que os agentes operem levando em consideração os custos sociais da poluição ou degradação ambiental. Tecnicamente as taxas poderiam fazer os agentes 'internalizarem as externalidades' geradas pelas suas atividades (para uma discussão detalhada ver Baulmol e Oates 1988. Para uma ótima introdução ver Chimeli 2009).

Como destacado em Chimeli (2009) esta é uma política que cria incentivos mas não controla o comportamento do poluidor potencial. Cabem aos agentes decidirem o quanto poluir levando em consideração os seus custos com a inclusão da taxa. De que forma a poluição será combatida pelos agentes sai da esfera de decisão do governo e dá flexibilidade de ação para firmas e consumidores.

Uma outra solução econômica importante tem origem na proposta de Coase (1969) e se baseia na criação de direitos de propriedade. A idéia é que o descolamento entre custos sociais e custos privados, que está na raiz dos problemas de externalidades, ocorre por que os direitos de propriedade estão mal definidos. Sem direitos de propriedades adequados os agentes têm incentivos para não utilizar os recursos pensando no longo prazo e o resultado é a utilização abusiva ou a eventual extinção do recurso (problema conhecido na literatura como o Problema dos Comuns. Ver Hardin 1968). A solução de Coase sugere que uma vez que um grupo de agentes detenha os direitos de propriedade sobre um determinado ativo ou recurso, existirão incentivos para a formação

de um mercado que determine um preço para a sua escassez. Este mercado funcionará com base em pagamentos de compensação para o uso do recurso ambiental. Nesta abordagem o único papel do governo está em conceder os títulos de propriedade e estabelecer as regras do jogo.

Novamente, a literatura teórica sugere que em condições especiais esta solução poderá levar ao um resultado eficiente, sendo equivalente à solução pigouviana, mas requerendo um menor esforço do governo (para uma exposição detalhada ver Kolstad 2000). Coase vai mais além e afirma que neste caso não importará quem receba os direitos de propriedade (o poluidor ou o poluído) para que o resultado de eficiência seja atingido. Entretanto, claramente a distribuição de direitos propriedade tem sérias implicações de equidade e restrições políticas. Esta solução fica bastante complicada no caso de altos custos de transação. Se forem necessários contratos detalhados, se for difícil encontrar parceiros para a realização de transações, ou se não existir um arcabouço institucional ágil para a realização das trocas, a utilização do recurso pode ser inviabilizada.

Um ponto a ser considerado com relação à implementação de taxas diz respeito à reação das firmas. Com a introdução de taxas as firmas terão incentivos à melhorar suas tecnologias e reduzir emissões dos poluentes taxados. O potencial de atingir resultados ao menor custo possível (eficiência econômica) e os incentivos para o progresso tecnológico são dois pontos fortes de instrumentos econômicos.

Dois pontos fracos merecem ser destacados. Primeiramente pode ser complicado garantir que os mercados funcionem de forma apropriada. Em segundo lugar, problemas na implementação de taxas ou direitos de propriedade podem fazer com que as escolhas individuais não produzam os resultados ambientais almejados (baixa incidência ecológica).

4.5.6 Direitos Negociáveis

Um instrumento que tem crescido em interesse é o de títulos negociáveis. Os títulos negociáveis têm a vantagem de conciliar aspectos positivos de regulação CeC com os de instrumentos econômicos. Primeiramente o governo decide o quanto de emissões será permitido estabelecendo o volume de títulos a serem colocados no mercado. Em segundo lugar deixa que ofertantes e demandantes dos títulos estabeleçam o preço para emissões através de mecanismos de mercado. Se o mercado de títulos funcionar bem e o governo conseguir garantir que apenas os detentores de títulos de fato emitam poluentes, então os títulos negociáveis teriam a capacidade de atingir metas ambientais ao menor custo, assegurando incidência ecológica com eficiência econômica.

Entretanto a formulação e implementação de políticas baseadas em títulos negociáveis está longe de ser trivial. Em primeiro lugar é necessário criar um mercado para os títulos que funcione bem. Isto requer que os direitos de propriedade estabelecidos sejam bem definidos e garantidos pelo governo. É necessário também que exista um número mínimo de potenciais participantes no mercado e que os custos de transação não sejam elevados (Siebert 1998). Se o mercado não funcionar direito incertezas surgirão e o volume de transações estará abaixo do necessário para gerar os resultados de eficiência.

Na maioria dos casos, a implementação de títulos negociáveis para um poluente requer a delimitação geográfica do mercado, uma vez que a quantidade de direitos precisa levar em consideração a qualidade ambiental das diversas regiões. Neste sentido, entender os processos de difusão dos poluentes é fundamental. Claramente é mais fácil implementar títulos negociáveis em um sistema de rios do que em sistemas aéreos (Siebert 1998). No caso dos títulos de carbono este problema é menos relevante, uma vez que as mudanças climáticas representam um fenômeno global.

Um caso bastante interessante de títulos negociáveis é o dos chamados direitos negociáveis de desenvolvimento. Esta abordagem consiste em utilizar instrumentos econômicos para incentivar a conservação de vegetação nativa em propriedades privadas, em torno da criação de mercados para reservas de vegetação nativa.

Demandantes neste mercado podem ser proprietários rurais que não estão em acordo com a exigência de reserva legal estabelecida pelo Código Florestal. Eles poderiam, então, atender a legislação comprando os 'serviços' flores-

tais em outras propriedades que possuam mais cobertura de vegetação nativa do que o mínimo exigido pelo Código. Os ofertantes seriam proprietários em áreas com menores vantagens comparativas em atividades agrícolas e, como consequência, menores custos relativos de oportunidade para manterem áreas sob vegetação nativa.

Em princípio, este sistema reduziria o custo da conservação, aumentando a qualidade ambiental das áreas protegidas. Ao mesmo tempo, ofereceria uma maneira de remunerar proprietários pelos custos de conservação. A implementação de mercados para serviços ambientais, providos por áreas de vegetação nativa em larga escala, tem o potencial de provocar impactos substanciais no meio ambiente, no padrão regional da renda e em alternativas para o desenvolvimento econômico local (para aplicações para o Brasil ver Chomitz et al 2004 e Igliori et al 2007).

Detalhes de desenho e estrutura dos programas que regulamentam a criação e funcionamento destes mercados, impactam seus resultados potenciais em termos de ganhos de eficiência econômica, distribuição de renda e custos ambientais. Em princípio, podemos pensar que áreas de mercado maiores estariam associadas a maiores ganhos de eficiência econômica, mas também com maiores custos ambientais. A maior eficiência decorre do maior numero de participantes potenciais e os maiores custos viriam de transações entre propriedade com ecossistemas heterogêneos.

Outro ponto importante refere-se à alocação inicial dos direitos. Uma forma usual é fazer a colocação de títulos através de leilões. Os leilões podem fazer concessões permanentes ou temporárias de direitos de emissões. Concessões permanentes têm a vantagem de reduzir as incertezas sobre as possibilidades de poluição das firmas, mas podem reduzir a flexibilidade nos mercados. Por outro lado concessões temporárias oferecem maior dinamismo, mas aumentam as incertezas das firmas quanto a possibilidade de manter os níveis de atividade no futuro, podendo reduzir investimentos. Uma outra forma de realizar a alocação inicial dos títulos baseia-se na poluição passada das firmas. A idéia é impor uma redução percentual sobre as emissões correntes (ou históricas) e conceder títulos para as emissões residuais. Desta forma novas firmas teriam que adquirir os títulos de firmas existentes para poder operar.

4.5.7 Considerações Finais

Vimos no texto acima que existem motivos sólidos para a intervenção do estado através da implementação de políticas ambientais. Mais do que isso a teoria e prática mostram que o 'menu' a disposição do formulador é bastante amplo, variando no grau de intervenção e participação do governo. A teoria econômica nos sugere que em determinadas condições os diferentes instrumentos são equivalentes em criar incentivos na sociedade para que os níveis de poluição e degradação estejam próximos daqueles considerados ótimos. Entretanto, as condições para que isto aconteça são bastante restritas e na realidade a matéria é bem mais complexa.

Na prática combinações de instrumentos diferentes serão mais ou menos adequadas dependendo do contexto específico em questão. Como ressaltado por Chimeli (2009), não existe uma fórmula geral para todos os problemas. Entretanto, como mencionado acima, existem princípios e critérios objetivos que devem ser seguidos na seleção dos instrumentos de política ambiental. Novamente a ponderação a ser dada a cada critério no desenho de ações de política terá que levar em consideração as nuances dos problemas a serem solucionados.

Vimos que em princípio instrumentos econômicos devem ser valorizados pelo potencial de conferir eficiência aos resultados da política e flexibilidade nas possibilidades de reação dos agentes. Ao mesmo tempo, existem dificuldades em que os mercados funcionem de forma adequada e os objetivos ambientais correm maiores riscos de não serem atingidos. Ações de CeC têm como grande vantagem maiores garantias referentes à incidência ecológica do instrumento. Entretanto, tendem a dar espaço para o crescimento de estruturas burocratizadas que tem o potencial de aumentar os custos de implementação. Da mesma forma, este tipo e regulação tipicamente impõe maiores restrições para o ajustamento dos agentes. Como discutido neste texto, é possível pensar em uma miríade de políticas e programas de ações ambientais que combinem de formas diversas ingredientes de instrumentos econômicos com ingredientes de CeC. Um bom exemplo é o caso dos direitos negociáveis.

Um problema que está sempre presente e merece destaque é o relativo às necessidades de informação para que as políticas funcionem e mais do que isso possam ser avaliadas. Em muitos casos a ausência ou o alto custo das informações relevantes podem prejudicar o desempenho das políticas. Em todos os casos, a ausência de informações impede a correta avaliação dos resultados alcançados. Sem processos de avaliação sistemáticos e bem estruturados, os processos de aprendizagem no setor público ficam bastante prejudicados. A mensuração de resultados de políticas não é trivial em qualquer área, mas devido às dificuldades adicionais relativas à valoração de bens sem mercado, políticas ambientais são particularmente sensíveis a este problema.

Finalmente, é fundamental reconhecer que o desenho de políticas públicas possui uma dimensão não técnica essencial que reflete as visões e valores do governo formulador sobre quais devem ser os objetivos e como estabelecer prioridades na alocação dos recursos disponíveis. No entanto, independente dos aspectos conceituais do desenho, todas as políticas possuem elementos técnicos que se forem respeitados aumentam em muito as chances de bom desempenho dos instrumentos propostos.

4.5.8 Referências

ACOCCELA, N. **The Foundations of Economic Policy: Values and Techniques.** Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

BAUMOL, W.; OATES, W. **The Theory of Environmental Policy.** 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.

CHAMP, P.; BOYLE, K.; BROWN, T. **A Primer on Nonmarket Valuation.** Londres: Kluwer Academic Publishers, 2003.

CHIMELI, A. **Economia, Meio Ambiente e Políticas Públicas: Uma Breve Introdução Conceitual.** Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas: manuscrito não publicado, 2009.

CHOMITZ, K., THOMAS, T.; BRANDÃO, A. S. **Creating Markets for Habitat Conservation When Habitats are Heterogeneous.** World Bank Policy Research: Working Paper 3429, 2004.

COASE, R. **The Problem of Social Cost.** The Journal of Law and Economics, 1969.

HANLEY, N. e SPASH, C. **Cost-Benefit Analysis and the Environment.** Londres: Edward Elgar, 1993.

HARDIN, G. **The Tragedy of the Commons.** Science 162: 1243-48, 1968.

HM TREASURY. **The Green Book: Appraisal and Evaluation in Central Government.** 2003. Disponível em: hww.hm-treasury.gov.uk/d/green_book_complete.pdf. *Acesso em: dez.2009.*

IGLIORI, D. C. **Economia dos clusters industriais e desenvolvimento.** São Paulo: FAPESP, 2001.

KOLSTAD, C. **Environmental Economics.** Oxford: Oxford University Press, 2000.

SCITOVSKY, T. **Two Concepts of Externalities.** Journal of Political Economy: v. 62 p. 143-151, 1954.

SIEBERT, H. **Economics of the Environment: Theory and Policy.** Berlim: Springer Verlag, 1998.

STAVINS, R. **Economics of the Environment.** New York: WW Norton, 2000.

STIGLITZ, J. **The Economics of the Public Sector.** New York: WW Norton, 2000.

SWANSON, T. **The Economics and Ecology of Biodiversity Decline: The Forces Driving Global Change.** Cambridge: Cambridge University Press, 1995.

Esta revista foi impressa em papel fabricado com madeira de reflorestamento certificado com o selo do FSC (Conselho de Manejo Florestal) e de outras fontes controladas.
A certificação segue padrões internacionais de controles ambientais e sociais.

Secretaria do Meio Ambiente

Av. Professor Frederico Hermann Jr., 345
05459-900 - São Paulo – SP
Fone: (11) 3133-3000

www.ambiente.sp.gov.br
info@cetesbnet.sp.gov.br

Disque Ambiente
0800 113560

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

GOVERNO DE SÃO PAULO

MEIO AMBIENTE PAULISTA

QUALIDADE AMBIENTAL

RELATÓRIO • 2010

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO CADA VEZ MELHOR