

# Relatório de Qualidade Ambiental - 2014



## Dados Internacionais de Catalogação

(CETESB – Biblioteca, SP, Brasil)

S242m São Paulo (Estado). Secretaria do Meio Ambiente.  
1.ed. Meio ambiente paulista [recurso eletrônico] : relatório de qualidade ambiental 2014 /  
Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Coordenadoria de Planejamento  
Ambiental ; Organizadores Edgar Cesar de Barros, Priscila Ferreira Capuano ; Equipe  
técnica Nádia Gilma Beserra de Lima ... [et al.]. — 1ª ed. — São Paulo : SMA, 2014.  
224 p.; 21 x 29,7 cm

Bibliografia.  
ISBN 978-85-8156-018-2

1. Diagnóstico ambiental 2. Planejamento ambiental 3. Políticas públicas 4. Qualidade  
ambiental 5. São Paulo (Estado) 6. Recursos hídricos I. Barros, Edgar Cesar de (Org.). II.  
Capuano, Priscila Ferreira (Org.). III. Lima, Nádia Gilma Beserra. IV. Título.

CDD (21.ed. esp.) 363.7363 8161  
CDU (2.ed. port.) 502.175 :614.7 (815.6)

# MEIO AMBIENTE PAULISTA

## Relatório de Qualidade Ambiental 2014

Organizadores

*Edgar Cesar de Barros*  
*Priscila Ferreira Capuano*

São Paulo, 2014  
1ª edição

**Governo do Estado de São Paulo**  
**Secretaria do Meio Ambiente**  
**Coordenadoria de Planejamento Ambiental**

## **Governo do Estado de São Paulo**

Geraldo Alckmin

Governador

## **Secretaria do Meio Ambiente**

Rubens Naman Rizek

Secretário

## **Coordenadoria de Planejamento Ambiental**

Zuleica Maria de Lisboa Perez

Coordenadora

## **Departamento de Informações Ambientais**

Arlete Tieko Ohata

Diretora

## **Centro de Diagnósticos Ambientais**

Edgar Cesar de Barros

Diretor

## **Equipe Técnica**

Nádia Gilma Beserra de Lima – SMA/CPLA

Tatiana Camolez Morales Ferreira – SMA/CPLA

Antonio Carlos Palácios – SMA/CPLA

Priscila Ferreira Capuano – SMA/CPLA

Aline Bernardes Candido – SMA/CPLA

Marco Antonio Gomes – SMA/CPLA

Edgar Cesar de Barros – SMA/CPLA

Daniela Girio Marchiori Faria – SMA/IG

Lídia Keiko Tominaga – SMA/IG

Maria José Brollo – SMA/IG

Rachel Marmo Azzari Domenichelli – SMA/CEA

## **Projeto Gráfico/editoração eletrônica**

Antonio Carlos Palácios – SMA/CPLA

## Colaboradores

Aline Salim  
Ana Cristina Pasini da Costa  
André Luiz Fernandes Simas  
Aparecida Cristina Camolez  
Aruntho Savastano Neto  
Bruna Evelin Lopes Santos  
Bruno Franco de Souza  
Carlos Roberto dos Santos  
Carmen Lúcia V. Midaglia  
Claudia Conde Lamparelli  
Cláudia T. Schalmann  
Cláudio José Silveira  
Cristina Maria do Amaral Azevedo  
Débora Orgler de Moura  
Denize Coelho Cavalcanti  
Edgard Joseph Kiriya  
Elaine Mirela Lourenço  
Elton Gloeden  
Geraldo Amaral Filho  
José Ricardo Lopes  
Juliano Braga  
Luciana Martins Fedeli Britzki  
Luiz Ricardo Viegas de Carvalho  
Luiz Roberto Camargo Numa de Oliveira  
Márcio da Silva Queiroz  
Marco Nalon  
Maria Helena R. B. Martins  
Marilda de Souza Soares  
Nelson Menegon Jr.  
Nilceia Franchi  
Otavio Okano  
Paul Joseph Dale  
Rafael Barreiro Chaves  
Raphael Estupinham Araújo  
Ricardo Vedovello  
Rosângela Pacini Modesto  
Rosilene Dias  
Sonia Aparecida Abissi Nogueira  
Walter Tesch  
Yara Cunha Costa

## Abordagem Básica

O **Relatório de Qualidade Ambiental do Estado de São Paulo 2014** (RQA) é composto por duas partes principais (Capítulo 2 – Caracterização e Divisão Geográfica do Estado de São Paulo e Capítulo 3 – Diagnóstico Ambiental do Estado de São Paulo) seguindo-se o conceito de oferecer informações em múltiplos níveis para usuários e leitores com necessidades, disponibilidade e interesses diferenciados.

Após uma breve introdução (**Capítulo 1**), o **Capítulo 2** traz a caracterização do estado de São Paulo e das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) em que o mesmo se subdivide, apresentando dados que apontam as principais dinâmicas demográficas, sociais, econômicas e de ocupação do território. No **Capítulo 3**, são compiladas informações referentes aos temas ambientais nos quais o Estado pode ser analisado, apresentando-se descrições sumárias (diagnósticos) sobre a situação corrente e tendências futuras dos recursos hídricos, recursos pesqueiros, saneamento ambiental, solo, biodiversidade, ar, mudanças climáticas e saúde ambiental. No **Capítulo 4** é apresentado o Painel da Qualidade Ambiental, o qual é composto por um conjunto de indicadores que visam apresentar à sociedade o acompanhamento da situação ambiental do estado de São Paulo de forma clara, objetiva e concisa.

## **Apresentação**

A questão ambiental já se tornou tema de interesse geral. Cada vez mais, a sociedade solicita informações e quer ter a oportunidade de acompanhar os processos que possam causar mudanças no meio ambiente. Por outro lado, é notório o empenho de todo o Sistema Ambiental Paulista em produzir informações e conhecimentos para atender a essa demanda.

Deste modo, o Relatório de Qualidade Ambiental 2014, além de atender à Política Estadual de Meio Ambiente, dá transparência e publicidade à gestão ambiental no estado de São Paulo.

As informações sobre o monitoramento realizado pelos órgãos do Sistema Ambiental permitem o acompanhamento e a avaliação da qualidade ambiental no estado.

Entretanto, o Relatório de Qualidade Ambiental 2014 não fornece apenas dados de cunho estritamente ambiental, de modo que traz também uma série de informações socioeconômicas e de ocupação do território que permitem visualizar o estado de São Paulo em um contexto mais amplo, com atores e forças motrizes que não podem ser dissociados das análises ambientais.

Este documento, preparado com a preocupação de tornar as informações claras e acessíveis a todos os públicos, tem como objetivo permitir que a sociedade em geral possa acompanhar a evolução da qualidade ambiental no estado e ter condições de participar ativamente na busca por um modo de vida ambientalmente sustentável. Como instrumento de planejamento, também é papel do Relatório fornecer subsídios para a tomada de decisão e elaboração de políticas públicas por parte dos gestores.

Desejamos que esta publicação possa contribuir de forma efetiva para a melhoria da qualidade ambiental e de vida de toda a sociedade paulista.

**Rubens Naman Rizek**

**Secretário de Estado do Meio Ambiente**

## Siglas

AAVC	Área de Alto Valor para Conservação
ABNT	Associação Brasileira de Normas e Técnicas
AC	Área Contaminada
ACOM/SMA	Assessoria de Comunicação da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo
AEM	Avaliação Ecológica do Milênio
AI	Área Contaminada sob Investigação
AINTE/SMA	Assessoria Internacional da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo
AMR	Área em processo de Monitoramento para Reabilitação
ANA	Agência Nacional das Águas
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
APRM	Área de Proteção e Recuperação de Mananciais
AR	Área Reabilitada
AV	Área Verde
BEESP	Balanco Energético do Estado de São Paulo
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CBRN	Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais
CCME	Canadian Council of Ministers of the Environment
CDB	Convenção sobre a Diversidade Biológica
CEA	Coordenadoria de Educação Ambiental
CEDEC	Coordenadoria Estadual de Defesa Civil
CEMADEN	Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais
CENAD	Centro Nacional de Riscos e Desastres
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CFA	Coordenadoria de Fiscalização Ambiental
CFEM	Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais
CJ/SMA	Consultoria Jurídica da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONDEPHAAT	Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo
COP	Conferência das Partes
COP10 10ª	Conferência das Partes da CDB
CPB	Comissão Paulista de Biodiversidade
CPLA	Coordenadoria de Planejamento Ambiental
CPqD	Centro de Pesquisa e Desenvolvimento
CPU	Coordenadoria de Parques Urbanos
CRHi	Coordenadoria de Recursos Hídricos
CRIA	Centro de Referência em Informação Ambiental
CTC	Centro de Tecnologia Canavieira

DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
EAS	Estudo Ambiental Simplificado
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EIRD	Estratégia Internacional para a Redução de Desastres
EMAE	Empresa Metropolitana de Água e Energia
EMAP	Efetividade de Manejo de Áreas Protegidas
EMPLASA	Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano
ESP	Estado de São Paulo
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FAO	Food and Agriculture Organization
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FAU	Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
FF	Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo
FIESP	Federação das Indústrias do Estado de São Paulo
FIPE	Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas
FPZSP	Fundação Parque Zoológico de São Paulo
FUSP	Fundação de Apoio à Universidade de São Paulo
GEE	Gás de Efeito Estufa
GRI	Global Reporting Initiative
IAA	Índice de Atendimento de Água
IAP	Índice de Qualidade de Água para fins de Abastecimento Público
IB	Índice de Balneabilidade
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBt	Instituto de Botânica
ICCA	Associação Internacional de Congressos e Convenções
ICMS	Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação
ICTEM	Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto do Município
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IEA	Instituto de Economia Agrícola
IET	Índice de Estado Trófico
IF	Instituto Florestal
IG	Instituto Geológico
IGR	Índice de Gestão dos Resíduos Sólidos
ILP	Instituto do Legislativo Paulista
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPAS	Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima
IPE	Instituto de Pesquisas Ecológicas
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPRS	Índice Paulista de Responsabilidade Social

IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
IQA	Índice de Qualidade de Água
IQC	Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem
IQG	Índice de Qualidade de Gestão de Resíduos Sólidos
IQR	Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos
IUCN	União Internacional para a Conservação da Natureza
IVA	Índice de Qualidade de Água para proteção da Vida Aquática
LP	Licença Prévia
LUPA	Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agrícola do Estado de São Paulo
MCidades	Ministério das Cidades
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MP	Material Particulado
MPA	Ministério da Pesca e Aquicultura
MS	Ministério da Saúde
OMM	Organização Meteorológica Mundial
ONU	Organização das Nações Unidas
ORPLANA	Organização de Plantadores de Cana da Região Centro Sul do Brasil
PCJ	Piracicaba/Capivari/Jundiá
PEMC	Política Estadual de Mudanças Climáticas
PERH	Plano Estadual de Recursos Hídricos
PETAR	Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira
PGA	Plano de Gerenciamento Ambiental
PIA	População em Idade Ativa
PIB	Produto Interno Bruto
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostragem Domiciliar
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PPDC	Plano Preventivo de Defesa Civil
PQAr	Padrão de Qualidade do Ar
PROCLIMA	Programa Estadual de Mudanças Climáticas do Estado de São Paulo
PROCONVE	Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores
PROMOT	Programa de Controle da Poluição do Ar por Motociclos e Veículos Similares
PROZONESP	Programa Estadual de Prevenção a Destruição da Camada de Ozônio
QUALAR	Sistema de Informações da Qualidade do Ar
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
RAP	Relatório Ambiental Preliminar
RBMA	Reserva da Biosfera da Mata Atlântica
RCQA	Regiões de Controle de Qualidade do Ar
RDI	Relação de Dependência dos Idosos
RED	Renewable Energy Directive
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RL	Reserva Legal
RMBS	Região Metropolitana da Baixada Santista

RMC	Região Metropolitana de Campinas
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
RQA	Relatório de Qualidade Ambiental
RSB	Roundtable of Sustainable Biofuels
RSD	Resíduos Sólidos Domiciliares
SAA	Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SDO	Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio
SEADE	Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SEAQUA	Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental
Sedec	Secretaria Nacional de Defesa Civil
SES	Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo
SETUR	Secretaria de Turismo do Estado de São Paulo
SIH	Sistema de Informações Hospitalares
SICAR	Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural
SICAR-SP	Sistema de Cadastro Ambiental Rural estadual
SMA	Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SSP	Secretaria de Segurança Pública do Estado de São Paulo
SSRH	Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
ST	Substâncias Tóxicas
SUS	Sistema Único de Saúde
TCRA	Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental
TDSC	Setor de Clima e Energia
THM	Trihalometano
TMI	Taxa de Mortalidade Infantil
UC	Unidade de Conservação
UFC	Unidade Formadora de Colônia
UGRHI	Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura)
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNICA	União da Indústria da Cana-de-Açúcar
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNISDR	United Nations Office for Disaster Risk Reduction
UPA	Unidade de Produção Agrícola
USM	Usina São Manoel
USP	Universidade de São Paulo
ZEE	Zoneamento Ecológico Econômico

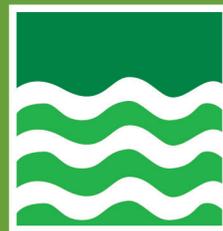
## Sumário

Abordagem Básica	4
Apresentação Secretário	5
Siglas	6
1. Introdução	14
2. Caracterização e Divisão Geográfica do Estado de São Paulo	16
2.1 Caracterização das Bacias Hidrográficas	19
2.1.1 Regiões Hidrográficas	19
2.1.2 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI)	21
UGRHI 01 – Mantiqueira	22
UGRHI 02 – Paraíba do Sul	23
UGRHI 03 – Litoral Norte	24
UGRHI 04 – Pardo	25
UGRHI 05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	27
UGRHI 06 – Alto Tietê	28
UGRHI 07 – Baixada Santista	30
UGRHI 08 – Sapucaí/Grande	31
UGRHI 09 – Mogi-Guaçu	32
UGRHI 10 – Sorocaba/Médio Tietê	34
UGRHI 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	35
UGRHI 12 – Baixo Pardo/Grande	36
UGRHI 13 – Tietê/Jacaré	37
UGRHI 14 – Alto Paranapanema	38
UGRHI 15 – Turvo/Grande	40
UGRHI 16 – Tietê/Batalha	41
UGRHI 17 – Médio Paranapanema	43
UGRHI 18 – São José dos Dourados	44
UGRHI 19 – Baixo Tietê	45
UGRHI 20 – Aguapeí	46
UGRHI 21 – Peixe	47
UGRHI 22 – Pontal do Paranapanema	48
2.2 Caracterização das Dinâmicas Territoriais	50
2.2.1 Dinâmica Demográfica e Social	50
2.2.2 Dinâmica Econômica	60
2.2.3 Dinâmica de Uso e Ocupação do Solo	63
2.2.4 Dinâmica Socioambiental	72

2.2.4.1 Programa Município VerdeAzul	72
2.2.4.2 Empregos Verdes	79
2.2.4.3 Pegada Ecológica	81
2.2.4.4 Educação Ambiental	84
3. Diagnóstico Ambiental do Estado de São Paulo	90
3.1 Recursos Hídricos	90
3.1.1 Águas subterrâneas	90
3.1.2 Águas superficiais	93
Índice de Qualidade de Água (IQA)	94
Índice de Qualidade de Água para fins de Abastecimento Público (IAP)	96
Índice de Qualidade de Água para proteção da Vida Aquática (IVA)	101
Balneabilidade de praias	107
Praias litorâneas	108
Praias de água doce	111
3.1.3 Uso da água	113
3.2 Recursos Pesqueiros	120
3.2.1 Pesca continental	121
3.2.2 Pesca marinha	122
3.2.3 Aquicultura	123
3.3 Saneamento Ambiental	126
3.3.1 Abastecimento de água	126
3.3.2 Esgotamento sanitário	128
3.3.3 Manejo de resíduos sólidos	132
3.3.4 Drenagem de águas pluviais urbanas	136
3.4 Solo	138
3.4.1 Áreas contaminadas	138
3.4.2 Desastres naturais	146
3.4.3 Mineração	159
3.5 Biodiversidade	162
3.5.1 Cobertura vegetal total	162
3.5.2 Mata Ciliar cadastrada	168
3.5.3 Supressão de vegetação nativa	169
3.5.4 Espécies ameaçadas	173
3.5.5 Áreas protegidas	175
ICMS Ecológico	178
3.5.6 Comissão Paulista de Biodiversidade e as Metas de Aichi	180
3.6 Qualidade do Ar	186
3.6.1 Padrões de Qualidade do Ar	186

3.6.2 Resultados do monitoramento	188
3.6.3 Classificação de Saturação da Qualidade do Ar	193
3.6.4 Medidas de controle e melhoria da qualidade do ar	194
3.7 Mudanças Climáticas	197
3.7.1 Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa	197
3.7.2 Energia renovável	200
3.8 Saúde e Meio Ambiente	203
3.8.1 Mortalidade Infantil	203
3.8.2 Mortalidade por doenças de veiculação hídrica	206
3.8.3 Mortalidade por doenças do aparelho respiratório	209
4. Painel da Qualidade Ambiental	215
Referências	219

# 1. Introdução



## 1. Introdução

Sendo o estado mais populoso e industrializado do Brasil, São Paulo se depara com enormes desafios 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 e a parcela remanescente (e ameaçada) de Mata Atlântica, entre outros fatores.

Mas, a despeito dos desafios, a força da sociedade civil paulista, o surgimento de organizações públicas, privadas e associativas voltadas à preservação e ao uso sustentável da biodiversidade fazem do estado de São Paulo uma importante figura nos cenários nacional e 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 é um exemplo expressivo 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 do 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 fazer a economia 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 necessárias aos processos produtivos.

Esta transição, para uma forma de relação com o ambiente capaz de garantir crescimento econômico reduzindo a pressão sobre os recursos naturais dos quais dependem as sociedades humanas, envolve também a maneira como Governo, sociedade civil e setor privado se relacionam com as informações socioambientais. Neste sentido, é de extrema importância que o Estado cumpra seu papel e disponibilize informações com regularidade e de forma acessível.

O Relatório de Qualidade Ambiental (RQA) integra a Política Estadual do Meio Ambiente (Lei Estadual nº 9.509/97) e tem como objetivo disponibilizar informações sobre a qualidade do meio ambiente no estado de São Paulo. Deste modo, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente anualmente consolida as informações dos órgãos integrantes do Sistema Ambiental Paulista e as divulga à sociedade, visando à conscientização para a preservação do meio ambiente.

Mais do que expor informações sobre o estado do meio ambiente paulista, o RQA busca tentar compreender os processos que explicam a maneira como se estabelece a relação entre sociedade e natureza para, a partir daí, aperfeiçoar as políticas públicas que possam contribuir para um meio ambiente mais equilibrado.

## 2. Caracterização e Divisão Geográfica do Estado de São Paulo



## 2. Caracterização e Divisão Geográfica do Estado de São Paulo

Localizado na região Sudeste do Brasil (Figura 2.1), 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 a capacidade de suas instituições de Pesquisa & Desenvolvimento promoverem avanços importantes em ciência e tecnologia.

**FIGURA 2.1**  
**REGIÕES E ESTADOS CONSTITUTIVOS DO BRASIL**



Fonte: IBGE, elaborado por SMA/CPLA (2013).

Composto por 645 municípios e abrangendo uma área de 248.223 km<sup>2</sup>, o que corresponde a apenas 2,9% do território nacional, São Paulo apresenta a maior economia do país, com um PIB (Produto Interno Bruto) de R\$ 1,349 trilhão, perfazendo 32,6% de toda a riqueza produzida no país, somada em pouco mais de R\$ 4,143 trilhões para o ano de 2011 (IBGE, 2013a). O estado também possui a maior população entre as unidades federativas, com um número estimado em mais de 41,9 milhões de habitantes em 2012 (SEADE, 2013b), representando 22% do total de quase 194 milhões de habitantes estimados para o Brasil pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística para o mesmo ano (IBGE, 2012).

Com 67 municípios considerados estâncias hidrominerais, climáticas ou turísticas, e com 34 regiões turísticas, o estado de São Paulo é um dos principais destinos turísticos do Brasil (SETUR, 2013).

Com relação à sua biodiversidade, os biomas originais encontrados em território paulista são Mata Atlântica e 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. Pastagens para o gado, culturas agrícolas, reflorestamento de espécies comerciais, extensas áreas de cana-de-açúcar e áreas urbanizadas, foram tomando conta dos espaços deixados pelos ecossistemas originais, cujos remanescentes atualmente cobrem 17,5% do território (IF, 2010).

A cidade de São Paulo, com uma população de 11,4 milhões de habitantes, é a maior cidade do Hemisfério Sul. A Região Metropolitana de São Paulo, composta pela capital e por mais 38 municípios, possui, dentro de seus limites, população de aproximadamente 20 milhões de habitantes. A maior metrópole do país está entre as cinco maiores conurbações do mundo. O estado conta ainda com as Regiões Metropolitanas de Campinas, da Baixada Santista e a do Vale do Paraíba e Litoral Norte, que possuem população estimada de 2,9 milhões, 1,7 milhão e 2,3 milhões de habitantes respectivamente (SEADE, 2013b).

A proximidade geográfica e os laços sociais e econômicos entre as Regiões Metropolitanas e suas adjacências, juntamente com as Aglomerações Urbanas de Sorocaba, Jundiaí e Piracicaba, além da Microrregião Bragantina e de São Roque, 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 e de cargas do país (Guarulhos, Congonhas e Viracopos), o maior porto (Santos) e parte das melhores rodovias e infraestrutura instalada. Também estão localizadas na região universidades e institutos de pesquisa renomados como a Universidade de São Paulo (USP), a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), a Universidade Estadual Paulista (UNESP), o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), além de inúmeras empresas e indústrias de grande importância nacional. Esta macrometrópole, formada por 173 municípios, segundo a Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano, detém 20% do território do estado e 0,6% do país. Abriga 73% da população paulista, além de produzir cerca de 80% do PIB estadual e 27% do nacional (EMPLASA, 2012).

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 polos 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. Municípios estrategicamente situados em locais dotados de boa infraestrutura de transportes e de tecnologia, o que possibilita o desenvolvimento e a conexão dos mesmos com outras regiões do Brasil.

Territorialmente, com o objetivo de propor formas de gestão descentralizada, o estado de São Paulo, por meio de sua Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei Estadual nº 7.663/91), adotou as bacias hidrográficas como unidades de gestão e planejamento. Dessa forma, foram discutidas e aprovadas pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos, 22 Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI), que integram a atual divisão hidrográfica do estado. As UGRHI constituem unidades territoriais “com dimensões e características que permitam e justifiquem o gerenciamento descentralizado dos recursos hídricos” (artigo 20 da Lei Estadual nº 7.663/91) e, em geral, são formadas por partes de bacias hidrográficas ou por um conjunto delas. A Figura 2.2 mostra a divisão hidrográfica do estado, caracterizando cada UGRHI quanto à sua vocação econômica, conforme definido na Lei Estadual nº 9.034/94, que dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos.

FIGURA 2.2

### UNIDADES HIDROGRÁFICAS DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO E SUAS VOCAÇÕES ECONÔMICAS



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2014).

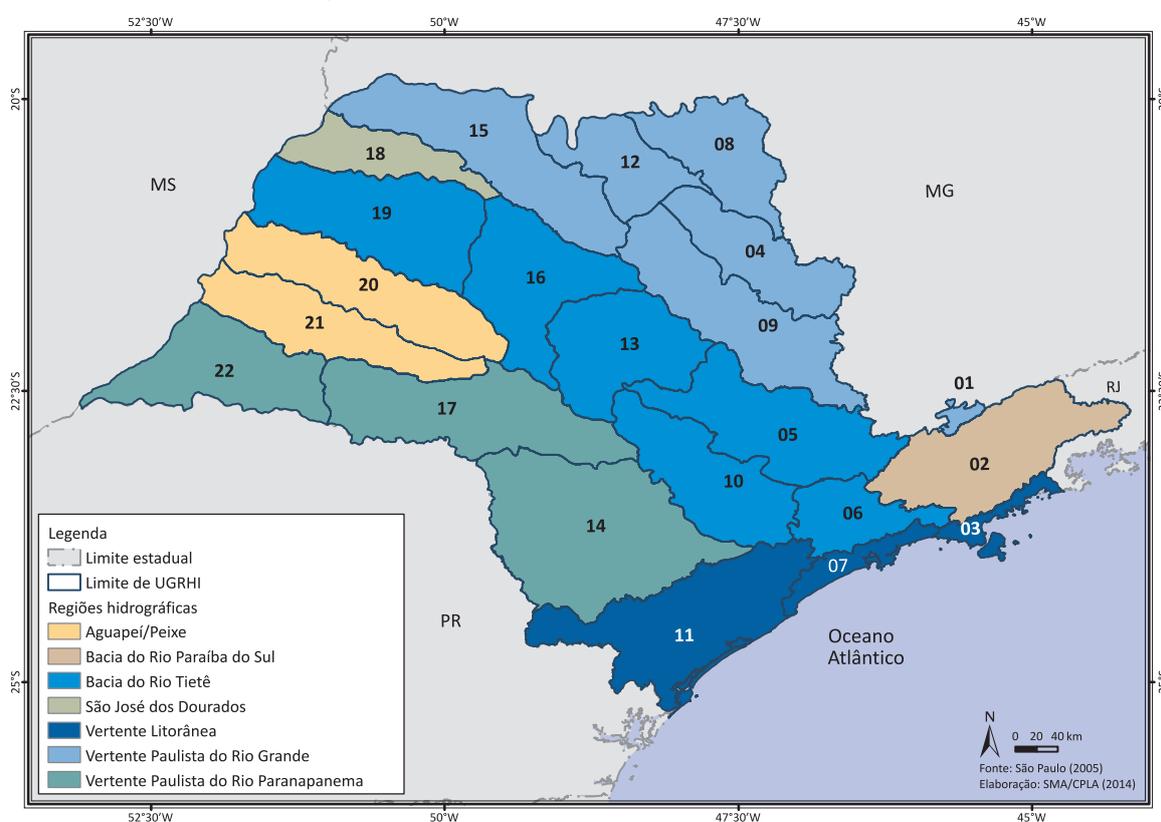
Nota-se que as regiões mais urbanizadas (UGRHI 02, 05, 06, 07 e 10) têm perfil industrial, que tende a se espriar para partes do interior que atualmente se encontram em processo de industrialização. O oeste paulista é predominantemente ligado a atividades do setor primário, enquanto o sul do estado, a Serra da Mantiqueira e o Litoral Norte têm vocação para a conservação, pelo fato de possuírem significativos remanescentes de vegetação nativa.

## 2.1 Caracterização das Bacias Hidrográficas

### 2.1.1 Regiões Hidrográficas

No relatório final do Plano Estadual de Recursos Hídricos 2012 – 2015 do estado de São Paulo podemos ver a definição e a delimitação da estrutura da rede hidrográfica do território paulista nas suas sete regiões hidrográficas. É dentro dessa estrutura, tendo a bacia hidrográfica como unidade físico-territorial de referência, que o estado se regionaliza para efeito de planejamento e gerenciamento de recursos hídricos, constituindo as 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) do estado (SSRH, 2011). As Regiões Hidrográficas são delimitadas naturalmente pelos divisores de água e constituídas por seus rios estruturantes e tributários. Esses rios estruturantes nomeiam as regiões hidrográficas, em virtude da importância que os mesmos têm para a formação das bacias. A Figura 2.3 mostra as regiões/bacias hidrográficas do estado de São Paulo.

**FIGURA 2.3**  
**REGIÕES/BACIAS HIDROGRÁFICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO**



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2014).

As Tabelas 2.1 a 2.7 apresentam as regiões hidrográficas do estado, indicando as UGRHI que as compõem e suas respectivas áreas de drenagem e indicador populacional.

**TABELA 2.1**  
**REGIÕES HIDROGRÁFICAS AGUAPEÍ/PEIXE**

UGRHI	Área (km <sup>2</sup> )	População 2012
20 – Aguapeí	13.196	366.155
21 – Peixe	10.769	451.350
<b>Total</b>	<b>23.965</b>	<b>817.505</b>

*Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

**TABELA 2.2**  
**REGIÃO HIDROGRÁFICA DA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL**

UGRHI	Área (km <sup>2</sup> )	População 2012
02 – Paraíba do Sul	14.444	2.032.001
<b>Total</b>	<b>14.444</b>	<b>2.032.001</b>

*Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

**TABELA 2.3**  
**REGIÕES HIDROGRÁFICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TIETÊ**

UGRHI	Área (km <sup>2</sup> )	População 2012
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	14.178	5.208.188
06 – Alto Tietê	5.868	19.807.067
10 – Sorocaba/Médio Tietê	11.829	1.888.666
13 – Tietê/Jacaré	11.779	1.505.014
16 – Tietê/Batalha	13.149	517.017
19 – Baixo Tietê	15.588	763.676
<b>Total</b>	<b>72.391</b>	<b>29.689.628</b>

*Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

**TABELA 2.4**  
**REGIÃO HIDROGRÁFICA DE SÃO JOSÉ DOS DOURADOS**

UGRHI	Área (km <sup>2</sup> )	População 2012
18 – São José dos Dourados	6.783	225.218
<b>Total</b>	<b>6.783</b>	<b>225.218</b>

*Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

**TABELA 2.5**  
**REGIÕES HIDROGRÁFICAS DA VERTENTE LITORÂNEA**

UGRHI	Área (km <sup>2</sup> )	População 2012
03 – Litoral Norte	1.948	290.429
07 – Baixada Santista	2.818	1.696.360
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	17.068	366.034
<b>Total</b>	<b>21.834</b>	<b>2.352.823</b>

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).

**TABELA 2.6**  
**REGIÕES HIDROGRÁFICAS DA VERTENTE PAULISTA DO RIO PARANAPANEMA**

UGRHI	Área (km <sup>2</sup> )	População 2012
14 – Alto Paranapanema	22.689	728.993
17 – Médio Paranapanema	16.749	672.741
22 – Pontal do Paranapanema	12.395	483.013
<b>Total</b>	<b>51.833</b>	<b>1.884.747</b>

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).

**TABELA 2.7**  
**REGIÕES HIDROGRÁFICAS DA VERTENTE PAULISTA DO RIO GRANDE**

UGRHI	Área (km <sup>2</sup> )	População 2012
01 – Mantiqueira	675	65.232
04 – Pardo	8.993	1.129.816
08 – Sapucaí/Grande	9.125	679.818
09 – Mogi-Guaçu	15.004	1.475.100
12 – Baixo Pardo/Grande	7.239	336.083
15 – Turvo/Grande	15.925	1.252.026
<b>Total</b>	<b>56.961</b>	<b>4.938.075</b>

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).

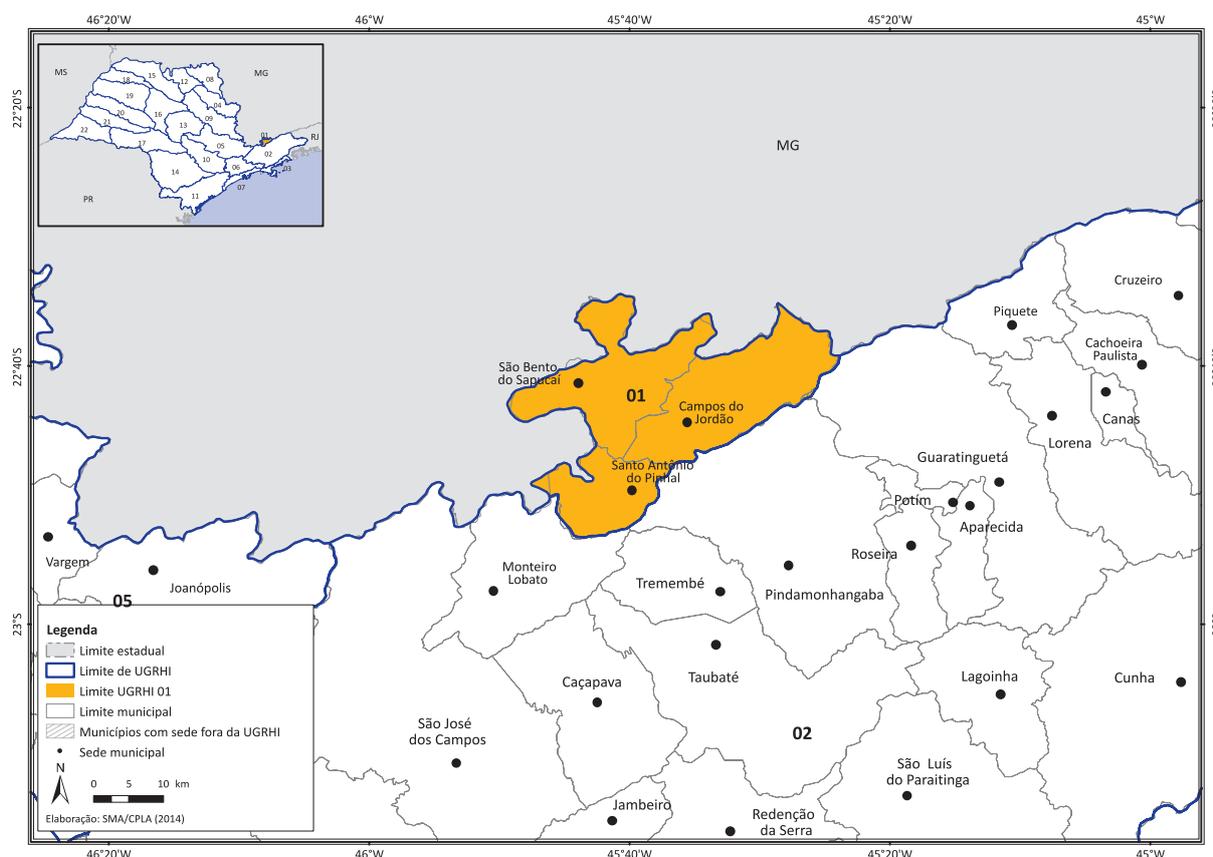
A Bacia Hidrográfica do Rio Tietê se destaca com mais de 29,5 milhões de habitantes (71% da população paulista) e abrangência de quase 30% do território estadual. Estão inseridas na região duas das mais importantes UGRHI do estado: a do Alto Tietê e a do Piracicaba/Capivari/Jundiaí, que, além de serem as mais populosas, são marcadas pelo enfoque industrial de suas atividades econômicas, além de possuírem expressivo número de estabelecimentos de serviços e importantes universidades.

### 2.1.2 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI)

Cada UGRHI é composta por diversos municípios. Pode ocorrer de um determinado município estar inserido em mais de uma UGRHI, já que a divisão não é definida pelo limite territorial dos municípios, mas sim pelo divisor de águas. Nesses casos, o município é considerado pertencente à UGRHI em que sua sede municipal se situa. A seguir são apresentadas algumas características gerais das 22 UGRHI do estado.

## UGRHI 01 – Mantiqueira

**FIGURA 2.4**  
**UGRHI 01 E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS**



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2014).

**TABELA 2.8**  
**CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 01**

<b>Número de municípios</b>	<b>3</b>
<b>Municípios com sede na UGRHI</b>	Campos do Jordão, Santo Antônio do Pinhal e São Bento do Sapucaí.
<b>Área</b>	675 km <sup>2</sup>
<b>População 2012</b>	65.232 (0,2 % do estado)
<b>Vocação</b>	Conservação

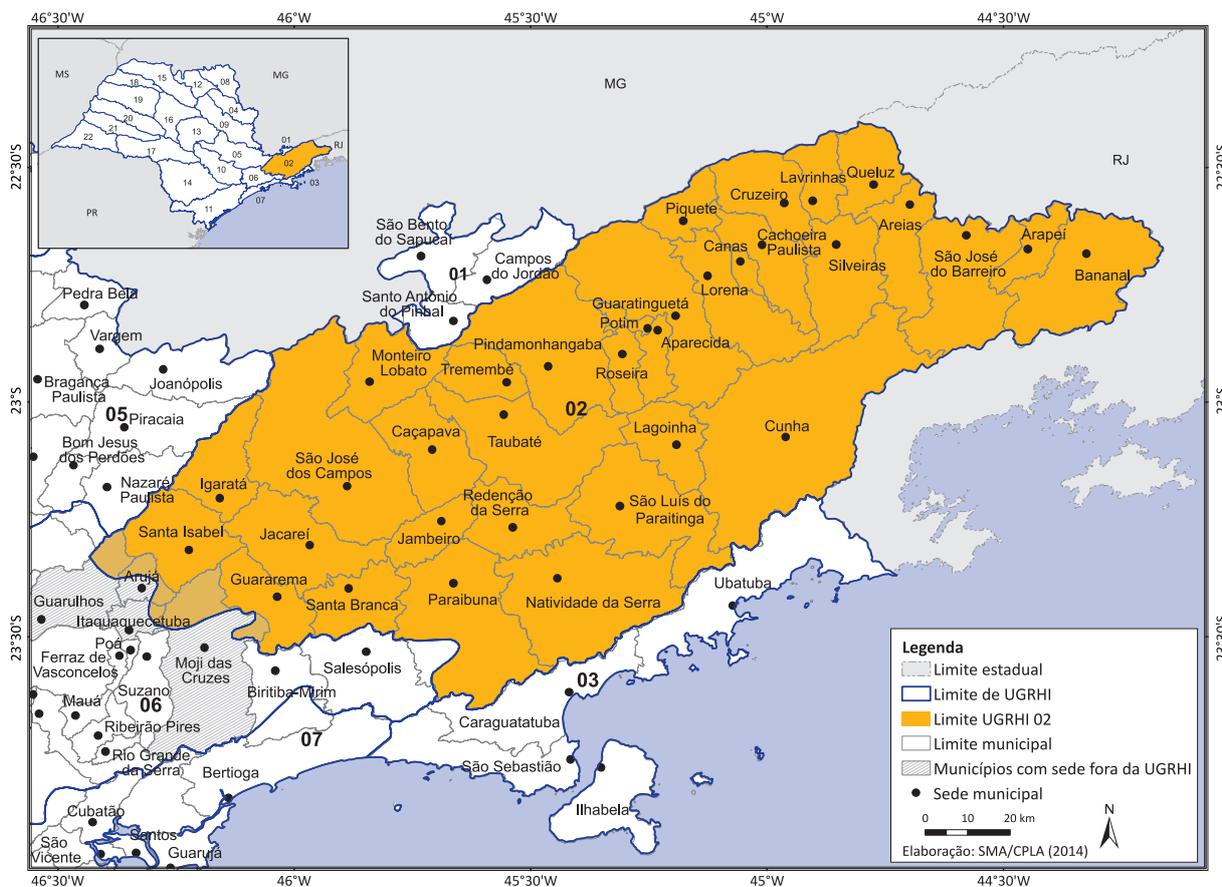
Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).

Os três municípios desta bacia são estâncias climáticas e integram a Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte. Campos do Jordão, que possuía 74% da população da bacia em 2012, tem consistente vida econômica, por ser um dos mais importantes destinos turísticos do estado e por abrigar atividades de exploração de água mineral em grande escala. As atividades de extração de argila refratária, quartzito, dolomito e calcário são desenvolvidas em menor escala e voltadas, na maioria das vezes, para atender ao mercado regional.

Apesar de existir uso e ocupação do solo rural destinado às pastagens, a pecuária tem pouco significado na região. Áreas de reflorestamento e de vegetação natural também ocupam o território, o que explica a vocação para a conservação ambiental da bacia. Seus sítios urbanos, principalmente os de Campos do Jordão, estão compostos, em sua maior parte, por topografia desenhada em fortes declives, com episódios de deslizamentos, ocorridos em virtude da densa ocupação.

## UGRHI 02 – Paraíba do Sul

FIGURA 2.5  
UGRHI 02 E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2014).

TABELA 2.9  
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 02

<b>Número de municípios</b>	<b>34</b>
<b>Municípios com sede na UGRHI</b>	Aparecida, Arapeí, Areias, Bananal, Caçapava, Cachoeira Paulista, Canas, Cruzeiro, Cunha, Guararema, Guaratinguetá, Igaratá, Jacareí, Jambuí, Lagoinha, Lavrinhas, Lorena, Monteiro Lobato, Natividade da Serra, Paraibuna, Pindamonhangaba, Piquete, Potim, Queluz, Redenção da Serra, Roseira, Santa Branca, Santa Isabel, São José do Barreiro, São José dos Campos, São Luís do Paraitinga, Silveiras, Taubaté e Tremembé.
<b>Área</b>	14.444 km <sup>2</sup>
<b>População 2012</b>	2.032.001 (4,8% do estado)
<b>Vocação</b>	Industrial

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).

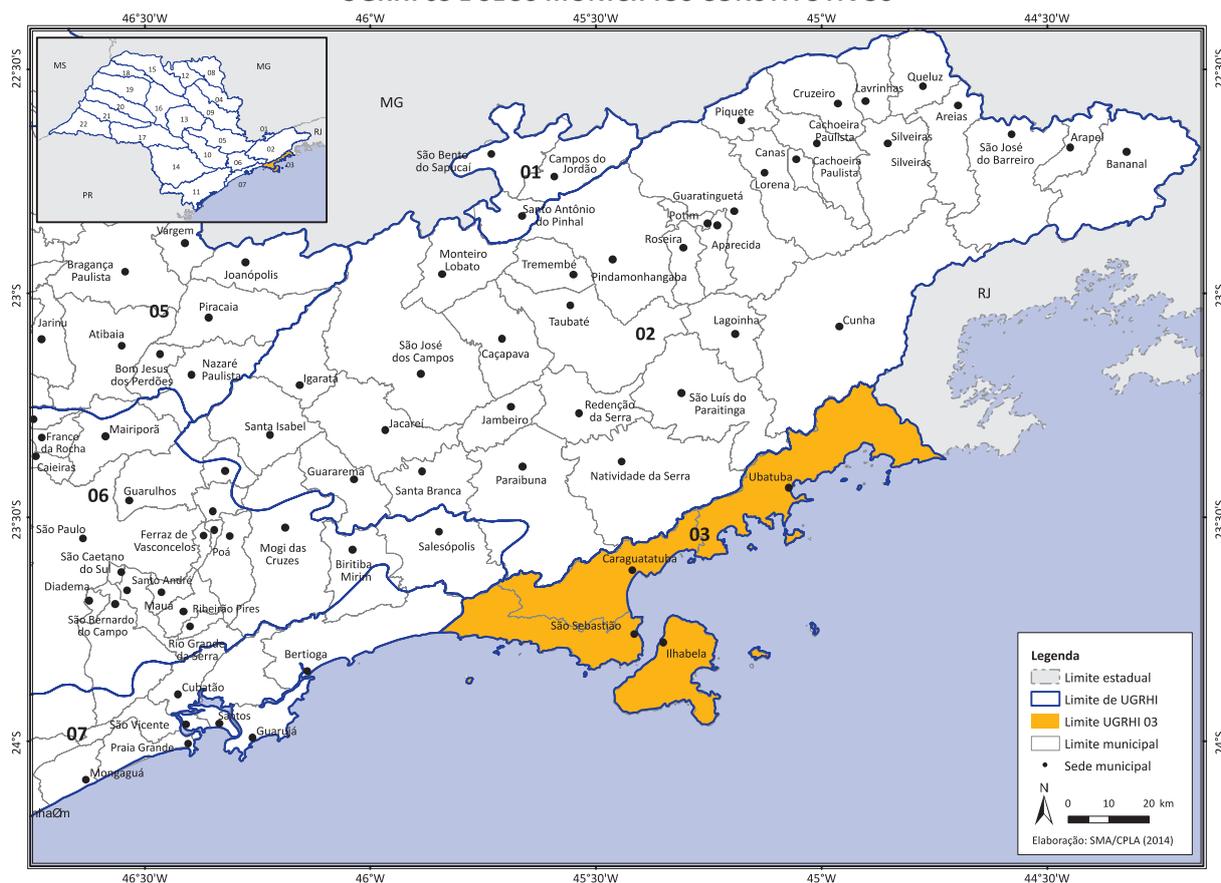
Inserida no principal eixo econômico do país, a UGRHI 02 destaca-se pela diversidade de seu parque industrial. Ao longo da Rodovia Presidente Dutra (BR-116) encontra-se o polo de desenvolvimento da região no qual se destacam as atividades de serviços associadas às indústrias aeroespacial, automobilística, de papel e celulose, química, mecânica, eletrônica e extrativista. A região conta também com centros de pesquisas tecnológicas que oferecem mão de obra com alta especialização. Já a agropecuária na região, com exceção da silvicultura regional, é de baixo desenvolvimento tecnológico.

Estão concentrados na bacia diversos circuitos turísticos oficiais do estado de São Paulo, tais como: Circuito do Vale Histórico, Circuito Caipira, Circuito da Mantiqueira e Circuito Religioso, com especial destaque para Aparecida. Os reservatórios de Paraibuna/Paraitinga, Santa Branca, Jaguari e Funil, no rio Paraíba do Sul, favorecem a prática de esportes náuticos. A paisagem das Serras da Mantiqueira, do Mar e da Bocaina, com extensos remanescentes de Mata Atlântica e beleza cênica notável, é atração para o turismo de aventura, o ecoturismo e o turismo rural. O turismo cultural é favorecido devido ao patrimônio histórico preservado em grande parte dos municípios.

## UGRHI 03 – Litoral Norte

FIGURA 2.6

UGRHI 03 E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2014).

TABELA 2.10

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 03

<b>Número de municípios</b>	4
<b>Municípios com sede na UGRHI</b>	Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba.
<b>Área</b>	1.948 km <sup>2</sup>
<b>População 2012</b>	290.429 (0,7% do estado)
<b>Vocação</b>	Conservação

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).

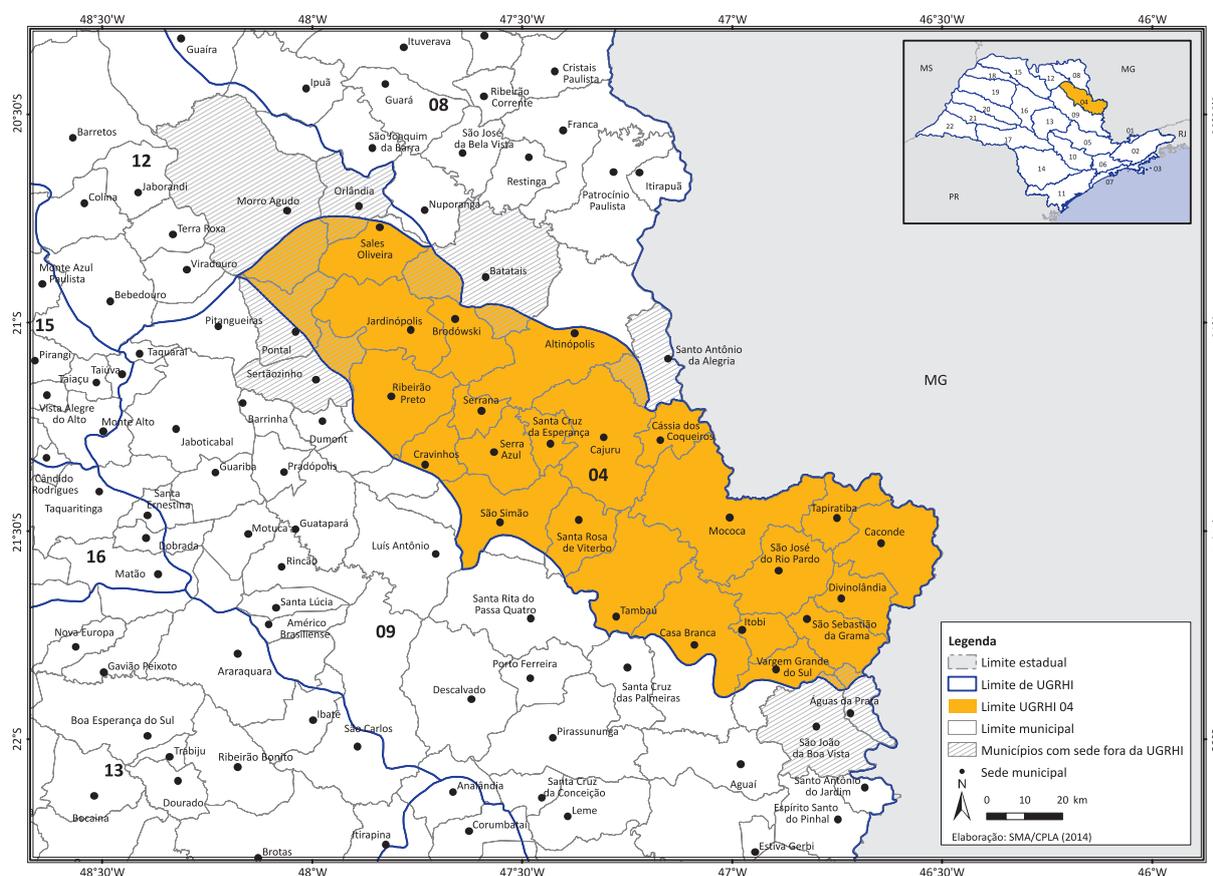
Nesta UGRHI estão situados o Porto de São Sebastião e o Terminal Petrolífero Almirante Barroso que desempenham importante papel na economia da região e que terão suas atividades intensificadas por conta da exploração do petróleo na camada pré-sal do Campo de Tupi.

A economia rural é inexpressiva e a maior parte das atividades se desenvolve em ambiente urbano, o qual é caracterizado por uma vocação de lazer de ocasião ou de segunda residência em temporadas bem definidas por um turismo de veraneio. As áreas apropriadas à ocupação urbana na região estão limitadas pelo mar e pela Serra na sua porção continental ou insular e uma considerável parte dessas áreas é limdeira a áreas de conservação de meia encosta, visivelmente inapropriadas à ocupação.

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. 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. Os quatro municípios do Litoral Norte são reconhecidos como estâncias balneárias.

## UGRHI 04 – Pardo

**FIGURA 2.7**  
**UGRHI 04 E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS**



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2014).

**TABELA 2.11**  
**CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 04**

<b>Número de municípios</b>	23
<b>Municípios com sede na UGRHI</b>	Altinópolis, Brodowski, Caconde, Cajuru, Casa Branca, Cássia dos Coqueiros, Cravinhos, Divinolândia, Itobi, Jardinópolis, Mococa, Ribeirão Preto, Sales de Oliveira, Santa Cruz da Esperança, Santa Rosa do Viterbo, São José do Rio Pardo, São Sebastião da Gramma, São Simão, Serra Azul, Serrana, Tambaú, Tapiratiba e Vargem Grande do Sul.
<b>Área</b>	8.993 km <sup>2</sup>
<b>População 2012</b>	1.129.816 (2,7% do estado)
<b>Vocação</b>	Em industrialização

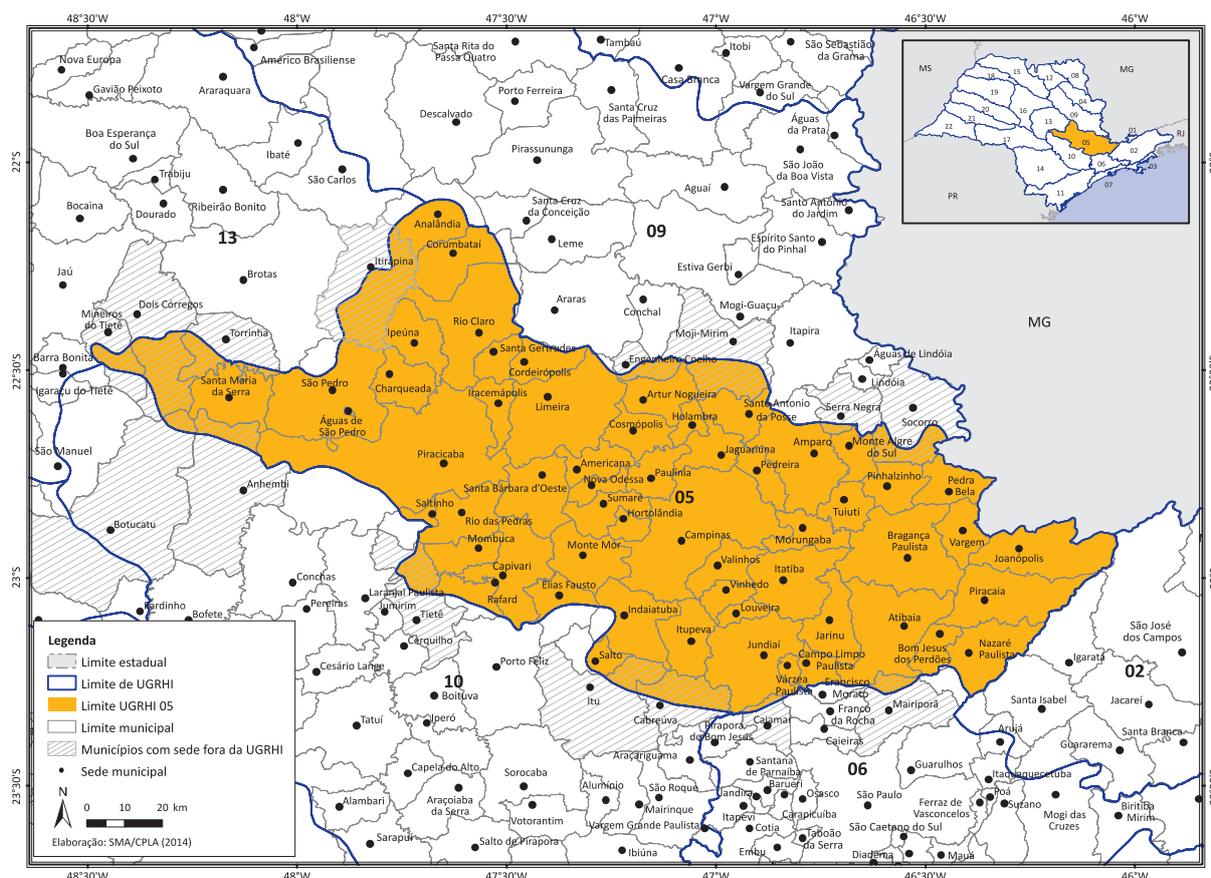
*Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

Cravinhos, Jardinópolis, Ribeirão Preto e Serrana são os municípios da UGRHI que fazem parte do Aglomerado Urbano de Ribeirão Preto, o qual 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 odontológica e das indústrias de precisão e de automação. O município de Ribeirão Preto, polo do desenvolvimento da bacia, abriga mais da metade da população da UGRHI e grande parte dos estabelecimentos industriais, de comércio e serviços existentes na bacia. Outros três municípios de expressão na economia regional são Mococa, São José do Rio Pardo e Tambaú, para os setores citados. O setor primário da economia tem na cana-de-açúcar seu ponto forte, fazendo da UGRHI um polo estratégico para a produção de energia renovável.

Verifica-se ainda na região a existência do turismo 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 turismo religioso, o Caminho da Fé, inspirado no Caminho de Santiago de Compostela, foi criado em 2003 para servir de apoio aqueles 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.

## UGRHI 05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí

FIGURA 2.8  
UGRHI 05 E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2014).

TABELA 2.12  
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 05

<b>Número de municípios</b>	<b>57</b>
<b>Municípios com sede na UGRHI</b>	Águas de São Pedro, Americana, Amparo, Analândia, Artur Nogueira, Atibaia, Bom Jesus dos Perdões, Bragança Paulista, Campinas, Campo Limpo Paulista, Capivari, Charqueada, Cordeirópolis, Corumbataí, Cosmópolis, Elias Fausto, Holambra, Hortolândia, Indaiatuba, Ipeúna, Iracemápolis, Itatiba, Itupeva, Jaguariúna, Jarinu, Joanópolis, Jundiaí, Limeira, Louveira, Mombuca, Monte Alegre do Sul, Monte Mor, Morungaba, Nazaré Paulista, Nova Odessa, Paulínia, Pedra Bela, Pedreira, Pinhalzinho, Piracaia, Piracicaba, Rafard, Rio Claro, Rio das Pedras, Salto, Saltinho, Santa Bárbara d'Oeste, Santa Gertrudes, Santa Maria da Serra, Santo Antônio de Posse, São Pedro, Sumaré, Tuiuti, Valinhos, Vargem, Várzea Paulista e Vinhedo.
<b>Área</b>	14.178 km <sup>2</sup>
<b>População 2012</b>	5.208.188 (12,4% do estado)
<b>Vocação</b>	Industrial

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).

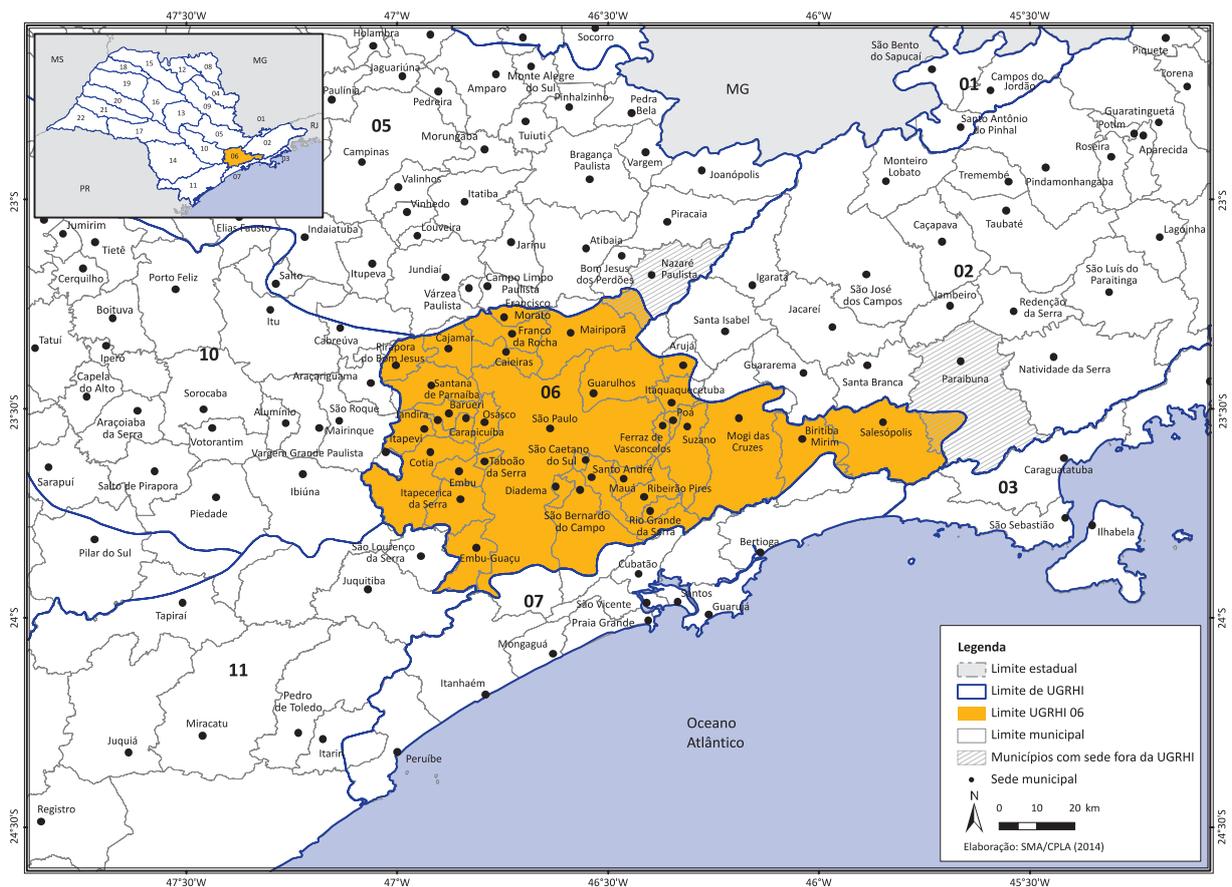
Além da Região Metropolitana de Campinas, fazem parte desta UGRHI municípios inseridos nas Aglomerações Urbanas de Piracicaba, de Jundiaí e de Sorocaba. Esse conjunto de municípios é parte integrante da Macrometrópole Paulista.

A bacia hidrográfica do PCJ tem um parque industrial diversificado, com destaque para produção de tecnologias e componentes para telecomunicações e informática, montadoras de veículos automotivos, refinarias de petróleo, fábricas de celulose e papel, indústrias alimentícias e sucroalcooleiras. Este centro produtivo industrial é acompanhado por uma expressiva rede de serviços. A atividade rural é dominada pela presença da cana-de-açúcar e da citricultura.

Diversas estâncias hidrominerais, climáticas e turísticas da bacia integram o circuito turístico paulista. O Circuito das Frutas, formado por 10 municípios da UGRHI, enfatiza a importância do turismo rural na região. Os produtores de frutas exploram a atividade turística através da visita às suas propriedades rurais, onde se pode vivenciar a produção artesanal de 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. Do Circuito das Águas, conhecido internacionalmente pelo poder de cura de suas águas, 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.

## UGRHI 06 – Alto Tietê

FIGURA 2.9  
UGRHI 06 E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2014).

**TABELA 2.13**  
**CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 06**

<b>Número de municípios</b>	<b>34</b>
<b>Municípios com sede na UGRHI</b>	Arujá, Barueri, Biritiba Mirim, Caieiras, Cajamar, Carapicuíba, Cotia, Diadema, Embu, Embu-Guaçu, Ferraz de Vasconcelos, Francisco Morato, Franco da Rocha, Guarulhos, Itapeverica da Serra, Itapevi, Itaquaquecetuba, Jandira, Mairiporã, Mauá, Mogi das Cruzes, Osasco, Pirapora do Bom Jesus, Poá, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Salesópolis, Santana de Parnaíba, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, São Paulo, Suzano e Taboão da Serra.
<b>Área</b>	5.868 km <sup>2</sup>
<b>População 2012</b>	19.807.067 (47,2% do estado)
<b>Vocação</b>	Industrial

*Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

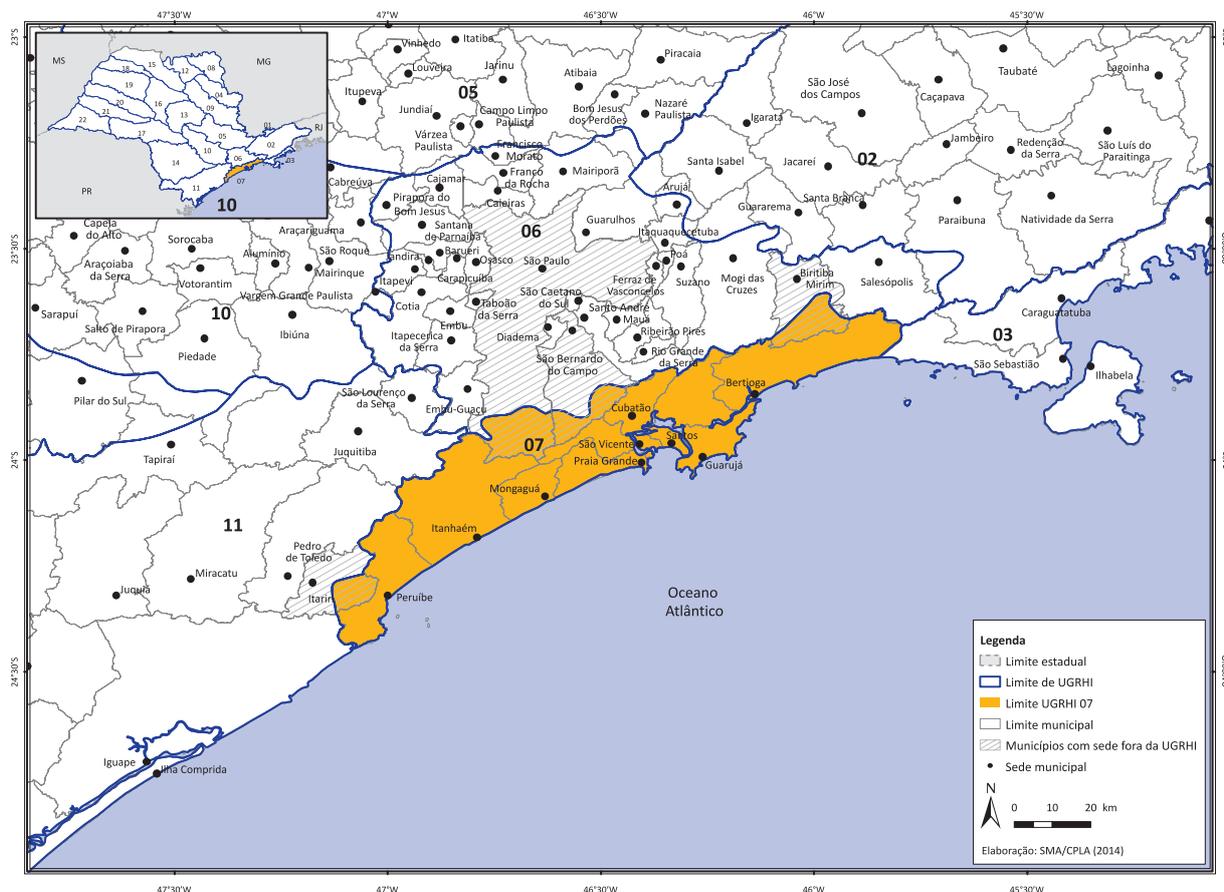
Todos os municípios integrantes da bacia fazem parte da Região Metropolitana de São Paulo, que está posicionada no centro do sistema urbano contínuo que compõe os domínios da Macrometrópole Paulista, em um raio aproximado de 200 quilômetros a partir do município de São Paulo.

Mesmo sendo a região mais industrializada do estado, o setor terciário representa a maior fatia da economia desta bacia com destaque para os serviços nas áreas de telecomunicações, cultura, saúde, educação e transporte. Nesta região está centralizado o gerenciamento de muitas atividades econômicas desenvolvidas em diversos locais do estado e do país, o que a consolida como um importante centro financeiro e de decisões estratégicas.

A UGRHI 06 também tem destaque na diversidade de atrativos turísticos os quais abrangem praticamente todos os segmentos: ecoturismo, turismo rural, de saúde, de aventura, religioso, de negócios, de compras, de eventos, cultural, gastronômico, científico-tecnológico, educacional, entre outros. Segundo o site da SP Turismo, a cidade de São Paulo, é um dos principais destinos do país e concentra cerca de 75% das grandes feiras realizadas no Brasil, além de receber mais de 90 mil eventos por ano.

## UGRHI 07 – Baixada Santista

FIGURA 2.10  
UGRHI 07 E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2014).

TABELA 2.14  
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 07

<b>Número de municípios</b>	9
<b>Municípios com sede na UGRHI</b>	Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente.
<b>Área</b>	2.818 km <sup>2</sup>
<b>População 2012</b>	1.696.360 (4% do estado)
<b>Vocação</b>	Industrial

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).

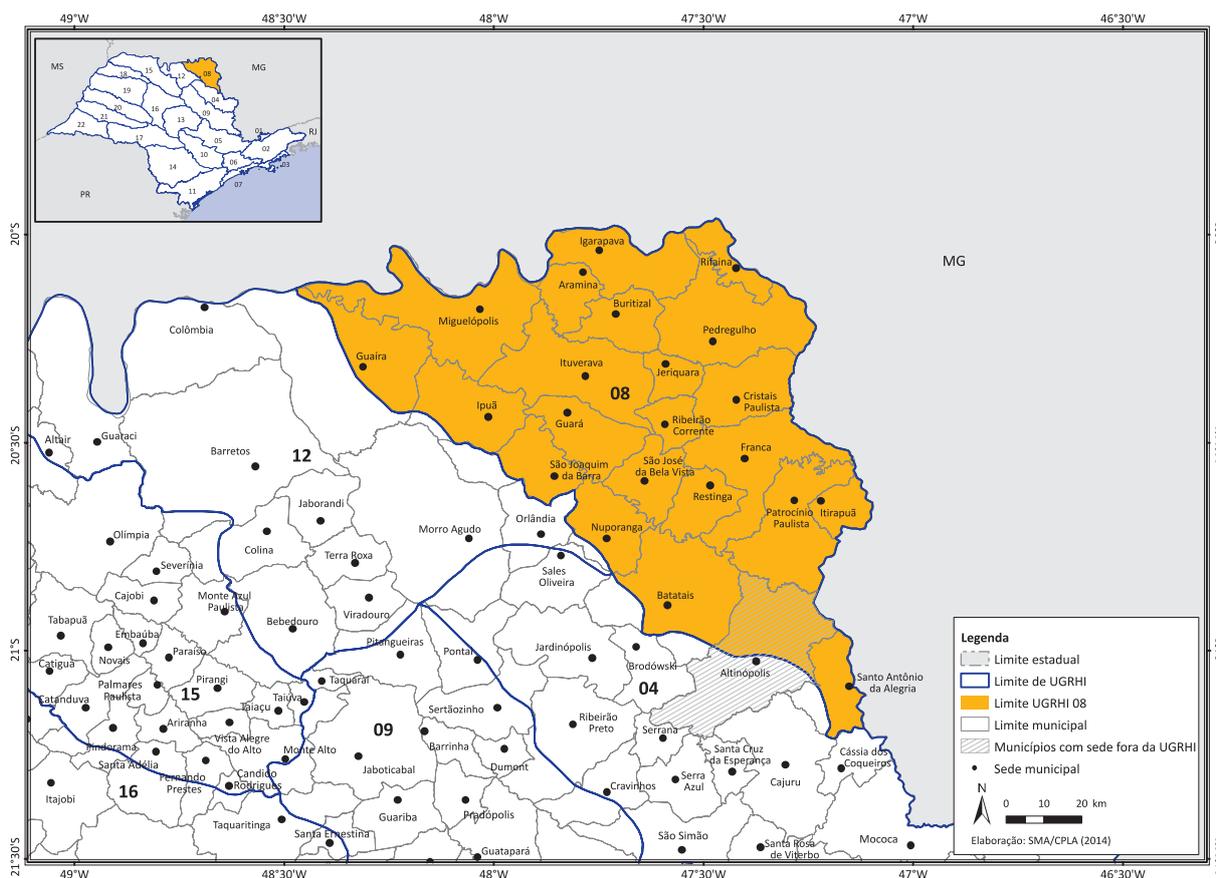
A bacia hidrográfica da Baixada Santista é formada pelos mesmos municípios que fazem parte da Região Metropolitana da Baixada Santista, a qual compõe a Macrometrópole Paulista. Esta bacia, assim como a do Litoral Norte, apresenta população flutuante expressiva em consequência de sua vocação turística de lazer. A expansão urbana também é dificultada devido ao grande percentual de áreas impróprias à ocupação, por serem áreas de risco geológico ou com restrição ambiental como os manguezais e as restingas.

A atividade agropecuária é inexpressiva e sua economia está apoiada nas atividades terciárias de apoio ao turismo de lazer, nas atividades do polo industrial de Cubatão e nas atividades portuárias. A exploração da camada pré-sal na Baía de Santos projeta expressivos incrementos na economia regional.

Com exceção de Cubatão, todos os outros municípios da UGRHI são estâncias balneárias. O turismo náutico é incentivado pela infraestrutura instalada; o Porto de Santos possui um terminal de passageiros com capacidade para receber 42.000 pessoas por dia. O circuito turístico Costa da Mata Atlântica evidencia toda a riqueza natural do Parque Estadual da Serra do Mar. Segmentos do turismo cultural e do religioso também são observados na bacia, a rota “Passos dos Jesuítas – Anchieta” estimula a visitação aos lugares de passagem e peregrinação do Beato José de Anchieta em 13 municípios do litoral paulista. A região ainda dispõe de espaços estruturados para eventos e convenções de grande porte, parque hoteleiro em grande crescimento e gastronomia diversificada.

## UGRHI 08 – Sapucaí/Grande

FIGURA 2.11  
UGRHI 08 E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2014).

TABELA 2.15  
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 08

<b>Número de municípios</b>	22
<b>Municípios com sede na UGRHI</b>	Aramina, Batatais, Buritzal, Cristais Paulista, Franca, Guaira, Guará, Igarapava, Ipuã, Itirapuã, Ituverava, Jariquera, Miguelópolis, Nuporanga, Patrocínio Paulista, Pedregulho, Restinga, Ribeirão Corrente, Rifaina, Santo Antônio da Alegria, São Joaquim da Barra e São José da Bela Vista.
<b>Área</b>	9.125 km <sup>2</sup>
<b>População 2012</b>	679.818 (1,6% do estado)
<b>Vocação</b>	Em industrialização

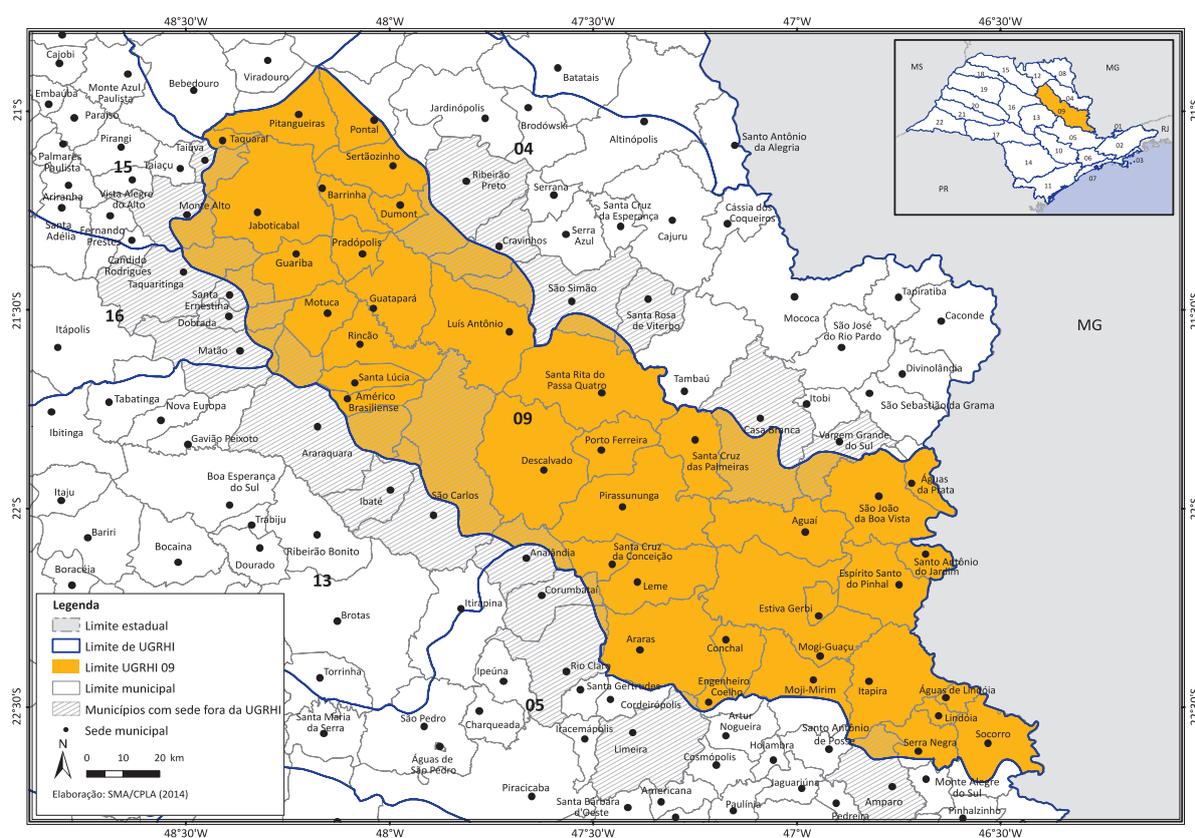
Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).

Nesta UGRHI, predominam as características rurais, com grandes áreas dedicadas às pastagens e ao plantio de cana-de-açúcar, porém, verifica-se a tendência à industrialização por conta do desenvolvimento do polo calçadista de Franca. Este polo calçadista configura um Arranjo Produtivo Local, o qual 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 estão voltadas a suprir as demandas de produção deste setor.

Os municípios de Aramina, Buritizal, Cristais Paulista, Guará, Igarapava, Ituverava, Miguelópolis, Pedregulho, Ribeirão Corrente e Rifaina fazem parte do Circuito Turístico dos Lagos, marcado pela paisagem do rio Grande. Nuporanga é reconhecida como estância climática e Batatais como estância turística. O ecoturismo pode ser praticado nas matas preservadas da região, onde há cachoeiras e grutas. A existência de um patrimônio histórico e cultural preservado na região sugere também o turismo cultural.

## UGRHI 09 – Mogi-Guaçu

**FIGURA 2.12**  
**UGRHI 09 E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS**



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2014).

**TABELA 2.16**  
**CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 09**

<b>Número de municípios</b>	<b>38</b>
<b>Municípios com sede na UGRHI</b>	Aguai, Águas da Prata, Águas de Lindóia, Américo Brasiliense, Araras, Barrinha, Conchal, Descalvado, Dumont, Engenheiro Coelho, Espírito Santo do Pinhal, Estiva Gerbi, Guariba, Guatapar, Itapira, Jaboticabal, Leme, Lindóia, Luís Antônio, Mogi Guaçu, Mogi Mirim, Motuca, Pirassununga, Pitangueiras, Pontal, Porto Ferreira, Pradópolis, Rincão, Santa Cruz da Conceição, Santa Cruz das Palmeiras, Santa Lúcia, Santa Rita do Passa Quatro, Santo Antônio do Jardim, São João da Boa Vista, Serra Negra, Sertãozinho, Socorro e Taquaral.
<b>rea</b>	15.004 km <sup>2</sup>
<b>População 2012</b>	1.475.100 (3,5% do estado)
<b>Vocação</b>	Em industrialização

*Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

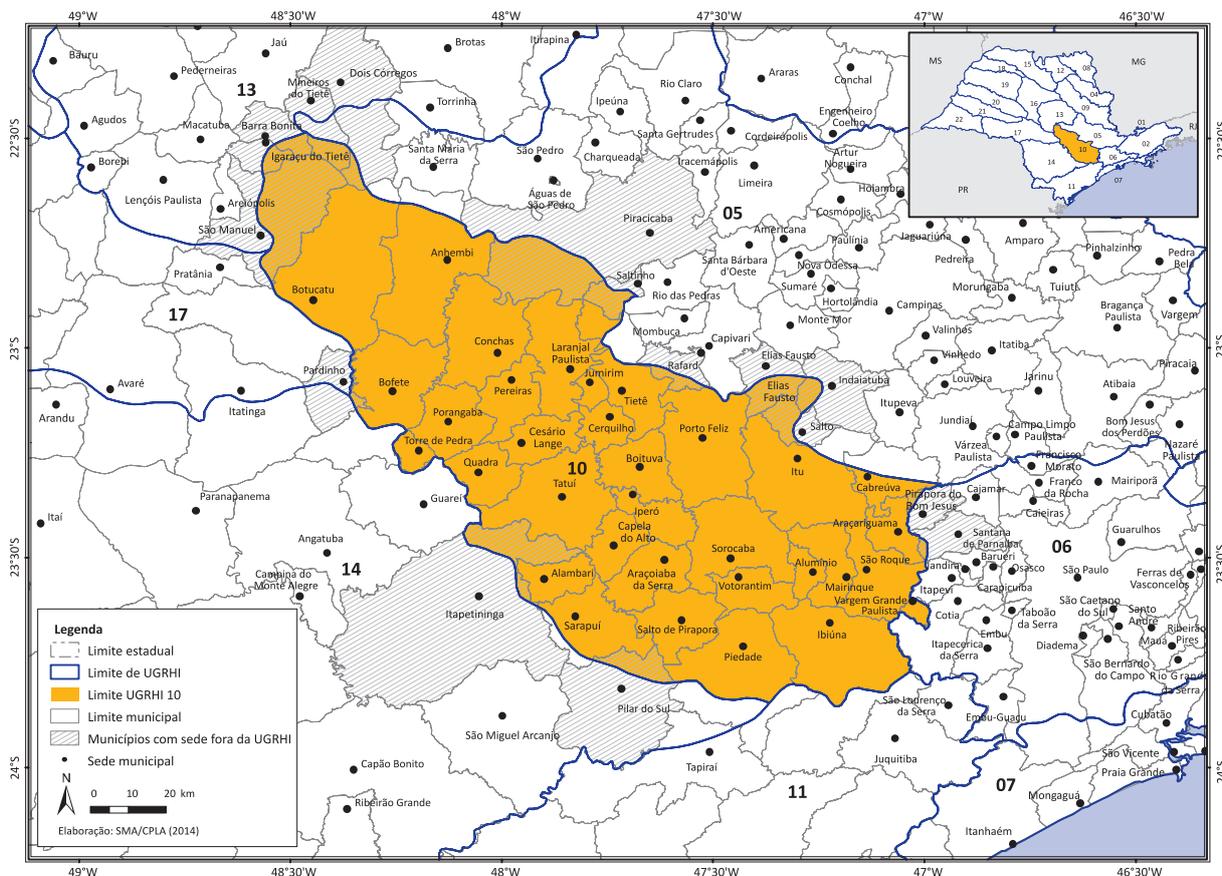
Municípios desta UGRHI integram o Aglomerado Urbano de Piracicaba, o Aglomerado de Mogi Guaçu/Mogi Mirim, a Região Metropolitana de Campinas e a Macrometrópole Paulista.

A produção agroindustrial é a atividade econômica mais expressiva na UGRHI 09, com forte presença do setor de açúcar e lcool. Destacam-se também os setores de celulose e papel, óleos vegetais, frigoríficos e bebidas.

As atividades de turismo ligadas às estâncias hidrominerais de águas de Lindóia, Lindóia, Serra Negra e Socorro, que fazem parte do Circuito das águas, também marcam presença nas atividades econômicas. A prática de esportes de aventura merece destaque nesses municípios. Socorro  conhecida pela prática de rafting, águas de Lindóia pela prática off-road na Serra do Brejal e Serra Negra por fazer parte da rota de motoqueiros.

## UGRHI 10 – Sorocaba/Médio Tietê

FIGURA 2.13  
UGRHI 10 E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2014).

TABELA 2.17  
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 10

<b>Número de municípios</b>	33
<b>Municípios com sede na UGRHI</b>	Alambari, Alumínio, Anhemi, Araçariguama, Araçoiaba da Serra, Bofete, Boituva, Botucatu, Cabreúva, Capela do Alto, Cerquilho, Cesário Lange, Conchas, Ibiúna, Iperó, Itu, Jumirim, Laranjal Paulista, Mairinque, Pereiras, Piedade, Porangaba, Porto Feliz, Quadra, Salto de Pirapora, São Roque, Sarapuí, Sorocaba, Tatuí, Tietê, Torre de Pedra, Vargem Grande Paulista e Votorantim.
<b>Área</b>	11.829 km <sup>2</sup>
<b>População 2012</b>	1.888.666 (4,5% do estado)
<b>Vocação</b>	Industrial

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).

A UGRHI 10 abrange quase a totalidade dos municípios que formam o Aglomerado Urbano de Sorocaba. Além disso, muitos municípios da bacia também são integrantes da Macrometrópole Paulista.

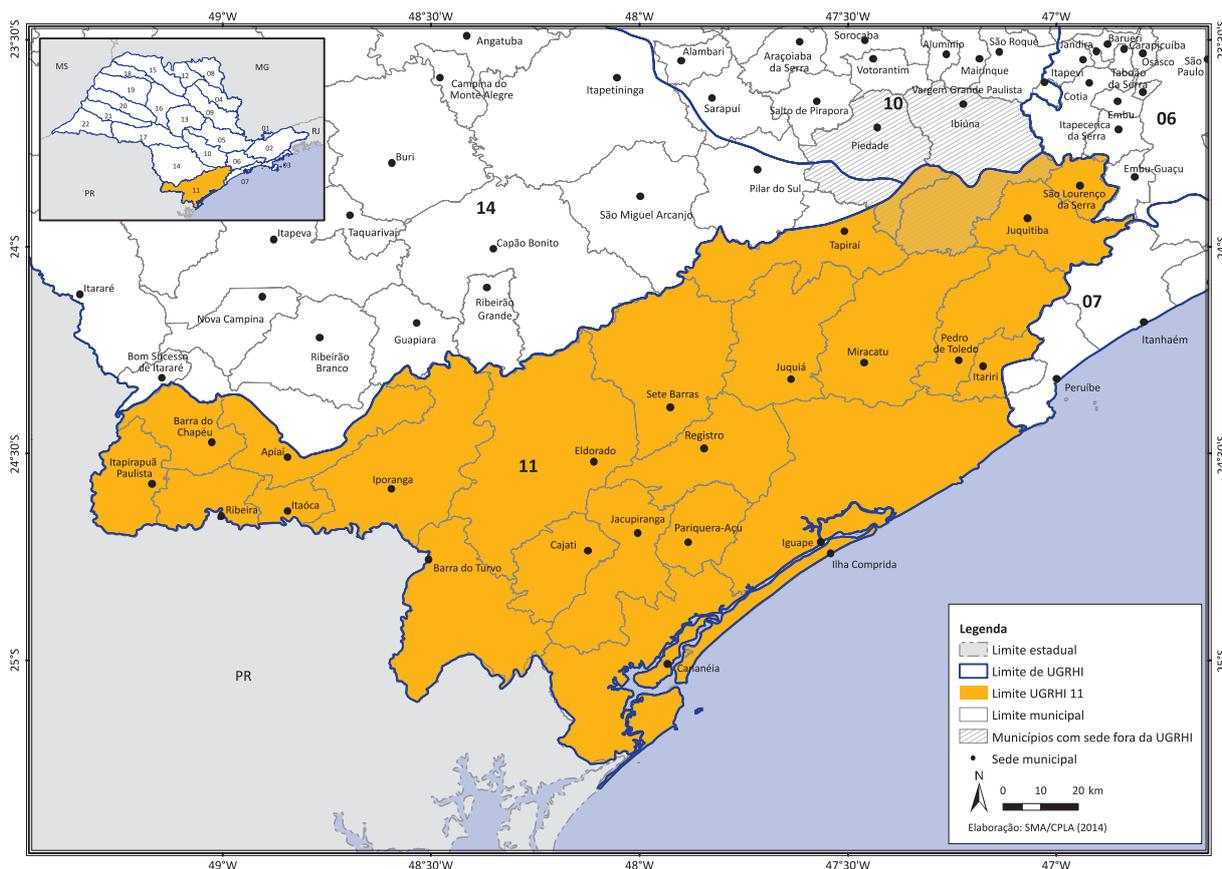
A região com maior destaque na economia da UGRHI é a sub-bacia do Médio Sorocaba, onde se localizam os municípios de Alumínio, Sorocaba e Votorantim, os quais possuem empreendimentos industriais de grande porte e maior presença da atividade secundária. Na bacia, há grandes complexos industriais de base mineral ligados à produção de alumínio e de cimento. Nas regiões mais industrializadas, desenvolveram-se centros diversificados e sofisticados de serviços, com especial destaque aos centros universitários de Botucatu, Itu

e Sorocaba. As atividades rurais ficam por conta das florestas plantadas de pinus e eucalipto, da cana-de-açúcar e das pastagens.

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 que, juntamente com Itu, são estâncias turísticas. O roteiro turístico dos Bandeirantes também contempla a região reunindo cidades como Cabreúva, Itu, Porto Feliz, Tietê e Araçariguama. Encontra-se ainda na região, o circuito turístico Itupararanga, formado pelas cidades localizadas na área de influência da APA Itupararanga.

## UGRHI 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul

**FIGURA 2.14**  
**UGRHI 11 E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS**



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2014).

**TABELA 2.18**  
**CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 11**

<b>Número de municípios</b>	<b>23</b>
<b>Municípios com sede na UGRHI</b>	Apiaí, Barra do Chapéu, Barra do Turvo, Cajati, Cananéia, Eldorado, Iguape, Ilha Comprida, Iporanga, Itaóca, Itaipirapuã Paulista, Itariri, Jacupiranga, Juquiá, Juquitiba, Miracatu, Pariqueira-Açú, Pedro de Toledo, Registro, Ribeira, São Lourenço da Serra, Sete Barras e Tapiraí.
<b>Área</b>	17.068 km <sup>2</sup>
<b>População 2012</b>	366.034 (0,9% do estado)
<b>Vocação</b>	Conservação

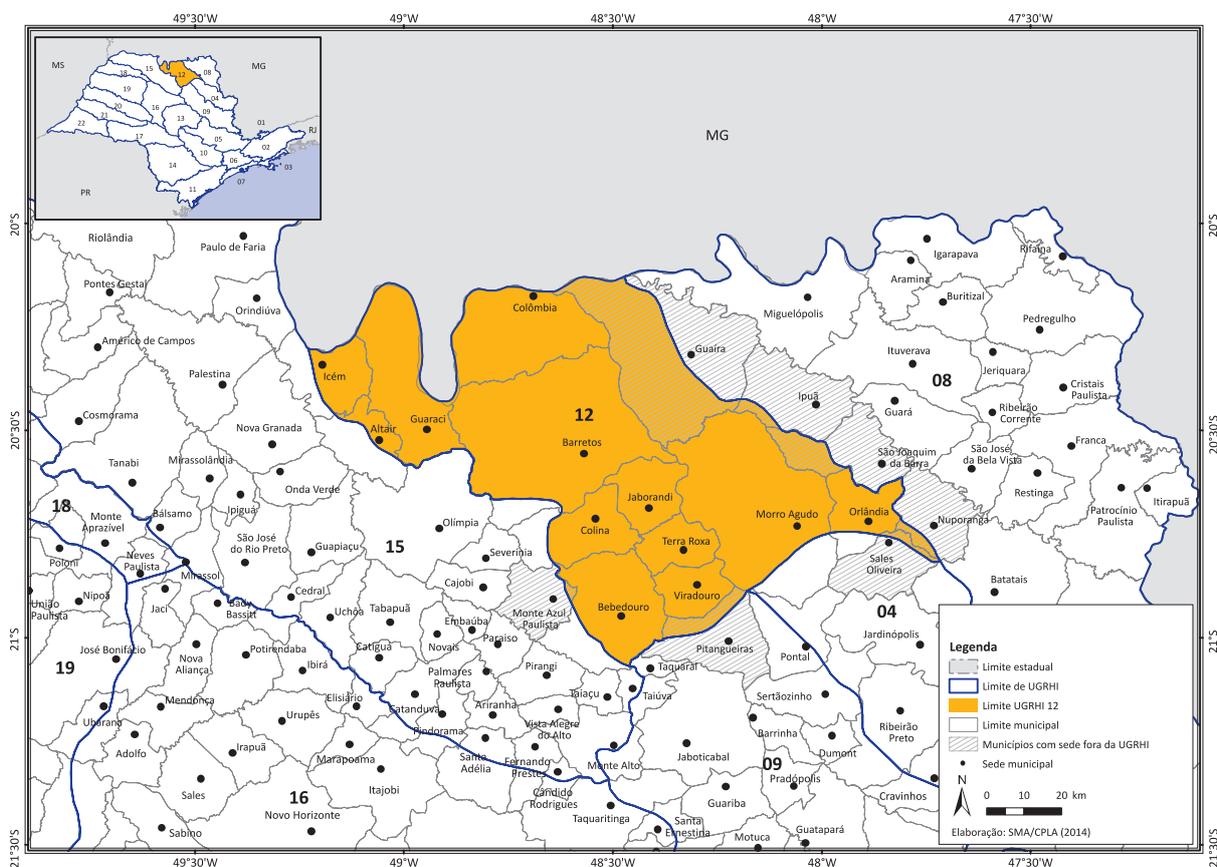
Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).

A bacia hidrográfica Ribeira de Iguape/Litoral Sul apresenta os maiores remanescentes florestais do estado. Além disso, em sua região se destacam as presenças da Serra do Mar, do Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape-Cananéia e o Vale do Ribeira. Sua economia tem atividade secundária de pequena expressão, o que também se reflete na atividade do setor terciário, o de serviços. Na agricultura, predominam as culturas de banana e do chá; na mineração, as extrações de apatita, calcita e calcário. O ecoturismo e a pesca também se destacam.

Existe nesta UGRHI uma grande diversidade de atividades turísticas, da prática do turismo de sol e praia no Lagamar à prática do espeleoturismo nas cavernas do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR). No polo 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 balneárias se destacam no cenário. A região é considerada por muitos como o paraíso dos ecoturistas, por possibilitar a prática de grande variedade de esportes de aventura.

## UGRHI 12 – Baixo Pardo/Grande

FIGURA 2.15  
UGRHI 12 E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2014).

TABELA 2.19  
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 12

<b>Número de municípios</b>	12
<b>Municípios com sede na UGRHI</b>	Altair, Barretos, Bebedouro, Colina, Colômbia, Guaraci, Icém, Jaborandi, Morro Agudo, Orlândia, Terra Roxa e Viradouro.
<b>Área</b>	7.239 km <sup>2</sup>
<b>População 2012</b>	336.083 (0,8% do estado)
<b>Vocação</b>	Em industrialização

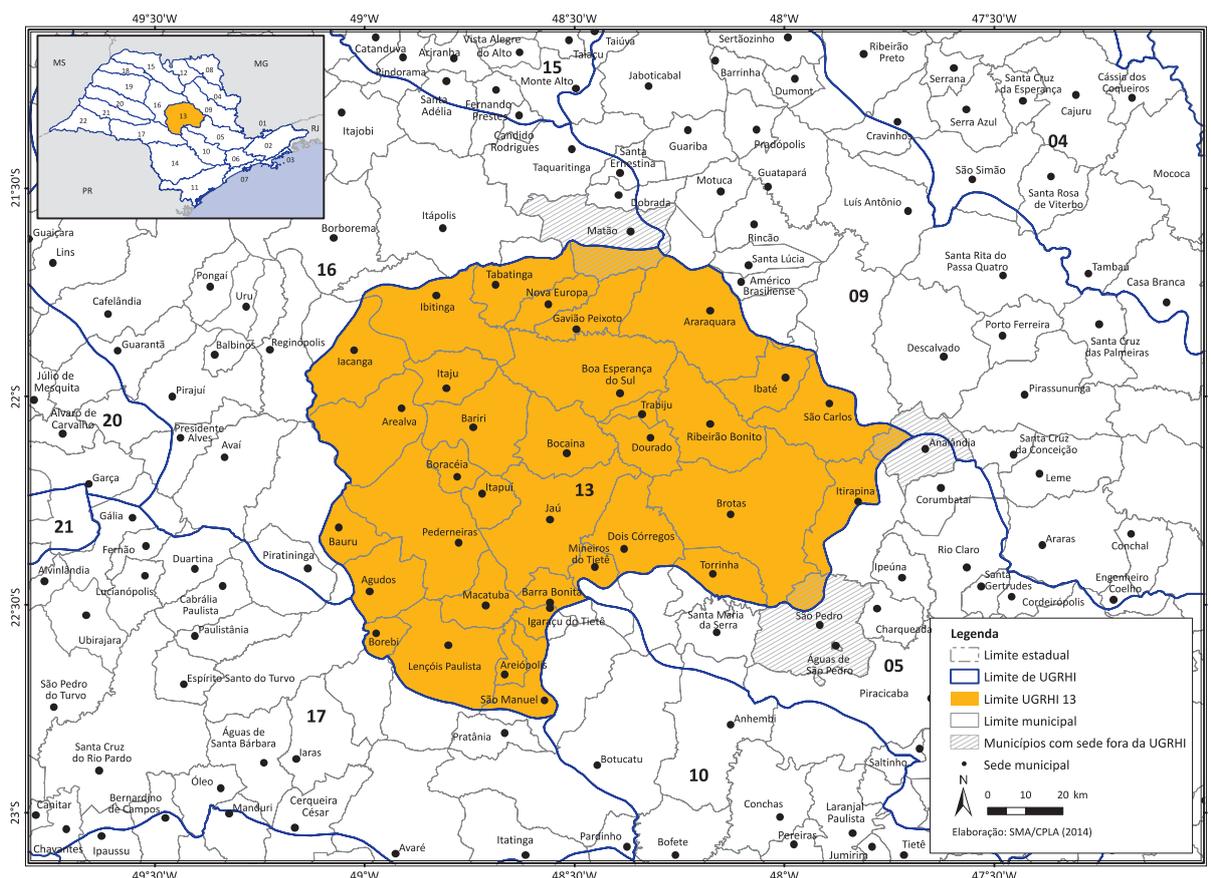
Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).

O grande aumento do número de indústrias de transformação, assim como o crescimento das atividades terciárias observado ao longo da última década na região, explica a transição da vocação da bacia de agropecuária para industrial. As atividades primárias ligadas à cana-de-açúcar, laranja e pastagens dominam o uso e a ocupação do solo rural da bacia.

Barretos junto com Colômbia, Guaraci e Icém compõem o circuito turístico Sertanejo, onde são atrativos as danças, os costumes, os passeios e as festas típicas do interior.

## UGRHI 13 – Tietê/Jacaré

FIGURA 2.16  
UGRHI 13 E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2014).

TABELA 2.20  
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 13

<b>Número de municípios</b>	34
<b>Municípios com sede na UGRHI</b>	Agudos, Araraquara, Arealva, Areiópolis, Bariiri, Barra Bonita, Bauru, Boa Esperança do Sul, Bocaina, Boracéia, Borebi, Brotas, Dois Córregos, Dourado, Gavião Peixoto, Iacanga, Ibaté, Ibatinga, Igaracu do Tietê, Itaju, Itapuí, Itirapina, Jaú, Lençóis Paulista, Macatuba, Mineiros do Tietê, Nova Europa, Pederneras, Ribeirão Bonito, São Carlos, São Manuel, Tabatinga, Torrinha e Trabiju.
<b>Área</b>	11.779 km <sup>2</sup>
<b>População 2012</b>	1.505.014 (3,6% do estado)
<b>Vocação</b>	Em industrialização

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).



**TABELA 2.21**  
**CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 14**

<b>Número de municípios</b>	<b>34</b>
<b>Municípios com sede na UGRHI</b>	Angatuba, Arandu, Barão de Antonina, Bernardino de Campos, Bom Sucesso do Itararé, Buri, Campina do Monte Alegre, Capão Bonito, Coronel Macedo, Fartura, Guapiara, Guareí, Ipaussu, Itaberá, Itaí, Itapetininga, Itapeva, Itaporanga, Itararé, Manduri, Nova Campina, Paranapanema, Pilar do Sul, Piraju, Ribeirão Branco, Ribeirão Grande, Riversul, São Miguel Arcanjo, Sarutaiá, Taguaí, Taquarituba, Taquarivaí, Tejupá e Timburi.
<b>Área</b>	22.689 km <sup>2</sup>
<b>População 2012</b>	728.993 (1,7% do estado)
<b>Vocação</b>	Conservação

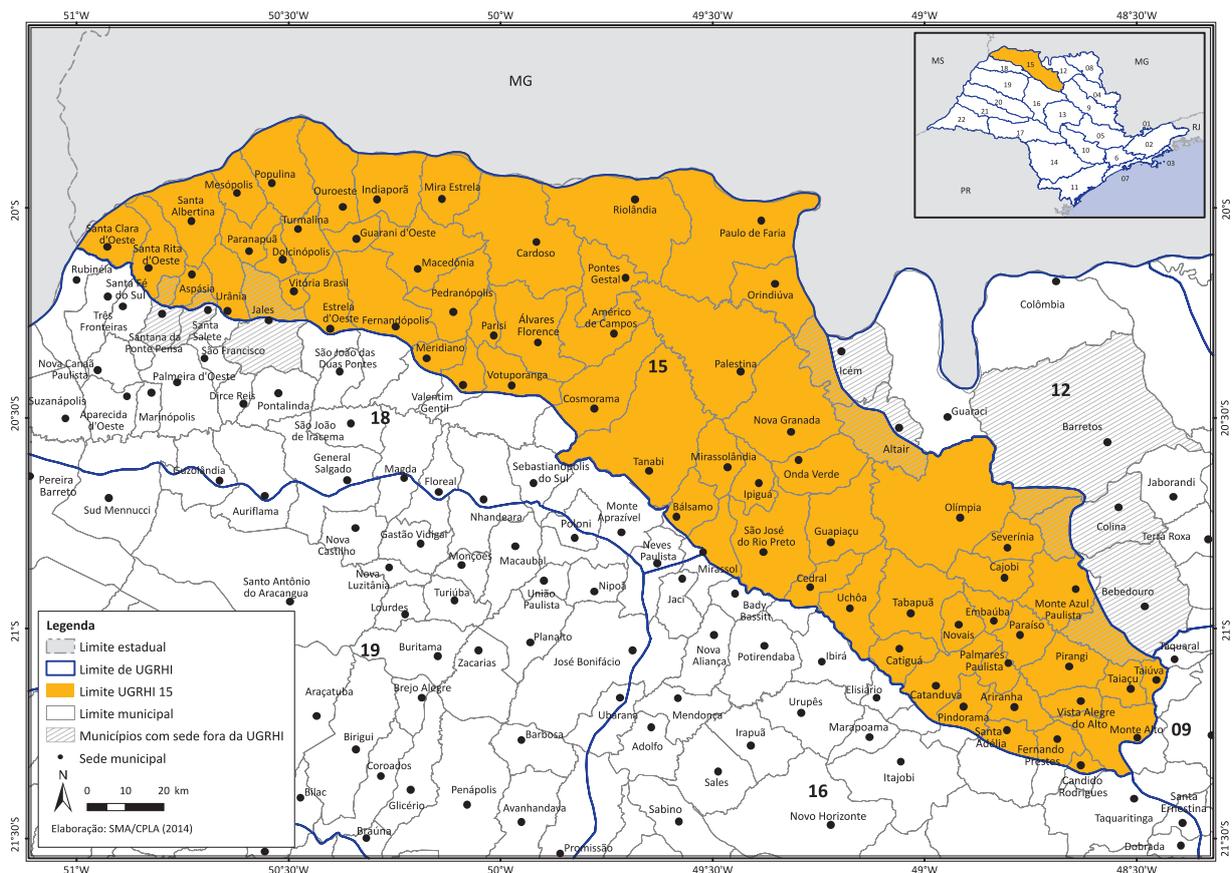
*Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

As atividades econômicas desta UGRHI estão divididas, basicamente, entre as voltadas à agropecuária e as voltadas à mineração. 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. A exploração de calcário se destaca principalmente em Guapiara e Itapeva, para a fabricação de cal hidratada, e em Ribeirão Branco, para a fabricação de cimento.

Entre as Unidades de Conservação presentes na UGRHI, se destacam o Parque Estadual de Intervalos, 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, ao turismo cultural e prática de esportes de aventura. As cachoeiras, riachos, cavernas e corredeiras oferecem o ambiente propício para isso. O circuito turístico Caminho dos Tropeiros conta com a participação de 14 municípios desta bacia.

## UGRHI 15 – Turvo/Grande

FIGURA 2.18  
UGRHI 15 E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2014).

TABELA 2.22  
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 15

<b>Número de municípios</b>	<b>64</b>
<b>Municípios com sede na UGRHI</b>	Álvares Florence, Américo de Campos, Ariranha, Aspásia, Bálamo, Cajobi, Cândido Rodrigues, Cardoso, Catanduva, Catiguá, Cedral, Cosmorama, Dolcinópolis, Embaúba, Estrela d'Oeste, Fernando Prestes, Fernandópolis, Guapiaçú, Guarani d'Oeste, Indiaporã, Ipiguá, Macedônia, Meridiano, Mesópolis, Mira Estrela, Mirassol, Mirassolândia, Monte Alto, Monte Azul Paulista, Nova Granada, Novais, Olímpia, Onda Verde, Orindiúva, Ouroeste, Palestina, Palmares Paulista, Paraíso, Parapuã, Parisi, Paulo de Faria, Pedranópolis, Pindorama, Pirangi, Pontes Gestal, Populina, Riolândia, Santa Adélia, Santa Albertina, Santa Clara d'Oeste, Santa Rita d'Oeste, São José do Rio Preto, Severínia, Tabapuã, Taiacu, Taiúva, Tanabi, Turmalina, Uchoa, Urânia, Valentim Gentil, Vista Alegre do Alto, Vitória Brasil e Votuporanga.
<b>Área</b>	15.925 km <sup>2</sup>
<b>População 2012</b>	1.252.026 (3% do estado)
<b>Vocação</b>	Agropecuária

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).

Os municípios de São José do Rio Preto, Mirassol, Guapiaçu e Cedral fazem parte do Aglomerado Urbano de São José do Rio Preto.

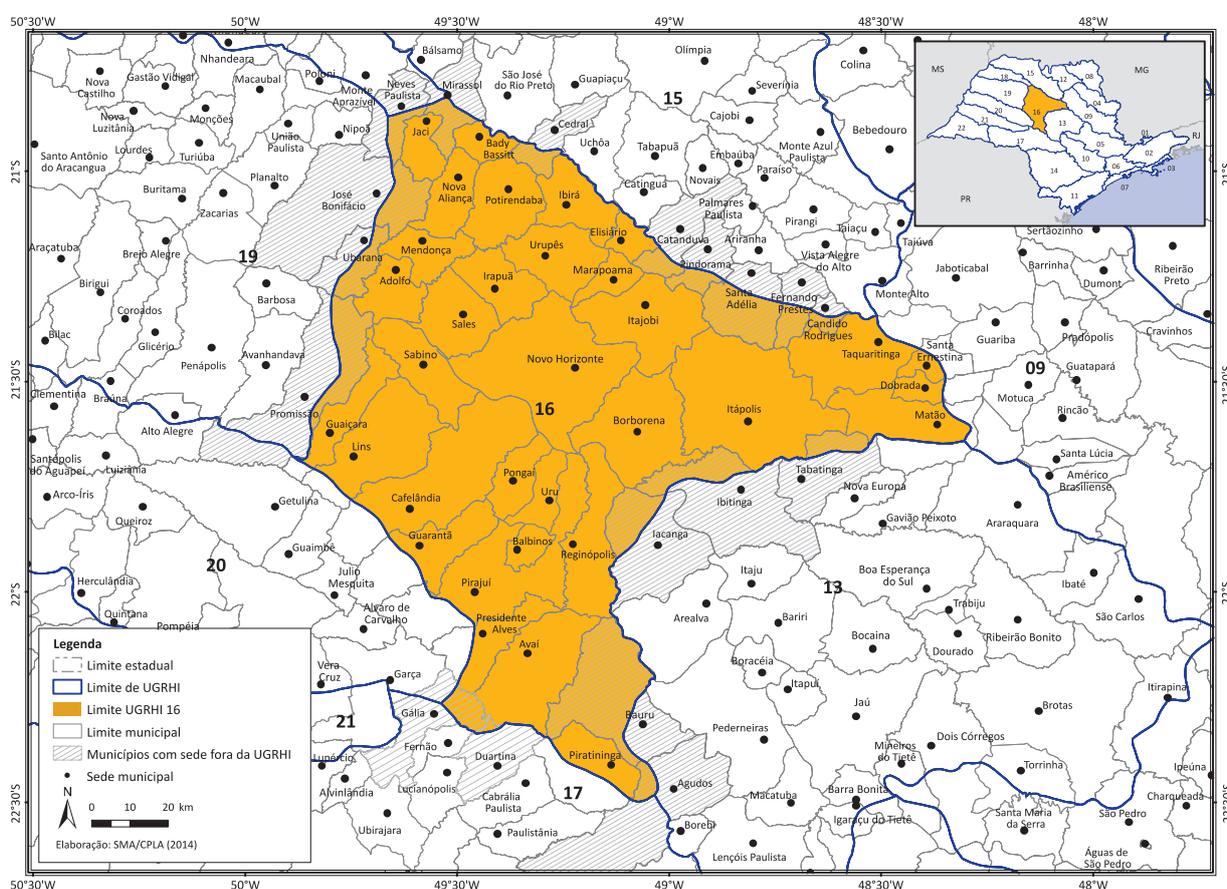
A atividade primária de sua economia tem na cana-de-açúcar e na laranja seus principais produtos. É também importante a presença da pecuária no abastecimento da região com produtos frigoríficos e laticínios. Nas atividades industriais são destaques as indústrias de eletrodomésticos, em Catanduva, de móveis, confecções e metalurgia em Votuporanga, de material elétrico em Fernandópolis e de fundição e de autopeças de borrachas em Monte Alto. Essas atividades interagem com um parque industrial diversificado e dinâmico localizado em São José do Rio Preto, no qual prepondera a produção de bens não duráveis relativos às indústrias de bebidas, eletrodomésticos, papel, móveis, artefatos de borracha entre outras.

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

## UGRHI 16 – Tietê/Batalha

FIGURA 2.19

UGRHI 16 E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2014).

**TABELA 2.23**  
**CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 16**

<b>Número de municípios</b>	<b>33</b>
<b>Municípios com sede na UGRHI</b>	Adolfo, Avaí, Bady Bassit, Balbinos, Borborema, Cafelândia, Dobrada, Elisiário, Guaiçara, Guarantã, Ibirá, Irapuã, Itajobi, Itápolis, Jaci, Lins, Marapoama, Matão, Mendonça, Nova Aliança, Novo Horizonte, Pirajuí, Piratininga, Pongai, Potirendaba, Presidente Alves, Reginópolis, Sabino, Sales, Santa Ernestina, Taquaritinga, Uru e Urupês.
<b>Área</b>	13.149 km <sup>2</sup>
<b>População 2012</b>	517.017 (1,2% do estado)
<b>Vocação</b>	Agropecuária

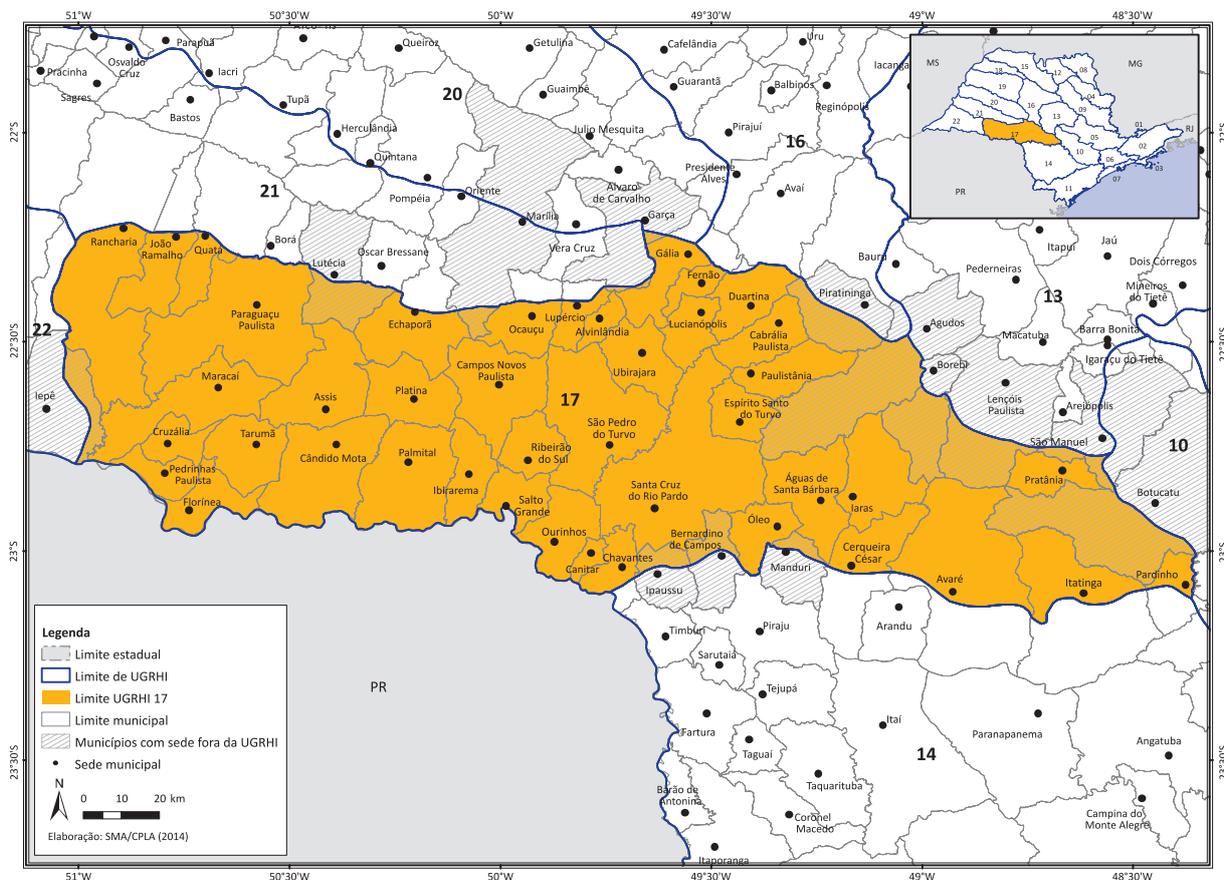
*Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

A atividade agropecuária se desenvolve na maior porção das áreas rurais desta UGRHI, e se concentra nas atividades de cultivo da cana-de-açúcar e de laranja, além de criação, em escala preponderante, de rebanhos bovinos. Os municípios de Itápolis, Lins, Matão, Novo Horizonte e Taquaritinga concentram a força industrial e, por consequência, a força dos serviços da bacia. Essas atividades industriais, que buscam agregar valor aos produtos primários, são representadas pelas usinas de açúcar e álcool e pelas unidades esmagadoras de laranja e frigoríficos de porte.

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

**FIGURA 2.20**  
**UGRHI 17 E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS**



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2014).

**TABELA 2.24**  
**CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 17**

<b>Número de municípios</b>	<b>42</b>
<b>Municípios com sede na UGRHI</b>	Águas de Santa Bárbara, Alvinlândia, Assis, Avaré, Cabrália Paulista, Campos Novos Paulista, Cândido Mota, Canitar, Cerqueira César, Chavantes, Cruzália, Duartina, Echaporã, Espírito Santo do Turvo, Fernão, Florínea, Gália, Iaras, Ibirarema, Itatinga, João Ramalho, Lucianópolis, Lupércio, Maracaí, Ocaçu, Óleo, Ourinhos, Palmital, Paraguaçu Paulista, Pardinho, Paulistânia, Pedrinhas Paulista, Platina, Pratânia, Quatã, Rancharia, Ribeirão do Sul, Salto Grande, Santa Cruz do Rio Pardo, São Pedro do Turvo, Tarumã e Ubirajara.
<b>Área</b>	16.749 km <sup>2</sup>
<b>População 2012</b>	672.741 (1,6% do estado)
<b>Vocação</b>	Agropecuária

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).

A grande força econômica da UGRHI está nas atividades desenvolvidas pelo setor primário, agropecuário. Seu segmento mais expressivo é o da cadeia produtiva do setor sucroalcooleiro. Merecem destaque a bovinocultura e a suinocultura que têm grande representatividade no segmento para o todo do estado.

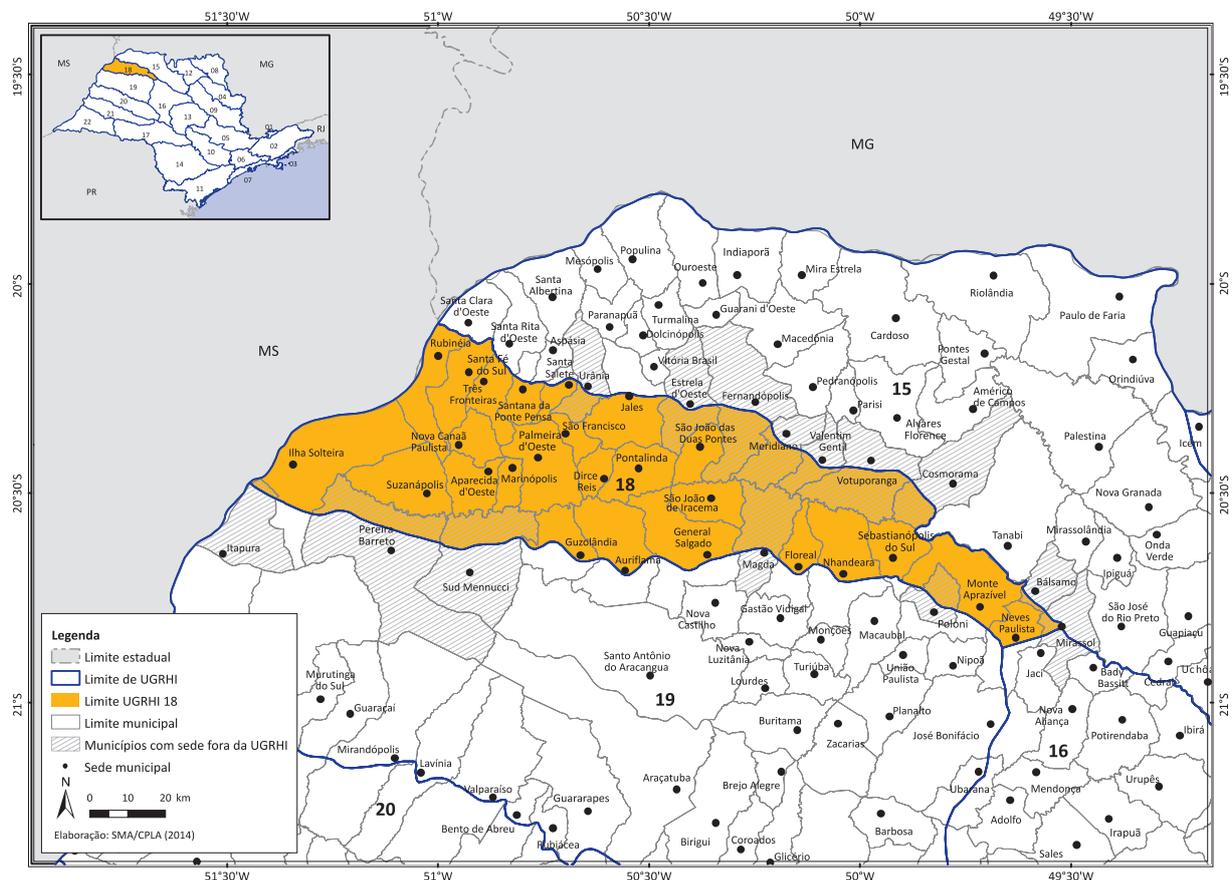
Contando com as estâncias turísticas de Avaré e Paraguaçu Paulista, com a estância climática de Campos

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 polo 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

FIGURA 2.21

UGRHI 18 E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2014).

TABELA 2.25

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 18

<b>Número de municípios</b>	25
<b>Municípios com sede na UGRHI</b>	Aparecida d'Oeste, Auriflâma, Dirce Reis, Floreal, General Salgado, Guzolásndia, Ilha Solteira, Jales, Marinópolis, Monte Aprazível, Neves Paulista, Nhandeara, Nova Canaã Paulista, Palmeira d'Oeste, Pontalinda, Rubinéia, Santa Fé do Sul, Santa Saete, Santana da Ponte Pensa, São Francisco, São João das Duas Pontes, São João de Iracema, Sebastianópolis do Sul, Suzanápolis e Três Fronteiras.
<b>Área</b>	6.783 km <sup>2</sup>
<b>População 2012</b>	225.218 (0,5% do estado)
<b>Vocação</b>	Agropecuária

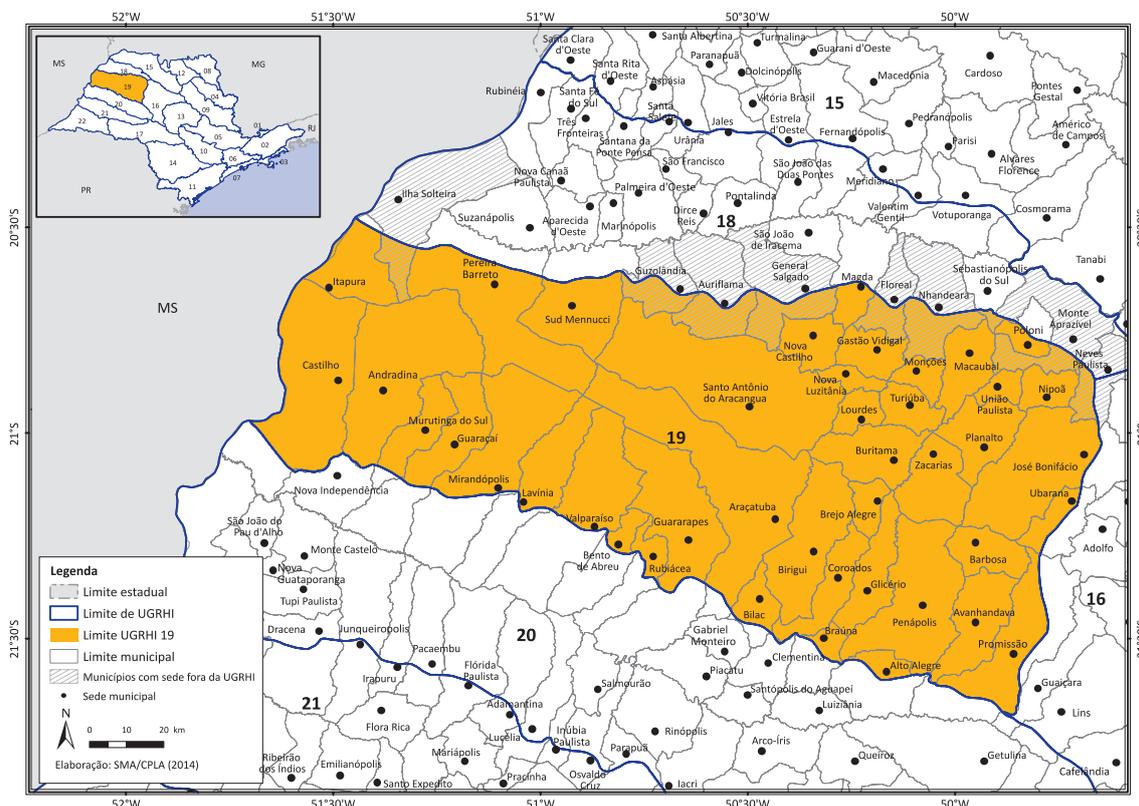
Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).

Jales destaca-se por ser o município que abriga a maior população da bacia, mais de 47 mil habitantes no ano de 2012, o que representou 21% da população da UGRHI (SEADE, 2013b).

A economia desta bacia é basicamente agropecuária, sendo predominantes as culturas da cana-de-açúcar, que alimenta as usinas de açúcar e álcool, e da laranja. A pecuária – de corte e de leite – completa o conjunto forte da produção de riquezas da região. 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 náuticas, além da pesca esportiva.

## UGRHI 19 – Baixo Tietê

**FIGURA 2.22**  
**UGRHI 19 E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS**



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2014).

**TABELA 2.26**  
**CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 19**

<b>Número de municípios</b>	42
<b>Municípios com sede na UGRHI</b>	Alto Alegre, Andradina, Araçatuba, Avanhandava, Barbosa, Bento de Abreu, Bilac, Birigui, Braúna, Brejo Alegre, Buritama, Castilho, Coroados, Gastão Vidigal, Glicério, Guaraçai, Guararapes, Itapura, José Bonifácio, Lavínia, Lurdes, Macaubal, Magda, Mirandópolis, Monções, Murutinga do Sul, Nipoã, Nova Castilho, Nova Luzitânia, Penápolis, Pereira Barreto, Planalto, Poloni, Promissão, Rubiácea, Santo Antônio do Aracanguá, Sud Mennucci, Turiuba, Ubarana, União Paulista, Valparaíso e Zacarias.
<b>Área</b>	15.588 km <sup>2</sup>
<b>População 2012</b>	763.676 (1,8% do estado)
<b>Vocação</b>	Agropecuária

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).

Os municípios polos da bacia são aqueles localizados no Aglomerado Urbano de Araçatuba (Araçatuba, Birigui e Guararapes) e o município de Penápolis. Nestes quatro municípios estavam concentrados, em 2012, cerca de 50% da população da região.

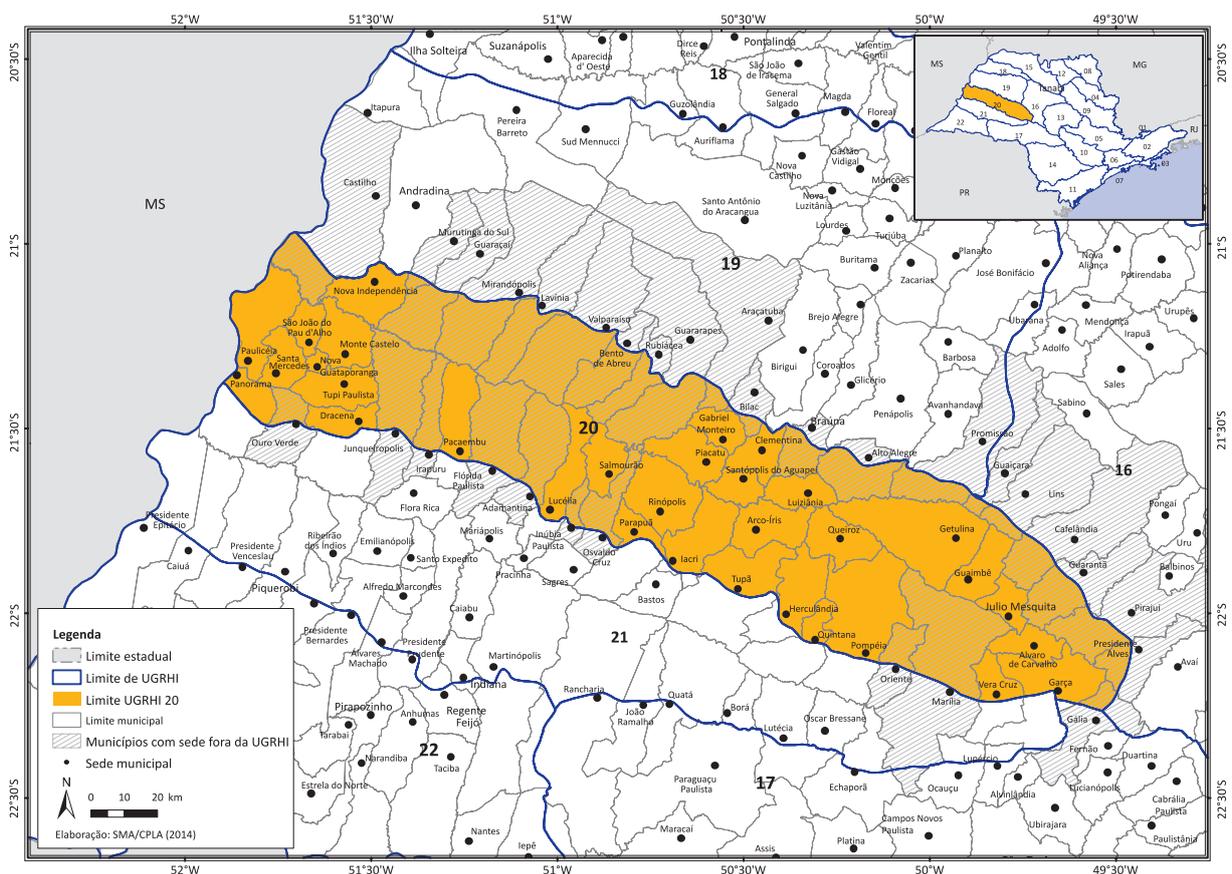
A área rural desta UGRHI é basicamente ocupada pela cultura da cana-de-açúcar e pelas pastagens, que formam a paisagem tradicional da região. A cana plantada atende à demanda das usinas de açúcar e álcool instaladas na bacia. O gado criado em suas pastagens vai servir às necessidades dos frigoríficos, dos curtumes e da indústria de leite em pó, instalados nos municípios de Araçatuba, Birigui, Penápolis e Andradina. Birigui abriga também o Arranjo Produtivo Local Calçadista, o qual produz calçados infantis e artefatos de couro sintético. Em Araçatuba, em função da presença do porto, às margens da Hidrovia Tietê-Paraná, verificam-se oportunidades de diversificação do parque industrial, com destaque para as indústrias da área médica.

A Bacia do Baixo Tietê 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 é uma opção para a prática do turismo cultural e rural.

## UGRHI 20 – Aguapeí

FIGURA 2.23

### UGRHI 20 E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2014).

**TABELA 2.27**  
**CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 20**

<b>Número de municípios</b>	32
<b>Municípios com sede na UGRHI</b>	Álvaro de Carvalho, Arco-Íris, Clementina, Dracena, Gabriel Monteiro, Garça, Getulina, Guaimbé, Herculândia, Iacri, Julio Mesquita, Lucélia, Luiziana, Monte Castelo, Nova Guataporanga, Nova Independência, Pacaembu, Panorama, Parapuã, Paulicéia, Piacatu, Pompéia, Queiroz, Quintana, Rinópolis, Salmourão, Santa Mercedes, Santópolis do Aguapeí, São João do Pau D'Alho, Tupã, Tupi Paulista e Vera Cruz.
<b>Área</b>	13.196 km <sup>2</sup>
<b>População 2012</b>	366.155 (0,9% do estado)
<b>Vocação</b>	Agropecuária

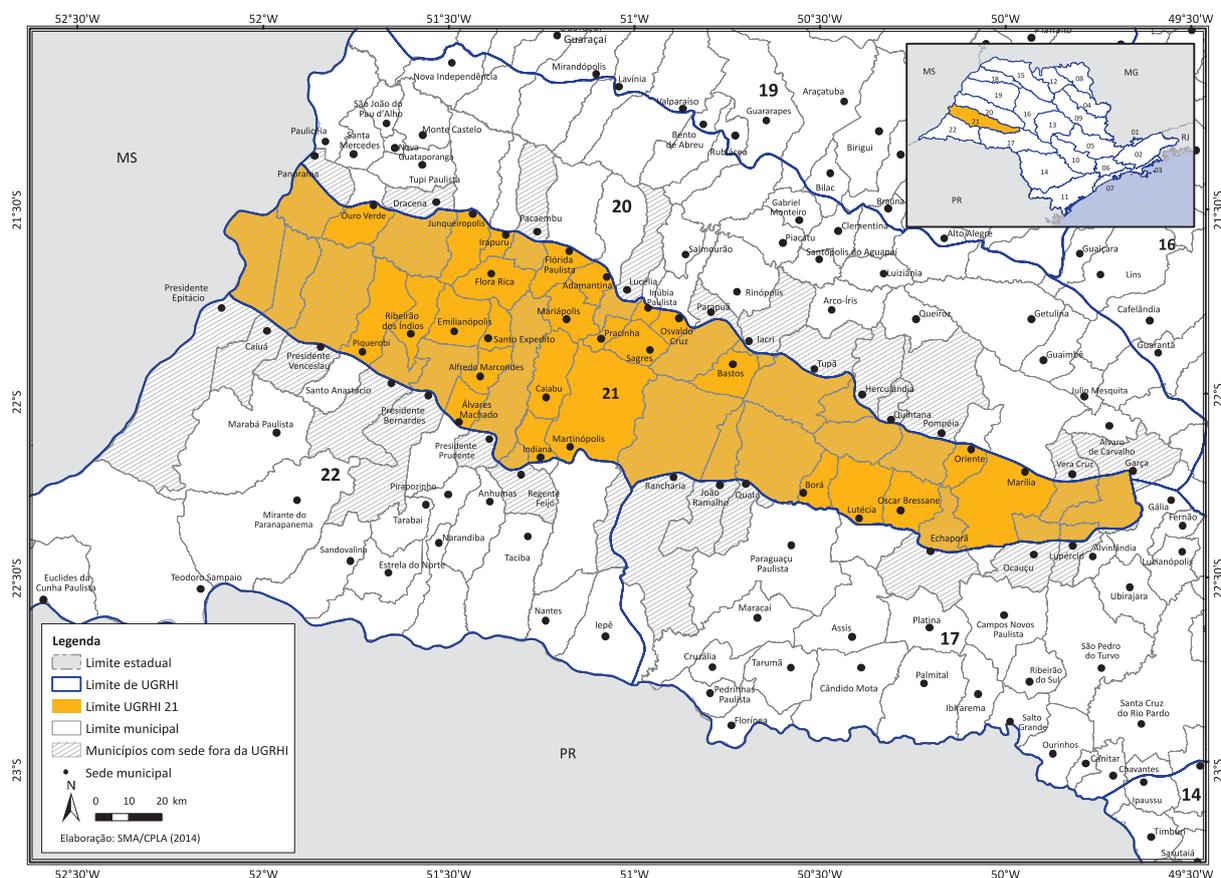
Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).

Entre as principais atividades econômicas desta bacia, podemos observar o predomínio da expressiva área de pastagem. Verificam-se, também, as culturas de milho, cana-de-açúcar, café e amendoim. A atividade agroindustrial é representada pelas usinas sucroalcooleiras, pelos curtumes e pelas indústrias de produtos alimentícios. No setor de mineração, destaca-se a extração de areia e de argila, esta última para abastecer as olarias.

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, que busca seu reconhecimento como uma estância turística.

## UGRHI 21 – Peixe

**FIGURA 2.24**  
**UGRHI 21 E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS**



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2014).

**TABELA 2.28**  
**CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 21**

<b>Número de municípios</b>	26
<b>Municípios com sede na UGRHI</b>	Adamantina, Alfredo Marcondes, Álvares Machado, Bastos, Borá, Caiabu, Emilianópolis, Flora Rica, Flórida Paulista, Indiana, Inúbia Paulista, Irapuru, Junqueirópolis, Lutécia, Mariápolis, Marília, Martinópolis, Oriente, Oscar Bressane, Osvaldo Cruz, Ouro Verde, Piquerobi, Pracinha, Ribeirão dos Índios, Sagres e Santo Expedito.
<b>Área</b>	10.769 km <sup>2</sup>
<b>População 2012</b>	451.350 (1,1% do estado)
<b>Vocação</b>	Agropecuária

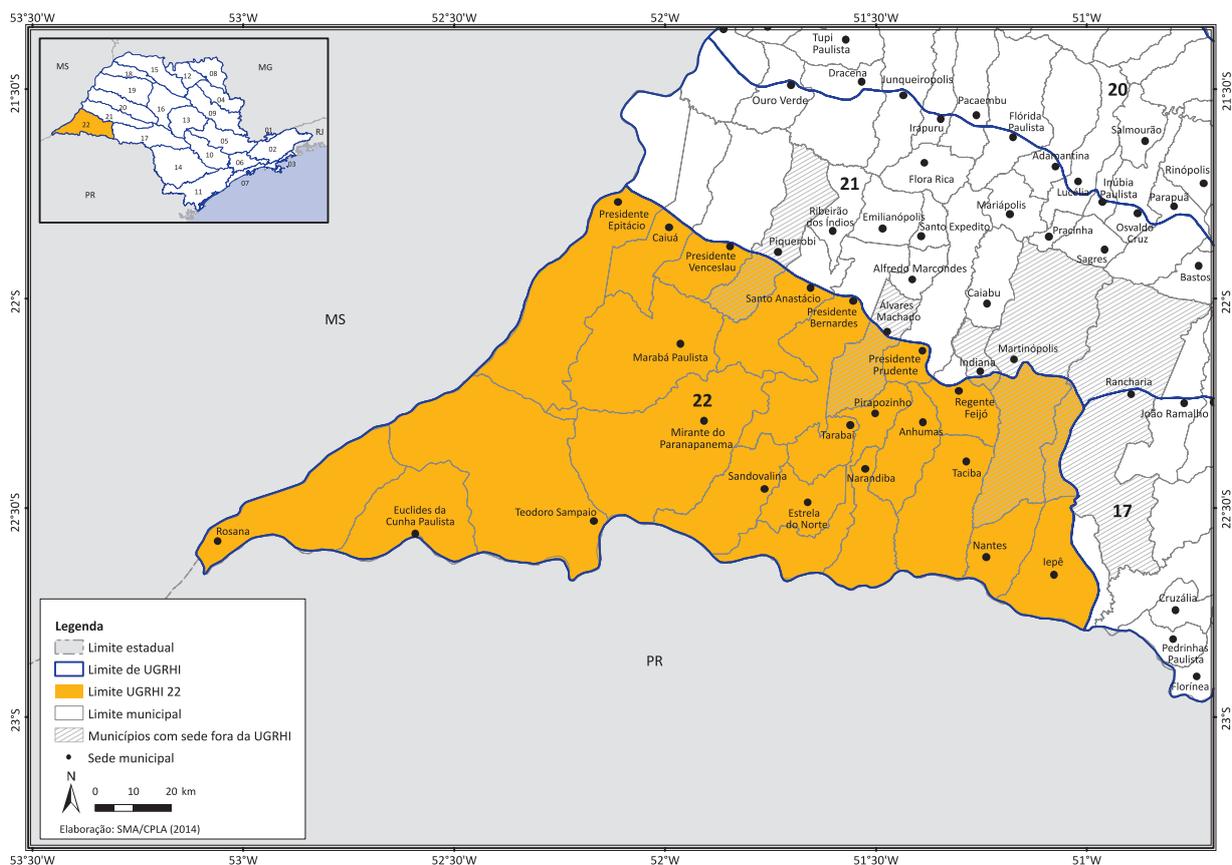
Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).

O município polo da UGRHI é Marília, com cerca de 49% da população da bacia em 2012. 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.

O município de Santo Expedito faz parte do Circuito Turístico Oeste Rios. Também há um 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

**FIGURA 2.25**  
**UGRHI 22 E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS**



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2014).

**TABELA 2.29**  
**CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 22**

<b>Número de municípios</b>	21
<b>Municípios com sede na UGRHI</b>	Anhumas, Caiuá, Estrela do Norte, Euclides da Cunha Paulista, Iepê, Marabá Paulista, Mirante do Paranapanema, Nantes, Narandiba, Pirapozinho, Presidente Bernardes, Presidente Epitácio, Presidente Prudente, Presidente Venceslau, Regente Feijó, Rosana, Sandovalina, Santo Anastácio, Taciba, Tarabaí e Teodoro Sampaio.
<b>Área</b>	12.395 km <sup>2</sup>
<b>População 2012</b>	483.013 (1,2% do estado)
<b>Vocação</b>	Agropecuária

*Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

O Centro Urbano e município polo Presidente Prudente tem uma ascendência muito forte sobre os demais municípios da região. Sua população, em 2012, era de 210 mil habitantes ou 44% da população total da bacia. Entre as atividades econômicas desta UGRHI, a indústria agroalimentar constitui a principal base da economia regional, destacando-se as usinas de açúcar e álcool, os frigoríficos e os abatedouros.

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, com aproximadamente 34 mil hectares, oferece o cenário ideal para a prática do ecoturismo.

## 2.2 Caracterização das Dinâmicas Territoriais

Para que se avalie a qualidade ambiental de qualquer região é imprescindível que se conheça as dinâmicas que ocorrem na sociedade e no território que ela ocupa. As atividades humanas, retratadas pelas dinâmicas demográficas, sociais, econômicas e de ocupação do território, produzem pressões no ambiente, pressões estas que vão alterar seu estado, gerando impactos socioambientais de diversas ordens.

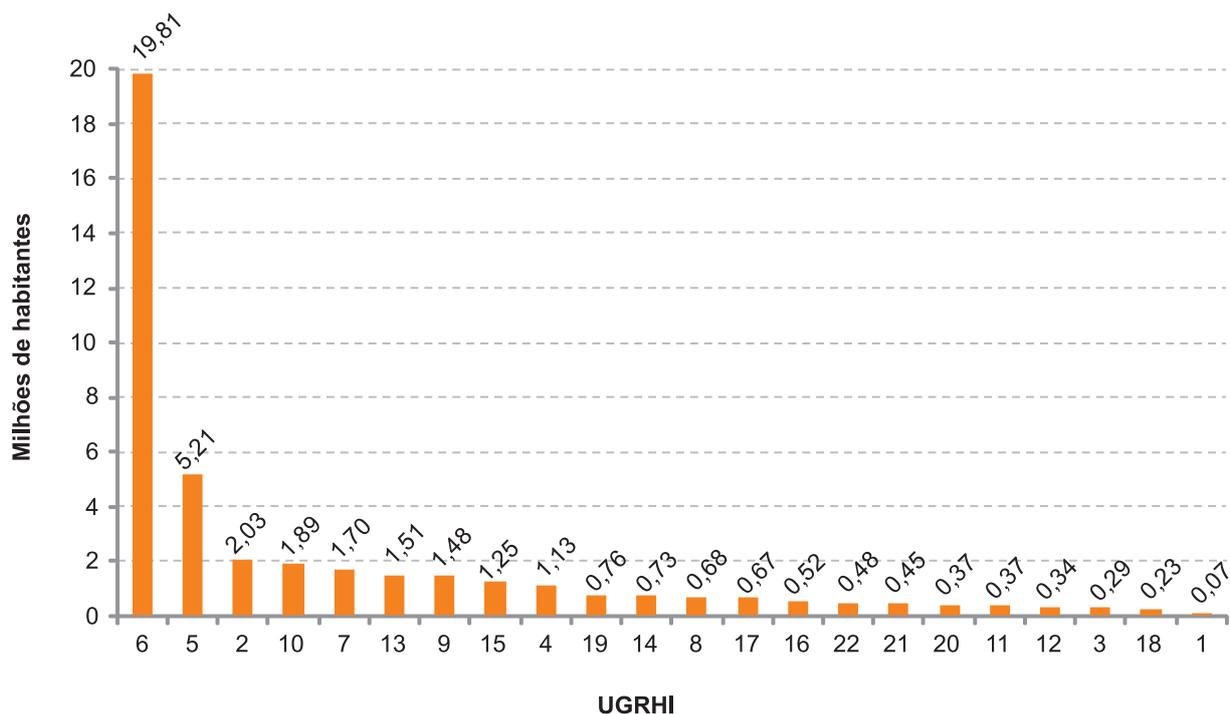
Conhecer as informações que retratam as condições da ocupação do território e dessas pressões, como o adensamento populacional, é fundamental para que o poder público tenha subsídios para a tomada de decisões e elaboração, assim como revisão, de políticas públicas relacionadas ao ordenamento territorial.

### 2.2.1 Dinâmica Demográfica e Social

Localizado na região Sudeste do Brasil, o estado de São Paulo ocupa 248.223 km<sup>2</sup> ou 2,9% do território nacional. De todas as unidades federativas, é aquela com a maior população, somando 41,9 milhões de pessoas em 2012, conforme estimativa SEADE (2013b). Isso representou, no mesmo ano, 22% da população total do Brasil, estimada em 194 milhões de pessoas (IBGE, 2012).

O município de São Paulo, capital do estado, é a cidade mais populosa do país, com 11,4 milhões de habitantes, sendo também o núcleo da Região Metropolitana de São Paulo, composta por 39 municípios e ocupada por aproximadamente 20 milhões de habitantes. O estado conta ainda com três outras Regiões Metropolitanas, a de Campinas (19 municípios), a da Baixada Santista (9 municípios) e a do Vale do Paraíba e Litoral Norte (39 municípios), com 2,9, 1,7 e 2,3 milhões de habitantes respectivamente (SEADE, 2013b).

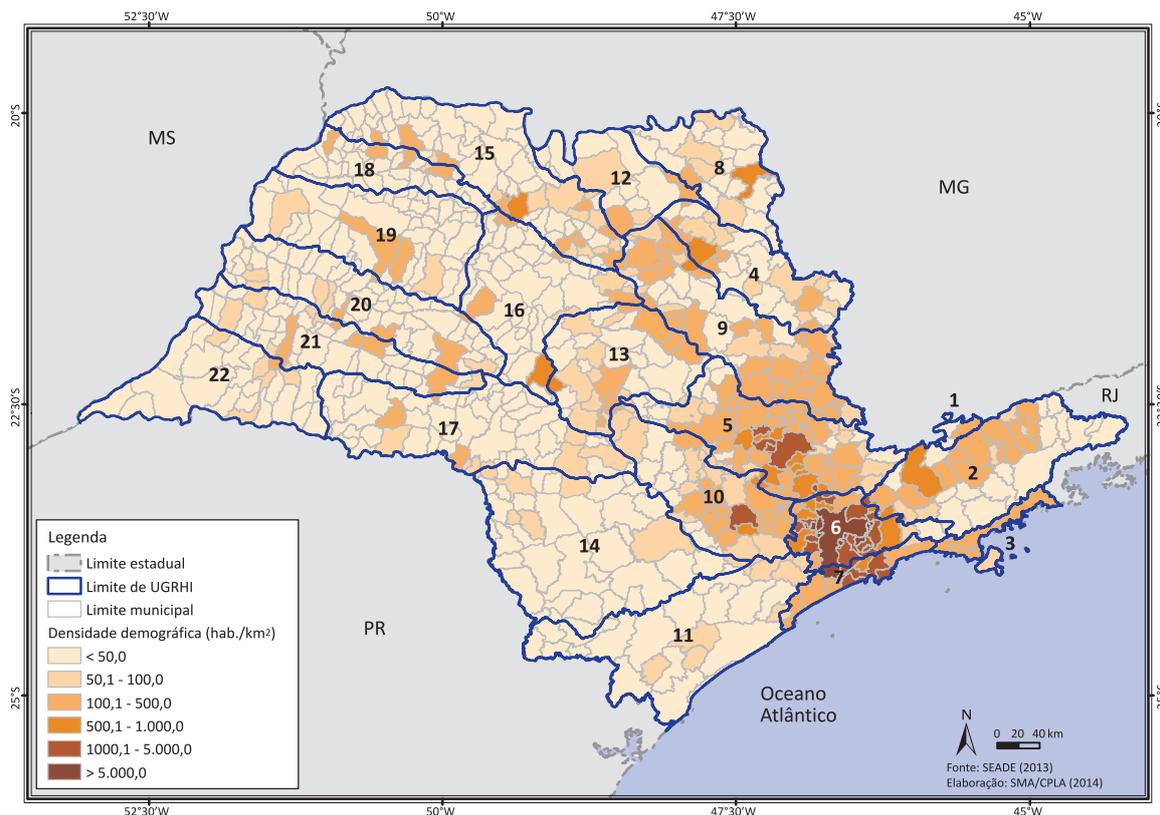
**FIGURA 2.26**  
**POPULAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI EM 2012**



Fonte: SEADE (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).

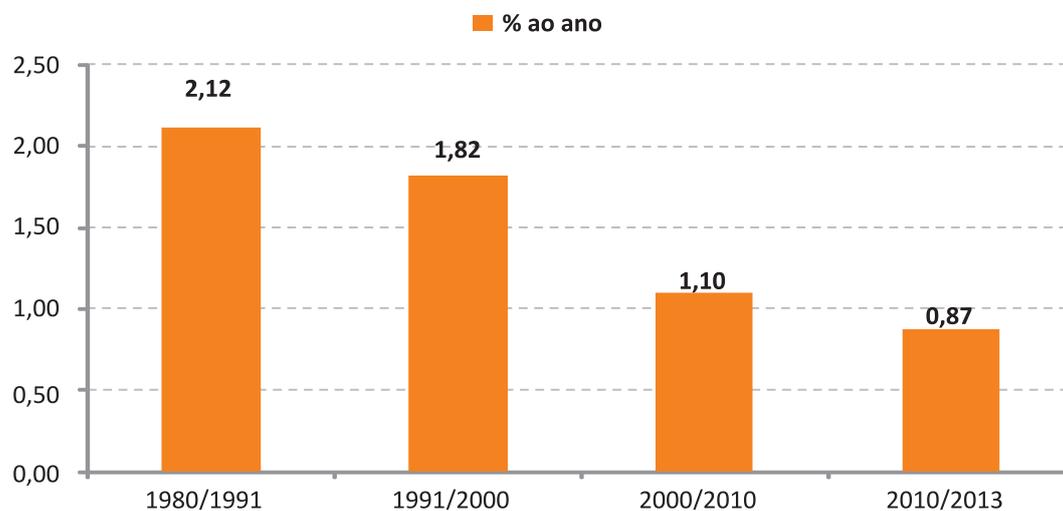
Comparando as 22 UGRHI do estado, podemos perceber uma grande discrepância quanto à distribuição espacial da população, com evidências de um grande adensamento populacional no entorno da cidade de São Paulo e nas bacias mais próximas da mesma. O município de São Paulo está inserido na UGRHI 06 (Alto Tietê), que conta com 19,8 milhões de habitantes, ou seja, 47% da população total do estado. Além desta, merecem também destaque as UGRHI 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), 02 (Paraíba do Sul), 10 (Sorocaba/Médio Tietê) e 07 (Baixada Santista), todas vizinhas da bacia do Alto Tietê e que também contam com população expressiva. Esse adensamento populacional pode ainda ser verificado na Figura 2.27, que apresenta a distribuição da densidade demográfica dos municípios paulistas.

**FIGURA 2.27**  
**DENSIDADE DEMOGRÁFICA DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2012**



Apesar de possuir a maior população entre todos os estados brasileiros, se analisarmos a evolução do crescimento da população paulista, podemos identificar uma diminuição gradual da taxa geométrica de crescimento populacional do estado entre 1980/1991, 1991/2000, 2000/2010 e 2010/2013, como visto na Figura 2.28. A interação entre as taxas de fecundidade e de migração, que vêm apresentando queda e implicaram na diminuição da taxa geométrica de crescimento, com a taxa de longevidade, que aumentou nas últimas décadas, traçam um perfil de população adulta para o estado com um processo contínuo de envelhecimento.

**FIGURA 2.28**  
**TAXA GEOMÉTRICA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL DO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 1980/1991 E 2010/2013**



Para avaliar as condições de vida da população, tomamos como referência o Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS), produzido em uma parceria entre a Fundação SEADE e o Instituto do Legislativo Paulista (ILP). Inspirado no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), e com alguns aperfeiçoamentos, o IPRS considera variáveis de três dimensões: riqueza municipal, longevidade e escolaridade. O resultado em cada uma delas é um número entre zero e 100, que por sua vez, corresponde a um determinado nível de qualidade (baixo, médio ou alto). A Tabela 2.30 mostra os parâmetros que compõem o IPRS em cada dimensão considerada e a contribuição de cada um deles no valor final.

**TABELA 2.30**  
**PARÂMETROS COMPONENTES DO IPRS**

Dimensão	Eixos	Componentes	Contribuição para o Indicador
<b>Riqueza</b>	Renda Familiar	Consumo anual de energia elétrica residencial	25%
		Rendimento médio do emprego formal	25%
	Riqueza Municipal	Consumo anual de energia elétrica no comércio, agricultura e em serviços	25%
		Valor adicionado fiscal <i>per capita</i>	25%
<b>Longevidade</b>	Sistema de saúde – gestante e criança	Taxa de mortalidade perinatal	30%
		Taxa de mortalidade infantil	30%
	Condições de saúde – população	Taxa de mortalidade de pessoas de 15 a 39 anos	20%
		Taxa de mortalidade de pessoas de 60 a 69 anos	20%
<b>Escolaridade</b>	Cobertura do ensino – 4 e 5 anos	Taxa de atendimento escolar na faixa de 4 e 5 anos	19%
	Qualidade do ensino – anos iniciais	Média da proporção de alunos da rede pública que atingiram o nível adequado nas provas de português e matemática (5º ano do Ensino Fundamental)	31%
		Média da proporção de alunos da rede pública que atingiram o nível adequado nas provas de português e matemática (9º ano do Ensino Fundamental)	31%
	Atraso escolar	Taxa de distorção idade-série no ensino médio	19%

Fonte: SEADE (2013a), elaborado por SMA/CPLA (2013).

Com início de divulgação no ano 2000, o indicador já conta com o total de sete edições de resultados. Mudanças metodológicas em seus componentes implicaram em uma nova série com início em 2008, o que impossibilita a comparação com as edições anteriores.

A Tabela 2.31 mostra os indicadores sintéticos das três dimensões do IPRS para os anos de 2008 e 2010 no estado de São Paulo. Os resultados refletem uma melhora nas dimensões de riqueza e escolaridade e a relativa estabilidade na dimensão de longevidade.

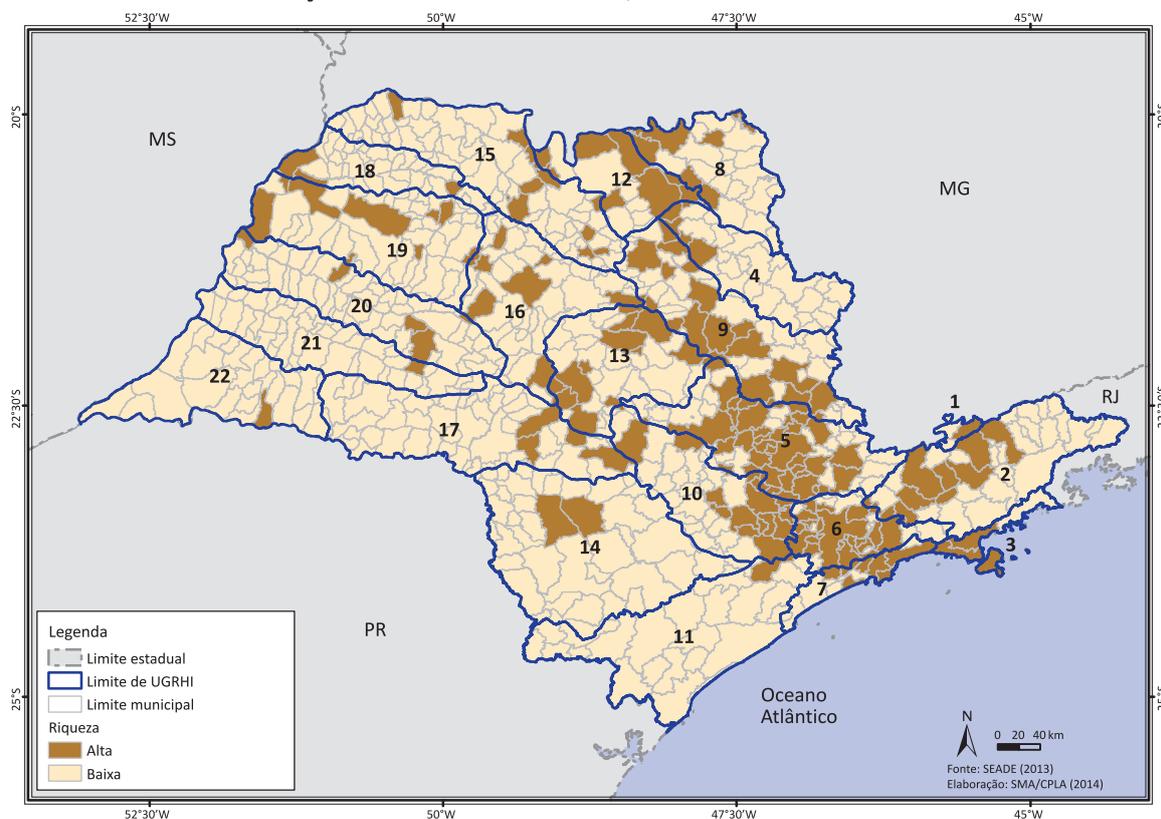
**TABELA 2.31**  
**INDICADORES SINTÉTICOS DO IPRS DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2008 E 2010**

Dimensão	2008	2010
<b>Riqueza</b>	42 (alto)	45 (alto)
<b>Longevidade</b>	68 (alto)	69 (alto)
<b>Escolaridade</b>	40 (baixo)	48 (baixo)

Fonte: SEADE (2013a), elaborado por SMA/CPLA (2013).

As Figuras 2.29, 2.30 e 2.31 mostram a distribuição desses indicadores nos municípios paulistas para o ano de 2010. Podemos constatar que a riqueza ainda se concentrou nas regiões mais desenvolvidas e populosas do estado, enquanto os melhores índices de longevidade estavam distribuídos com maior predominância nas regiões central e norte e os de escolaridade com maior concentração a oeste do estado.

**FIGURA 2.29**  
**DISTRIBUIÇÃO DO INDICADOR DE RIQUEZA POR MUNICÍPIO EM 2010**



Fonte: SEADE (2013a), elaborado por SMA/CPLA (2014).

FIGURA 2.30

DISTRIBUIÇÃO DO INDICADOR DE LONGEVIDADE POR MUNICÍPIO EM 2010

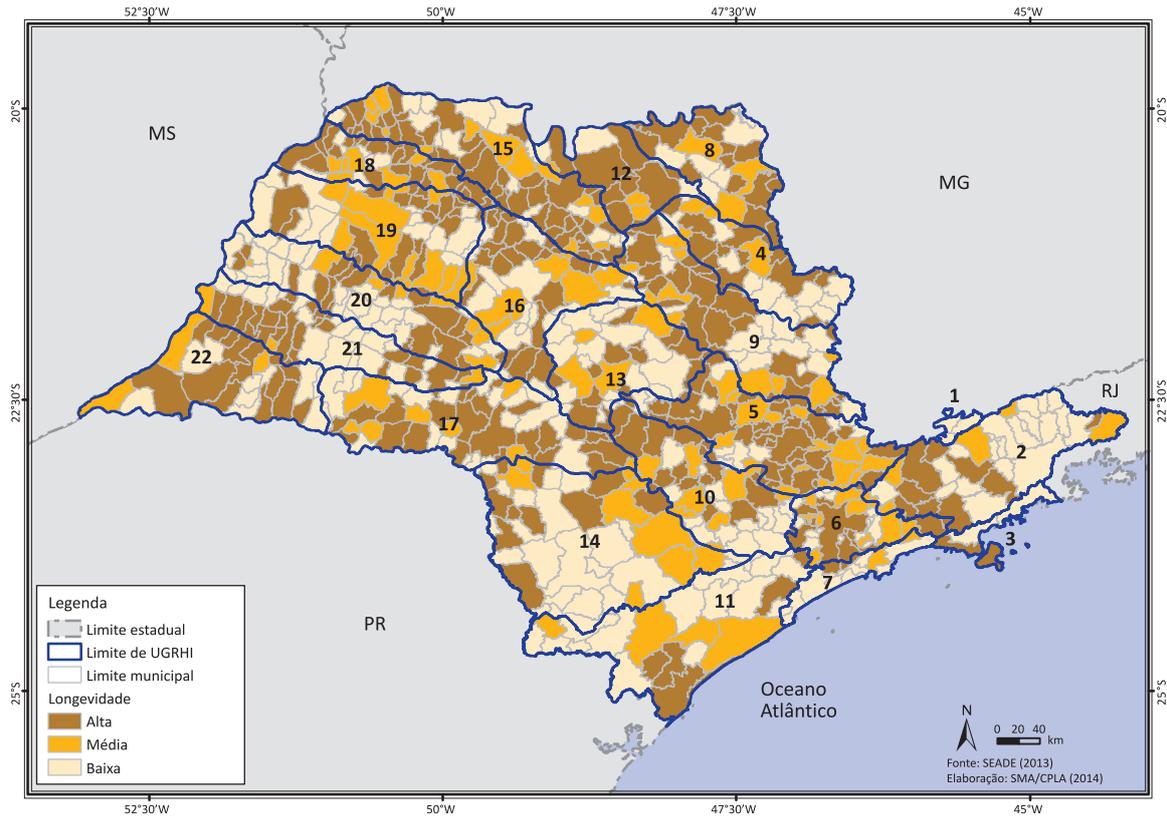
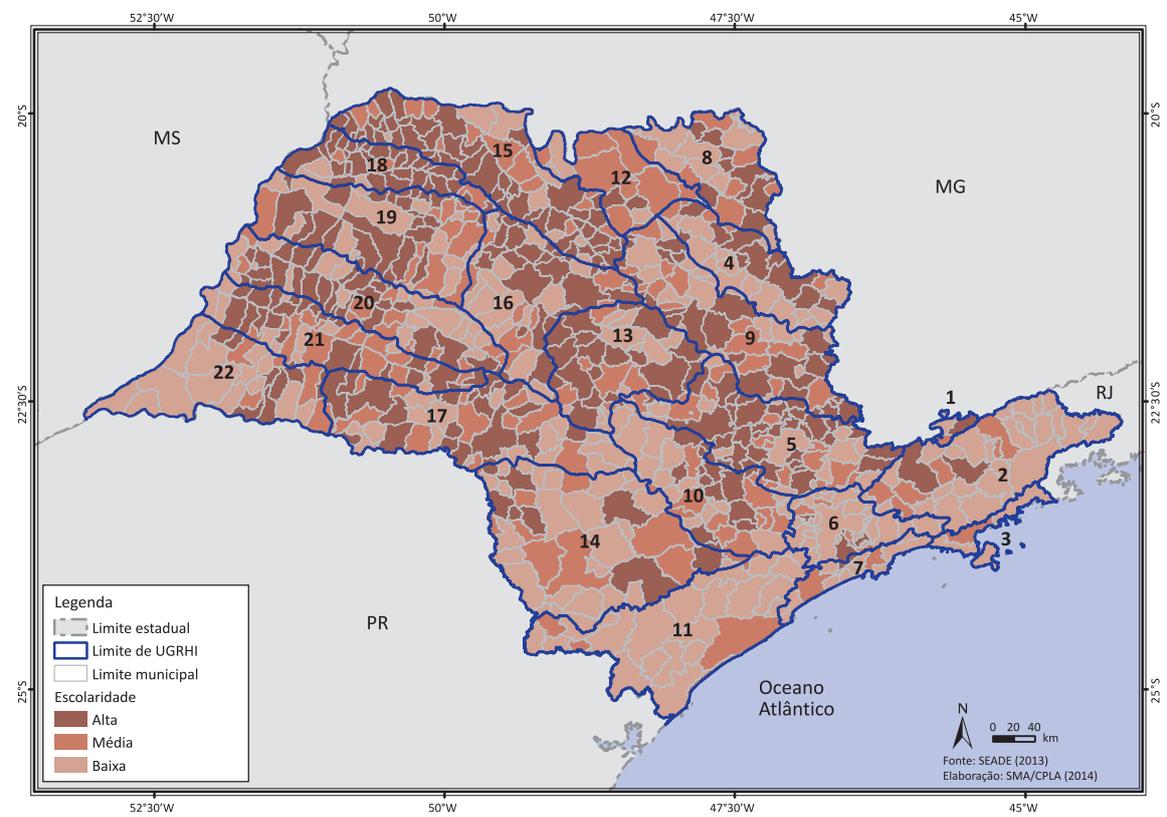


FIGURA 2.31

DISTRIBUIÇÃO DO INDICADOR DE ESCOLARIDADE POR MUNICÍPIO EM 2010

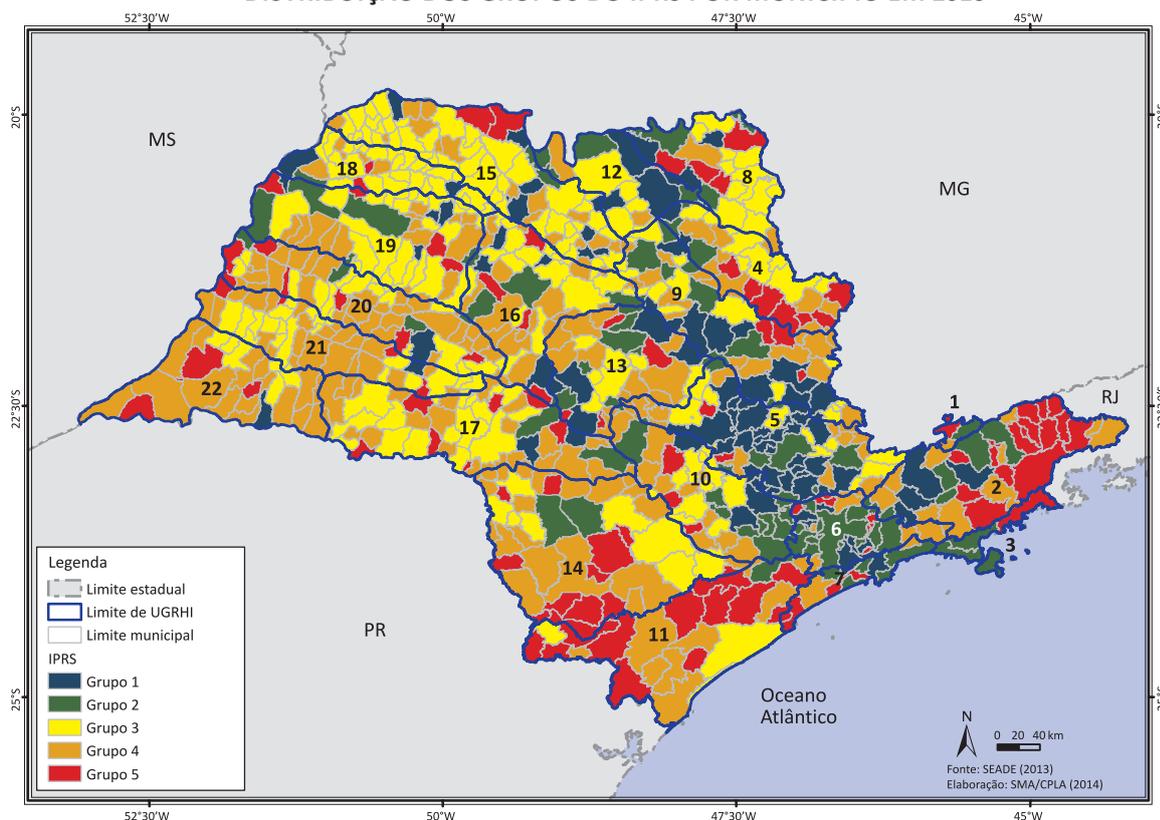


Além dos indicadores sintéticos setoriais de riqueza, longevidade e escolaridade, o IPRS apresenta um quarto indicador, o de Grupos do IPRS. Com a síntese das três dimensões, os municípios paulistas são agrupados conforme a similaridade dos resultados apresentados. São cinco grupos, sendo:

- Grupo 1 - municípios que apresentaram níveis altos de riqueza e níveis altos e/ou médios de longevidade e escolaridade;
- Grupo 2 - municípios que apresentaram níveis altos de riqueza, mas com nível baixo de longevidade e/ou de escolaridade;
- Grupo 3 - municípios que apresentaram níveis baixos de riqueza e níveis altos e/ou médios de longevidade e escolaridade;
- Grupo 4 - municípios que apresentaram níveis baixos de riqueza e nível baixo de longevidade ou de escolaridade;
- Grupo 5 - municípios que apresentaram níveis baixos de riqueza, de longevidade e de escolaridade.

Na Figura 2.32 observa-se a distribuição dos Grupos do IPRS por município em 2010. Considerando os limites das UGRHI, nota-se na UGRHI 11 apenas municípios com baixos níveis de riqueza e apenas os municípios de Iguape e de Barra do Chapéu com bons indicadores sociais o que caracteriza a região como desfavorecida no estado. Nas UGRHI 05 e 06, muito embora os grupos de nível elevado de riqueza tenham predominado, houve também a presença de grupos com baixos níveis de indicadores sociais, o que demonstra a necessidade da utilização de indicadores que não se limitem à caracterização da dimensão de riqueza de um território para a avaliação e elaboração de políticas públicas que visem à melhoria da qualidade de vida da população.

**FIGURA 2.32**  
**DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS DO IPRS POR MUNICÍPIO EM 2010**



SEADE (2013a), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Fonte:

Apesar de o IPRS agregar os desempenhos social e econômico ao seu índice, ele não caracteriza um fenômeno social que precisa ser identificado e enfrentado com políticas públicas específicas, a desigualdade. As áreas de concentração de pobreza dentro de cada município podem ser analisadas com os resultados do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS). O IPVS, também elaborado pela Fundação SEADE, localiza espacialmente as

áreas da população residente segundo grupos de vulnerabilidade à pobreza. A partir dos dados dos setores censitários do Censo Demográfico de 2010 as dimensões demográficas e socioeconômicas foram combinadas e geraram sete grupos.

A Tabela 2.32 descreve os componentes do IPVS para cada dimensão, socioeconômica e demográfica.

**TABELA 2.32**  
**COMPONENTES DO IPVS**

Dimensão	Componentes
<b>Socioeconômica</b>	Renda domiciliar <i>per capita</i>
	Rendimento médio da mulher responsável pelo domicílio
	Percentual de domicílios com renda domiciliar <i>per capita</i> até 1/2 Salário Mínimo
	Percentual de domicílios com renda domiciliar <i>per capita</i> até 1/4 Salário Mínimo
	Percentual de pessoas responsáveis pelo domicílio alfabetizadas
<b>Demográfica</b>	Percentual de pessoas responsáveis pelo domicílio de 10 a 29 anos
	Percentual de mulheres responsáveis pelo domicílio de 10 a 29 anos
	Idade média das pessoas responsáveis pelo domicílio
	Percentual de crianças de 0 a 5 anos de idade

Fonte: SEADE (2013a), elaborado por SMA/CPLA (2013).

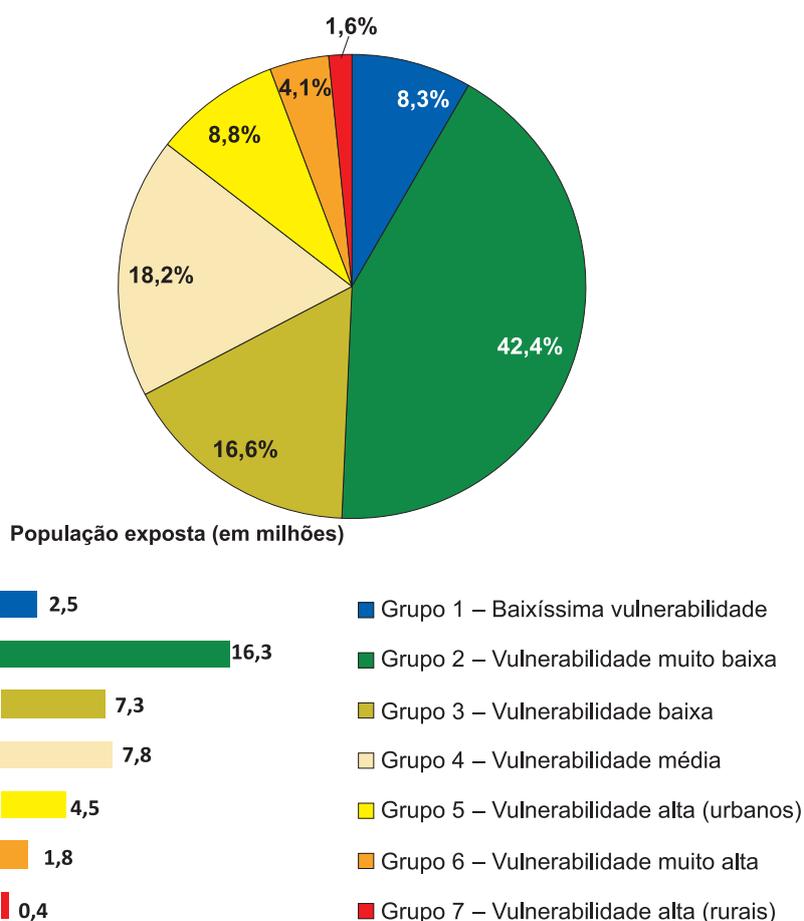
Os sete Grupos do IPVS classificaram os setores censitários<sup>1</sup> nas seguintes categorias:

- Grupo 1 – baixíssima vulnerabilidade;
- Grupo 2 – vulnerabilidade muito baixa;
- Grupo 3 – vulnerabilidade baixa;
- Grupo 4 – vulnerabilidade média;
- Grupo 5 – vulnerabilidade alta (urbanos);
- Grupo 6 – vulnerabilidade muito alta;
- Grupo 7 – vulnerabilidade alta (rurais).

Na Figura 2.33 podemos observar a distribuição percentual da classificação dos setores censitários do estado de São Paulo, sendo que mais de 42% dos setores tiveram a classificação de vulnerabilidade muito baixa. Entretanto, os 14,5% dos setores classificados nos grupos 5, 6 e 7 (vulnerabilidades alta e muito alta) representam quase 7 milhões de pessoas expostas a situações de pobreza e condições de vida precárias.

<sup>1</sup> Foram classificados 59.773 dos 66.096 setores censitários do Estado de São Paulo, 6.323 setores não foram classificados por critérios metodológicos.

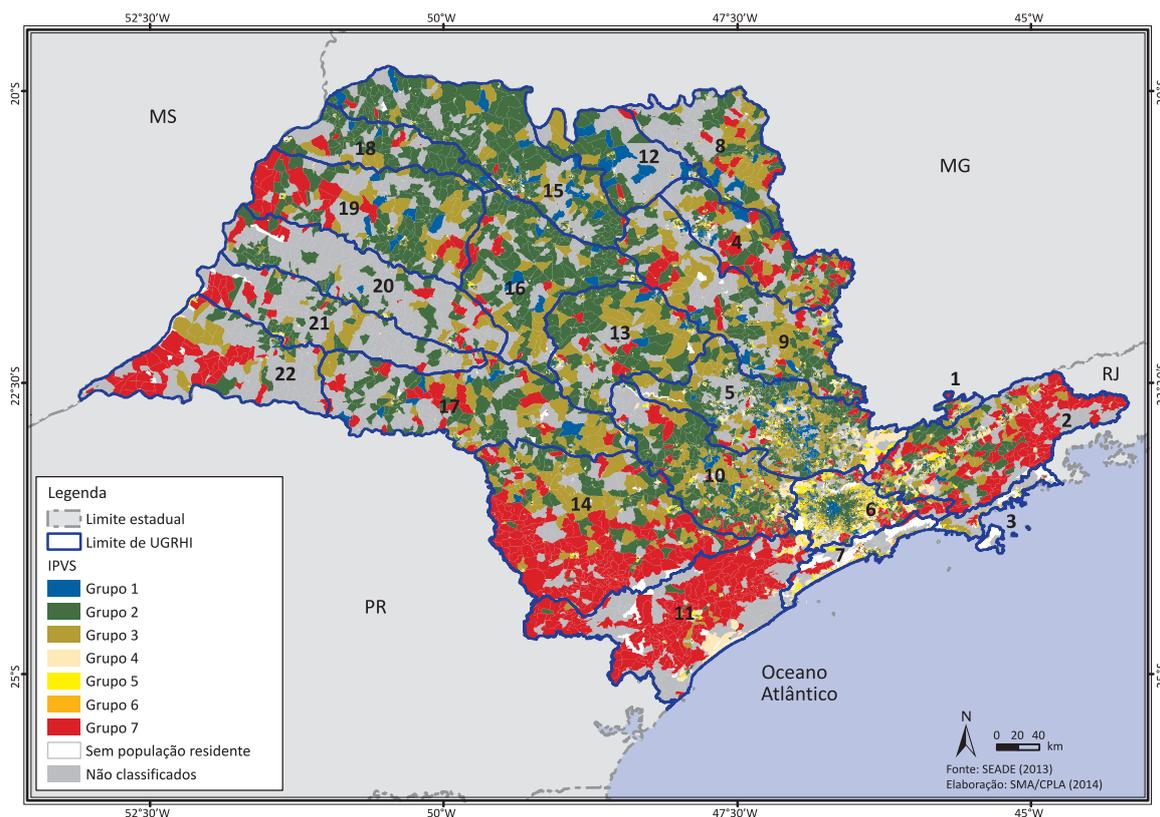
**FIGURA 2.33**  
**DISTRIBUIÇÃO DOS SETORES CENSITÁRIOS E POPULAÇÃO EXPOSTA, SEGUNDO OS GRUPOS DO IPVS**  
**NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2010**



Fonte: SEADE (2013a), elaborado por SMA/CPLA (2013).

Analisando a distribuição dos Grupos do IPVS para todo o estado de São Paulo, percebe-se a concentração de setores com vulnerabilidade alta no sul do estado (UGRHI 11 e 14), corroborando com os resultados já apontados do IPRS. Na UGRHI 06 observamos uma maior desigualdade com uma concentração do grupo de baixíssima vulnerabilidade no seu centro (município de São Paulo) e um gradativo aumento da vulnerabilidade em direção aos seus limites periféricos. Importante salientar que o Índice de Vulnerabilidade Social objetiva identificar a desigualdade social em áreas intramunicipais, portanto, a visualização e a análise dos seus resultados na escala dos territórios dos municípios são mais efetivas.

**FIGURA 2.34**  
**DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS DO IPVS POR SETOR CENSITÁRIO EM 2010**



Fonte: SEADE (2013a), elaborado por SMA/CPLA (2014).

O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD publica anualmente o Índice de Desenvolvimento Global (IDH) para mais de 150 países. Com base na metodologia do IDH Global e utilizando dados de renda, longevidade e educação obtidos pelo IBGE nos censos demográficos, é desenvolvido o IDHM, Índice de Desenvolvimento Humano Municipal. A Tabela 2.33 mostra os indicadores que compõe o IDHM em cada dimensão.

**TABELA 2.33**  
**DIMENSÕES E INDICADORES DO IDHM**

Dimensão	Componentes	Indicadores
<b>Renda</b>	Renda municipal <i>per capita</i>	Renda média mensal dos indivíduos residentes do município
<b>Longevidade</b>	Esperança de vida ao nascer	Número médio de anos de vida, considerando os padrões de mortalidade observados no período
	Escolaridade da população adulta	% de pessoas de 18 anos ou mais de idade com o ensino fundamental completo
<b>Educação</b>	Fluxo escolar da população jovem	Média do % de crianças de 5 a 6 anos frequentando a escola, do % de jovens de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental, do % de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo e do % de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo

Fonte: PNUD (2013), elaborado por SMA/CPLA (2013).

Os indicadores são calculados e expressos em valores que vão de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo de 1, melhor é o desempenho. A Tabela 2.34 apresenta os resultados alcançados no IDHM para o estado de São Paulo, nas dimensões que o compõe e a posição no ranking no Brasil divulgados no Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013 (PNUD, 2013). Em 2010, o índice do estado esteve na faixa de alto desenvolvimento e continuou ocupando o 2º lugar no ranking estadual atrás somente do Distrito Federal, a única unidade da federação que

tem o IDHM na faixa de muito alto desenvolvimento. Em valores absolutos, percebe-se que a dimensão que mais evoluiu nos últimos anos foi a de educação.

**TABELA 2.34**  
**INDICADORES DO IDHM DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 1991, 2000 E 2010**

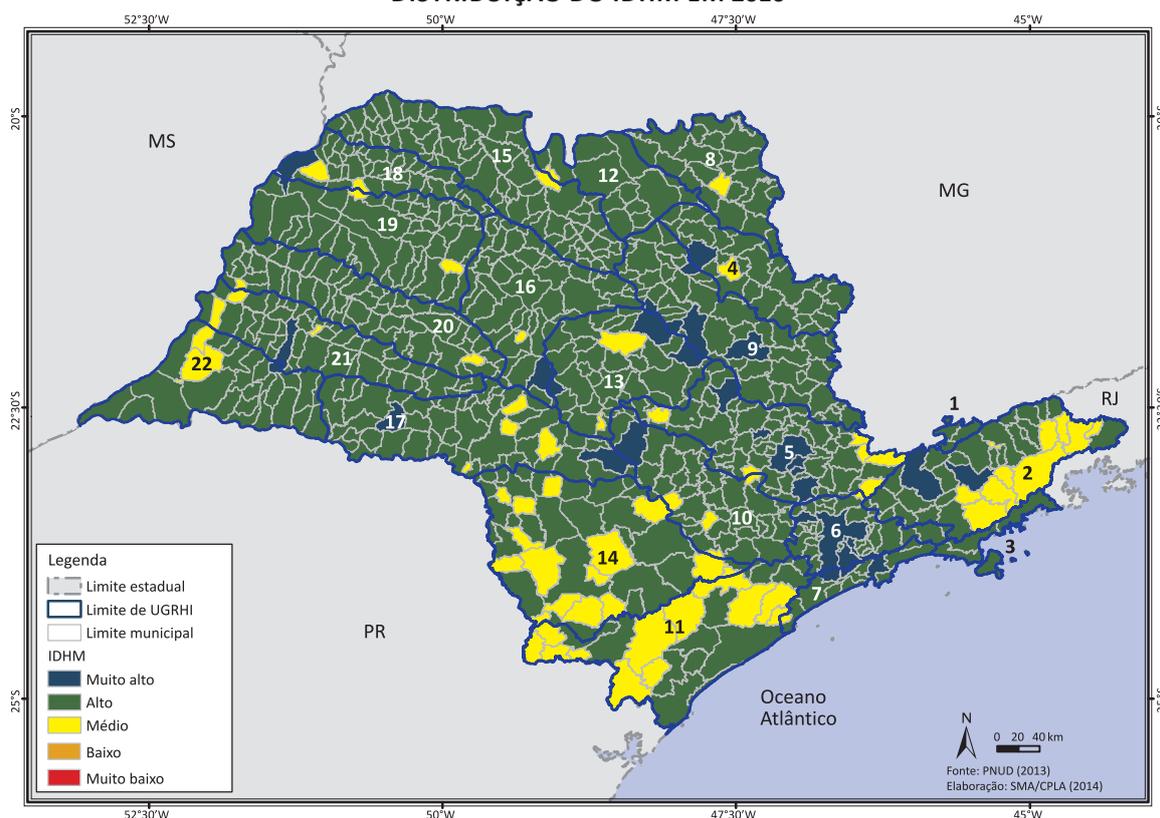
Ano	IDHM	IDHM Renda	IDHM Longevidade	IDHM Educação	Posição no ranking Brasil
1991	0,578	0,729	0,730	0,363	2º
2000	0,702	0,756	0,783	0,581	2º
2010	0,783	0,789	0,845	0,719	2º

Fonte: PNUD (2013), elaborado por SMA/CPLA (2013).

Os dados do IDHM para os municípios paulistas evidenciam o bom desempenho do estado. Dos 44 municípios do país que alcançaram a faixa de muito alto desenvolvimento humano, 24 são paulistas, com destaque para os três primeiros colocados no estado – São Caetano do Sul, Águas de São Pedro e Santos, que ocuparam o 1º, 2º e 6º lugares respectivamente no ranking nacional.

Na Figura 2.35 podemos ver a distribuição dos municípios paulistas segundo as faixas de desenvolvimento humano considerando as delimitações das UGRHI. Inexiste no estado a classificação nas faixas de baixo e muito baixo desenvolvimento humano no IDHM geral que é uma média geométrica dos índices das três dimensões consideradas.

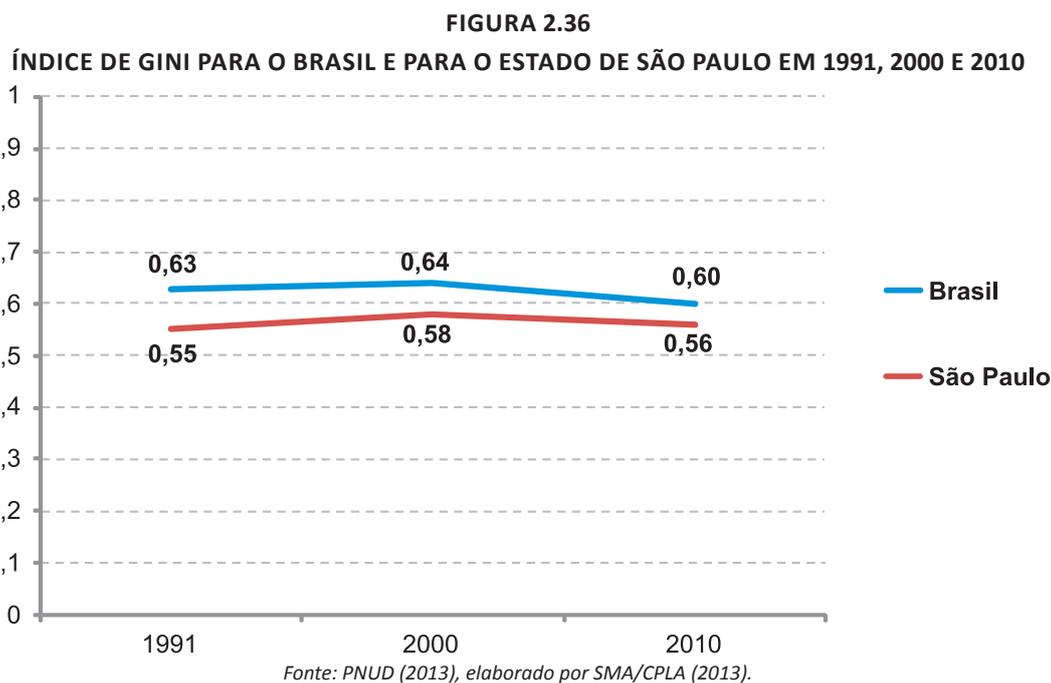
**FIGURA 2.35**  
**DISTRIBUIÇÃO DO IDHM EM 2010**



Fonte: PNUD (2013), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Para medir o grau de concentração de renda de uma população existe o Índice de Gini, cujo cálculo é expresso em valores que variam de 0 a 1, onde 0 representa a situação de total igualdade e 1 a completa desigualdade de renda. Segundo os dados divulgados no Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013

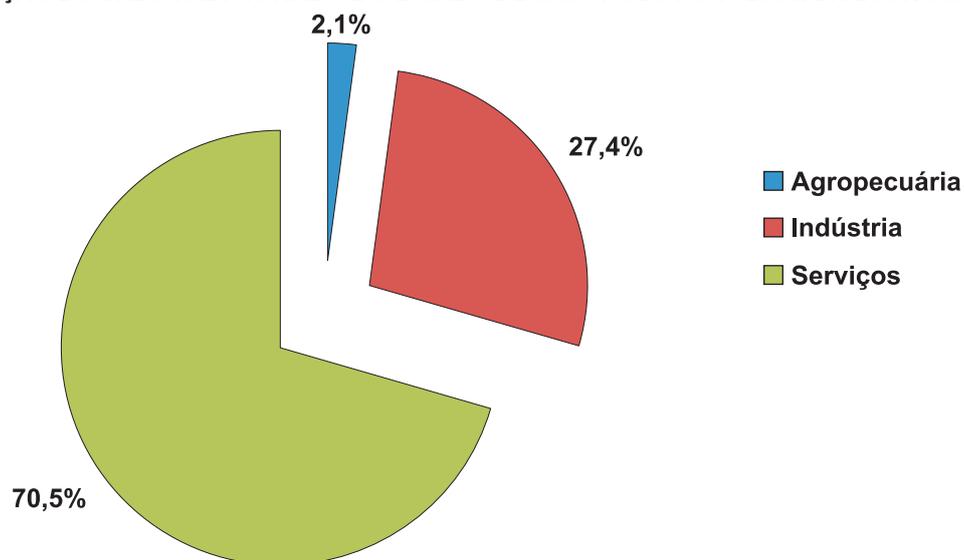
(PNUD, 2013), no estado de São Paulo a desigualdade diminuiu de 2000 para 2010 de 0,58 para 0,56, acompanhando o mesmo movimento de queda da desigualdade observada no âmbito nacional como pode ser visto na Figura 2.36.



## 2.2.2 Dinâmica Econômica

Em 2011, o PIB (Produto Interno Bruto) do estado de São Paulo foi de R\$ 1,349 trilhão (preços correntes) (IBGE, 2013a), o que representou 32,6% de tudo que foi produzido no país no mesmo ano. A Figura 2.37 mostra a distribuição percentual, por setor da economia, do valor adicionado de 2011, que totalizou R\$ 1,108 trilhão. O valor adicionado equivale ao PIB menos os impostos sobre produtos líquidos de subsídios.

**FIGURA 2.37**  
**DISTRIBUIÇÃO DO VALOR ADICIONADO DO ESTADO DE SÃO PAULO POR SETOR DA ECONOMIA EM 2011**



*Fonte: SEADE (2014), elaborado por SMA/CPLA (2014).*

Nota: Consideramos aqui a atividade de construção civil um subsetor da indústria enquanto o setor de comércio e da administração pública inseridos no setor de serviços.

Podemos observar que o setor de serviços, que na distribuição do valor adicionado engloba também os setores do comércio e da administração pública, respondeu pela maior parcela do valor adicionado de 2011, 70,5%, percentual similar ao da soma dos percentuais dos empregos formais no Estado nos mesmos setores (72%) em 2012 (Tabela 2.35).

**TABELA 2.35**  
**DISTRIBUIÇÃO DO EMPREGO FORMAL NO ESTADO DE SÃO PAULO POR SETOR DA ECONOMIA EM 2012**

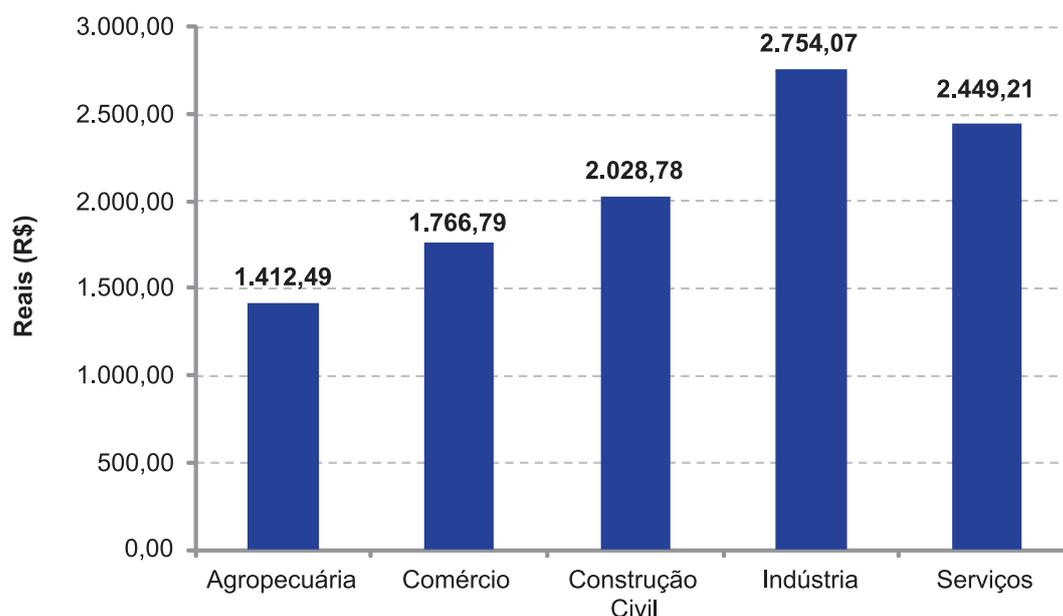
	Agropecuária	Comércio	Construção Civil	Indústria	Serviços	Total
<b>Número de vínculos empregatícios</b>	350.444	2.681.646	720.729	2.798.235	7.232.487	13.783.541
<b>Parcela do total (%)</b>	2,5%	19,5%	5,2%	20,3%	52,5%	100,0%

Fonte: SEADE (2014), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Nota: O número de empregos apresentado refere-se, em uma determinada data, ao total de vínculos empregatícios remunerados, efetivamente ocupados por trabalhadores com carteira de trabalho assinada (regime da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT), estatutários (funcionários públicos) e trabalhadores avulsos, temporários e outros, desde que formalmente contratados, informados pelos estabelecimentos quando da elaboração da Relação Anual de Informações Sociais – RAIS, do Ministério do Trabalho.

A Figura 2.38 mostra o rendimento médio mensal por setor da economia no estado de São Paulo em 2012. Podemos observar que a indústria é responsável pelo maior rendimento médio, seguido do setor de serviços, muito pela exigência de maior qualificação por parte dos trabalhadores.

**FIGURA 2.38**  
**RENDIMENTO MÉDIO MENSAL POR SETOR DA ECONOMIA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2012**



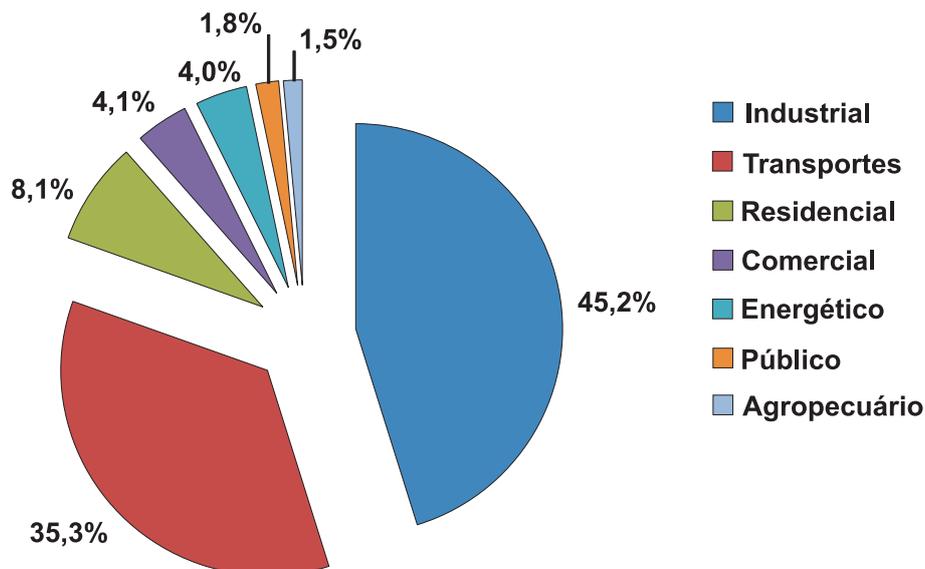
Fonte: SEADE (2014), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Ainda com o objetivo de caracterizar a dinâmica econômica do Estado, podemos verificar na Figura 2.39, a participação de alguns setores no consumo energético final de São Paulo em 2012.

Observamos, neste ano, um consumo energético da ordem de 62.489 x 103 toe (tonne of oil equivalent) ou tonelada equivalente de petróleo); em relação ao ano anterior, houve aumento de 4,7%. A maior parte do consumo se deu no setor industrial (28.238 x 103 toe) e de transportes (22.047 x 103 toe) que, juntos, representaram mais de 80% do consumo energético final (SÃO PAULO, 2013).

FIGURA 2.39

## PARTICIPAÇÃO DOS SETORES NO CONSUMO ENERGÉTICO FINAL DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2012



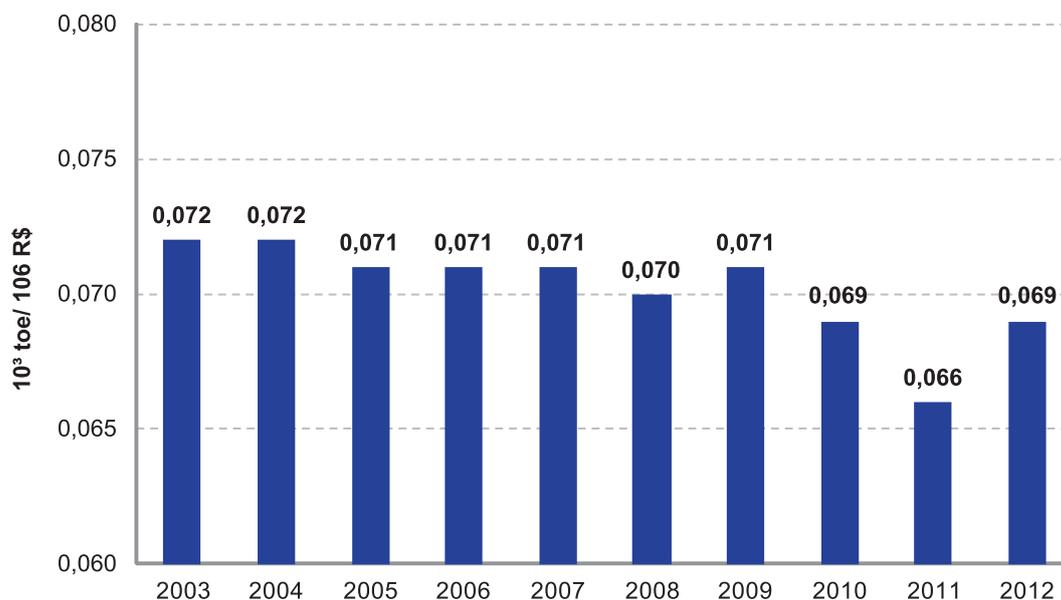
Fonte: São Paulo (2013), elaborado por SMA/CPLA (2013).

Vale ressaltar a participação expressiva do modal rodoviário no consumo energético final do estado, representando 87% do consumo do setor de transportes e 31% do consumo total, considerando todos os setores consumidores.

A Figura 2.40 mostra a evolução da intensidade energética de 2003 a 2012. A intensidade energética é um indicador que expressa, de maneira geral, a quantidade de energia empregada para produzir cada unidade de PIB de uma região, estado ou país. Tendo em mente que o consumo energético traz impactos ao meio ambiente, seja pela exploração de recursos naturais ou pela geração de resíduos e efluentes, economias de alta intensidade energética andam na contramão do desenvolvimento sustentável.

FIGURA 2.40

## INTENSIDADE ENERGÉTICA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2003 A 2012



Fonte: São Paulo (2013), elaborado por SMA/CPLA (2013).

Verifica-se que a intensidade energética no estado de São Paulo manteve-se constante até 2009 com uma discreta redução em 2011 aumentando novamente em 2012. Ainda há a necessidade de adoção de medidas mais eficientes no uso da energia para, desta maneira, desacoplar o crescimento econômico do consumo energético e possibilitar resultados mais expressivos na diminuição da intensidade energética no estado.

A Pesquisa de Investimentos Anunciados no estado de São Paulo – Piesp realizada pela Fundação SEADE, com base na divulgação das empresas e dos órgãos de imprensa, contabiliza os anúncios de investimentos que são dirigidos ao território do estado de São Paulo. O objetivo da pesquisa é mapear as principais tendências da economia paulista.

Em 2012 foram contabilizados 600 anúncios de empreendimentos, totalizando US\$ 59,8 bilhões a serem investidos no território paulista. A distribuição desses recursos segundo os setores foi: 66% para empreendimentos de infraestrutura, 12,8% na indústria, 20,1% nos serviços e 1,2% no setor de comércio (SEADE, 2013c).

O segmento de transportes foi o preponderante (74,4%) no setor de infraestrutura. A indústria automotiva teve o maior investimento anunciado no setor industrial (26,1%). No setor de serviços o destaque ficou por conta das atividades imobiliárias (35,4%). No comércio, o percentual maior de investimentos anunciados (49,7%) foi para o segmento de atacado (SEADE, 2013c).

A Macrometrópole Paulista foi a região de destino à maioria dos investimentos anunciados com US\$ 40 bilhões (67,7%). Desse valor, 62% corresponde a investimentos na Região Metropolitana de São Paulo (US\$ 24,8 bilhões) e 23,2% na Região Administrativa de Campinas (US\$ 9,3 bilhões) (SEADE, 2013c).

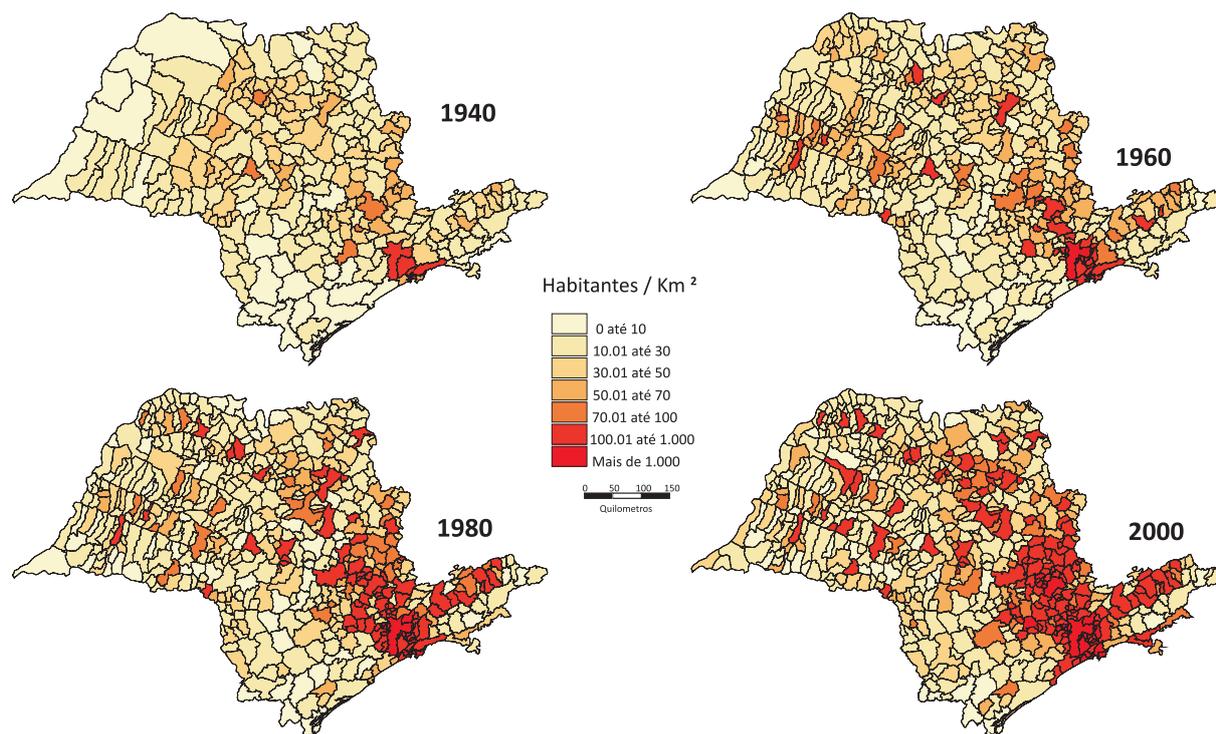
Mesmo considerando que os investimentos anunciados pelas empresas podem se concretizar ao longo de vários anos, ou às vezes até não se realizar, os dados da pesquisa contribuem para a análise sobre as expectativas para o desempenho econômico do estado.

### 2.2.3 Dinâmica de Uso e Ocupação do Solo

O processo de ocupação do solo do território paulista acarretou uma distribuição desigual tanto da infraestrutura quanto da população. Em uma porção de aproximadamente 26% do território, estão concentrados 83% da população. Incluem-se neste rol as regiões metropolitanas de São Paulo, Campinas, Baixada Santista e Vale do Paraíba e Litoral Norte, além dos aglomerados urbanos e dos centros regionais (Tabela 2.36). Vale destacar a Região Metropolitana de São Paulo, que abriga sozinha 47% da população paulista, ocupando pouco mais de 3% da área total do estado. A Figura 2.41 apresenta a evolução da densidade populacional do estado de 1940 a 2000, ilustrando a desigualdade no processo de ocupação territorial.

A explicação para tal concentração reside na transição entre modelos de atividade econômica. Inicialmente, a produção industrial paulista esteve ligada a áreas industriais, concentradas principalmente junto aos grandes eixos ferroviários. A partir da década de 1950, com a difusão do transporte rodoviário, houve uma mudança na distribuição espacial da atividade industrial, que se espalhou por novas áreas no território paulista, gerando o que alguns autores chamam de “desconcentração concentrada”. Associado a isso, mais recentemente, especialmente no final da década de 1980, iniciaram-se mudanças importantes nos processos industriais, especialmente por meio da incorporação de tecnologia e a utilização massiva dos sistemas de informação no processo produtivo.

**FIGURA 2.41**  
**PROCESSO DE OCUPAÇÃO TERRITORIAL DO ESTADO: 1940 A 2000**



Fonte: SEADE (2006).

**TABELA 2.36**  
**ÁREA E POPULAÇÃO DAS ÁREAS URBANAS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2012**

Unidade Regional	População (hab)	%	Área (km <sup>2</sup> )	%
<b>Regiões Metropolitanas</b>				
São Paulo	19.973.125	47,62	7.946,84	3,20
Campinas	2.876.957	6,86	3.645,16	1,47
Baixada Santista	1.696.360	4,04	2.419,93	0,97
Vale do Paraíba e Litoral Norte	2.309.772	5,51	16.192,77	6,52
<b>Aglomerções Urbanas</b>				
Sorocaba	1.316.120	3,14	3.519,55	1,42
Jundiaí	718.804	1,71	1.269,51	0,51
Piracicaba	1.213.481	2,89	5.163,21	2,08
Mogi Guaçu/Mogi Mirim	306.300	0,73	1.902,56	0,77
Ribeirão Preto	900.411	2,15	2.417,88	0,97
Araraquara/São Carlos	596.482	1,42	3.477,06	1,40
São José do Rio Preto	512.885	1,22	1.308,22	0,53
Bauru	500.005	1,19	3.574,74	1,44
Araçatuba	325.710	0,78	2.654,70	1,07
<b>Centros Regionais</b>				
Total	1.776.767	4,24	9.440,98	3,80
<b>ESTADO DE SÃO PAULO</b>	<b>41.939.997,00</b>	<b>100,00</b>	<b>248.223,21</b>	<b>100,00</b>

Fonte: SEADE (2013b) e IBGE (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Assim sendo, a redistribuição espacial das atividades econômicas teve um alcance limitado, o que pode ser explicado, entre outros fatores, pela necessidade de manter as unidades produtivas próximas tanto do

grande mercado consumidor e do centro de comando representado pela metrópole paulistana, quanto do porto de Santos, principal porta de entrada dos insumos e de saída da produção, seja para mercado interno ou externo. Houve, portanto, uma descentralização econômica, que está relacionada tanto a um planejamento governamental quanto a um cenário econômico favorável a isto.

Atualmente existem no estado de São Paulo, além da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), as Regiões Metropolitanas de Campinas (RMC) e da Baixada Santista (RMBS) e ainda, criada em 2012, a recente Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte. Além destas, há ainda nove aglomerações urbanas e 11 centros urbanos regionais, municípios que funcionam como polos regionais de desenvolvimento, como pode ser visto na Tabela 2.37 e na Figura 2.42 (EMPLASA, 2011).

Entre estas regiões formou-se um corredor de cidades de médio porte, altamente urbanizadas e dotadas de importantes parques industriais, estabelecendo-se fluxos de pessoas, mercadorias e serviços, como fica evidenciado na Figura 2.43. As relações de complementaridade urbana destas cidades, bem como suas relações econômicas e institucionais, fazem com que vários autores e instituições passem a trabalhar com o conceito de existência de uma Macrometrópole Paulista, detalhado mais adiante.

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

**TABELA 2.37a**  
**REDE URBANA DO ESTADO DE SÃO PAULO**

Regiões Metropolitanas	Número de municípios	Municípios
São Paulo	39	Arujá, Barueri, Biritiba-Mirim, Caieiras, Cajamar, Carapicuíba, Cotia, Diadema, Embu, Embu-Guaçu, Ferraz de Vasconcelos, Francisco Morato, Franco da Rocha, Guararema, Guarulhos, Itapeverica da Serra, Itapevi, Itaquaquetuba, Jandira, Jquitiba, 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.
Campinas	19	Americana, Artur Nogueira, Campinas, Cosmópolis, Engenheiro Coelho, Holambra, Hortolândia, Indaiatuba, Itatiba, Jaguariúna, Monte Mor, Nova Odessa, Paulínia, Pedreira, Santa Bárbara d'Oeste, Santo Antônio da Posse, Sumaré, Valinhos e Vinhedo.
Baixada Santista	9	Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente.
Vale do Paraíba e Litoral Norte	39	Aparecida, Arapeí, Areias, Bananal, Caçapava, Cachoeira Paulista, Campos do Jordão, Canas, Caraguatatuba, Cruzeiro, Cunha, Guaratinguetá, Igaratá, Ilhabela, Jacareí, Jambuí, Lagoinha, Lavrinhas, Lorena, Monteiro Lobato, Natividade da Serra, Paraibuna, Pindamonhangaba, Piquete, Potim, Queluz, Redenção da Serra, Roseira, Santa Branca, Santo Antônio do Pinhal, São Bento do Sapucaí, São José do Barreiro, São José dos Campos, São Luís do Paraitinga, São Sebastião, Silveiras, Taubaté, Tremembé e Ubatuba.

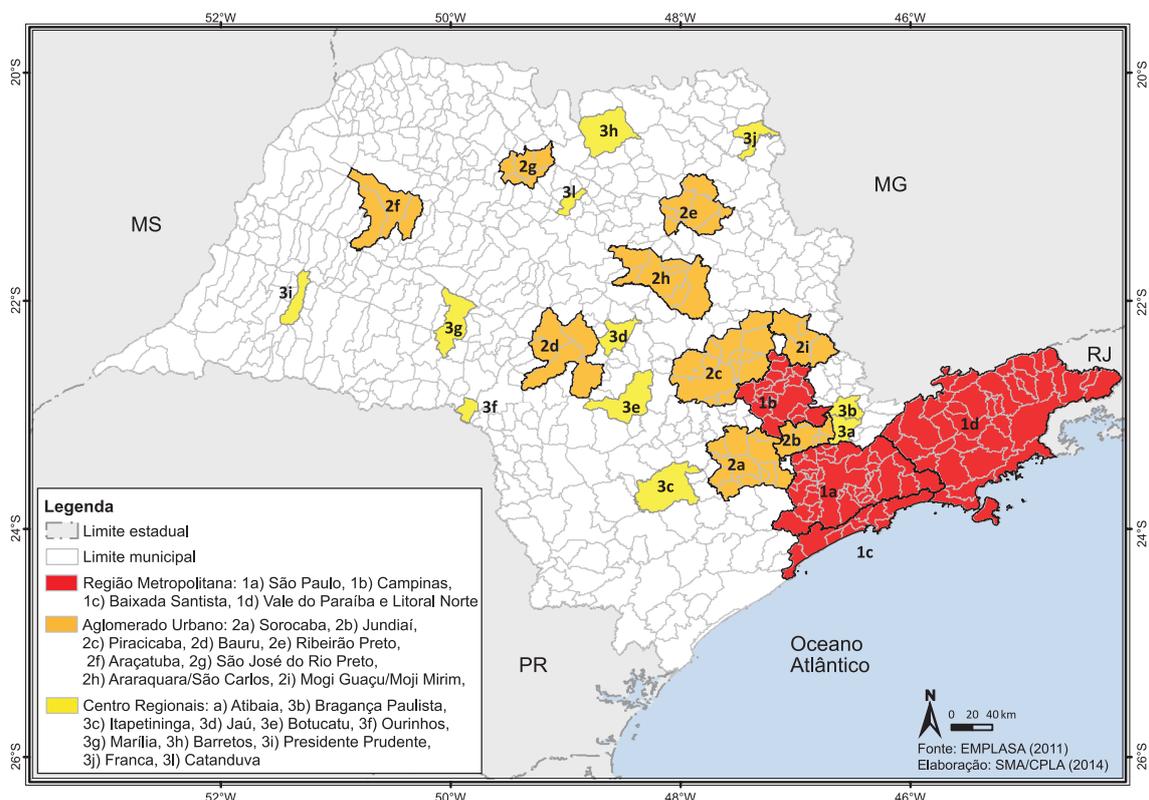
Fonte: EMPLASA (2011), elaborado por SMA/CPLA (2013).

**TABELA 2.37b**  
**REDE URBANA DO ESTADO DE SÃO PAULO**

Aglomeracões Urbanas	Número de municípios	Municípios
Sorocaba	12	Alumínio, Araçoiaba da Serra, Boituva, Iperó, Itu, Mairinque, Porto Feliz, Salto, Salto de Pirapora, São Roque, Sorocaba e Votorantim.
Jundiaí	7	Cabreúva, Campo Limpo Paulista, Itupeva, Jarinu, Jundiaí, Louveira e Várzea Paulista.
Piracicaba	14	Águas de São Pedro, Araras, Charqueada, Cordeirópolis, Ipeúna, Iracemápolis, Leme, Limeira, Piracicaba, Rio Claro, Rio das Pedras, Saltinho, Santa Gertrudes e São Pedro.
Mogi Guaçu/Mogi Mirim	4	Estiva Gerbi, Itapira, Mogi Guaçu e Mogi Mirim.
Ribeirão Preto	8	Barrinha, Cravinhos, Dumont, Jardinópolis, Pradópolis, Ribeirão Preto, Serrana e Sertãozinho.
Araraquara/São Carlos	7	Américo Brasiliense, Araraquara, Gavião Peixoto, Ibaté, Matão, Santa Lúcia e São Carlos.
São José do Rio Preto	5	Bady Bassit, Cedral, Guapiaçu, Mirassol e São José do Rio Preto.
Bauru	5	Agudos, Bauru, Lençóis Paulista, Pederneiras e Piratininga.
Araçatuba	3	Araçatuba, Birigui e Guararapes.
Centros Regionais	Número de municípios	Municípios
	11	Atibaia, Barretos, Botucatu, Bragança Paulista, Catanduva, Franca, Itapetininga, Jaú, Marília, Ourinhos e Presidente Prudente.

Fonte: EMPLASA (2011), elaborado por SMA/CPLA (2013).

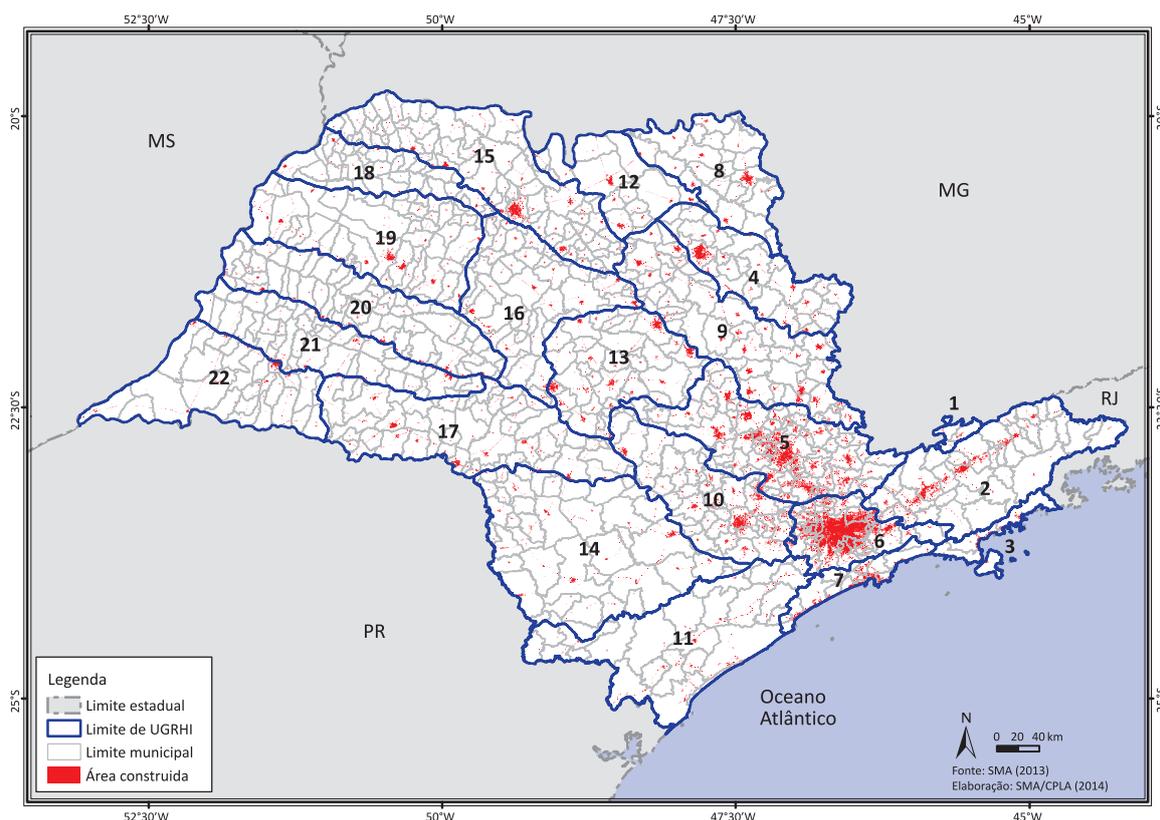
**FIGURA 2.42**  
**REDE URBANA DO ESTADO DE SÃO PAULO**



A desconcentração da atividade econômica, aliada à grande quantidade de problemas no ambiente urbano paulistano (poluição, congestionamentos, perda de qualidade de vida) levou a uma mudança de parte da população para cidades de pequeno e médio portes, localizadas no entorno imediato da RMSP. As possibilidades geradas pelos novos eixos rodoviários permitem a esta parcela da população viver em áreas periurbanas e deslocar-se diariamente para trabalhar nos grandes centros.

Concomitantemente, o crescimento exacerbado das áreas metropolitanas leva a população mais pobre a ocupar áreas cada vez mais distantes de seus locais de trabalho, devido ao elevado custo da terra nas áreas centrais, ocasionando grandes perdas econômicas, ambientais e sociais, o que certamente afeta a qualidade de vida das pessoas.

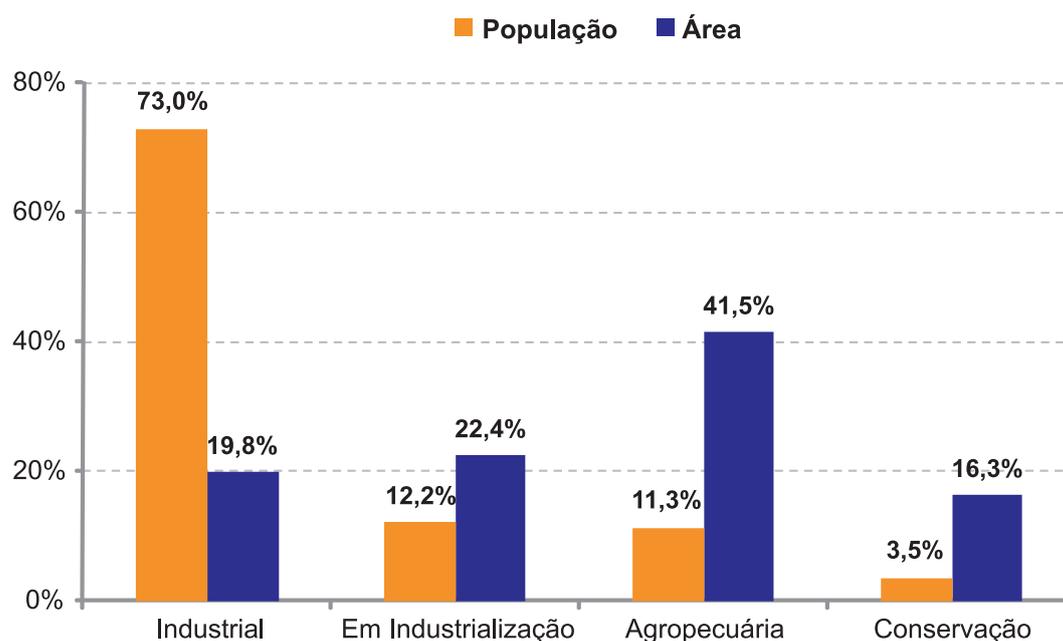
**FIGURA 2.43**  
**ÁREAS CONSTRUÍDAS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2010**



Fonte: SMA/CPLA (2013), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Há atualmente no estado de São Paulo – especialmente na Região Metropolitana de São Paulo – uma tendência à “terciarização” da economia, ou seja, a passagem da fase industrial para a chamada fase pós-industrial da região. Esta porção do território passa a abrigar empresas ligadas principalmente ao setor de serviços e às unidades de comando de grandes empresas no território brasileiro. A Figura 2.44 mostra os percentuais de área e população, de acordo com os setores econômicos das UGRHI, em 2012.

**FIGURA 2.44**  
**PERCENTUAIS DE ÁREA E POPULAÇÃO, DE ACORDO COM SETORES ECONÔMICOS DAS UGRHI, NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2012**



Fonte: São Paulo (2005), SEADE (2013b) e IBGE (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Simultaneamente, ocorre a industrialização de novas áreas, dentro do conceito conhecido como acumulação flexível, em que as unidades fabris não mais se concentram em uma determinada região, havendo uma possibilidade mais ampla de manter-se a cadeia de suprimentos com insumos fabricados em locais mais distantes.

Há, portanto, no estado de São Paulo, uma dinâmica única com relação ao restante do território brasileiro: há um avanço da industrialização, que ocorre de acordo com novas formas de produção em relação aos processos anteriores, simultaneamente a uma difusão de novos sistemas técnicos – de comunicações, transportes, energia – que permitem o avanço do setor terciário e a inserção do estado como um grande centro econômico global.

Especificamente abordando a distribuição espacial do uso do solo urbano no estado de São Paulo, um estudo organizado pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo – FAU/USP (REIS, 2006) indica que, entre 1970 e 1990, houve a formação de um eixo entre as regiões metropolitanas do estado, além de outros eixos ligando a RMSP à Sorocaba e ao Vale do Paraíba, em direção ao Rio de Janeiro. Diante disso, conjuntos de cidades de médio porte, como no Vale do Paraíba e no entorno de Campinas, passam a ser organizados de modo integrado, como uma área metropolitana.

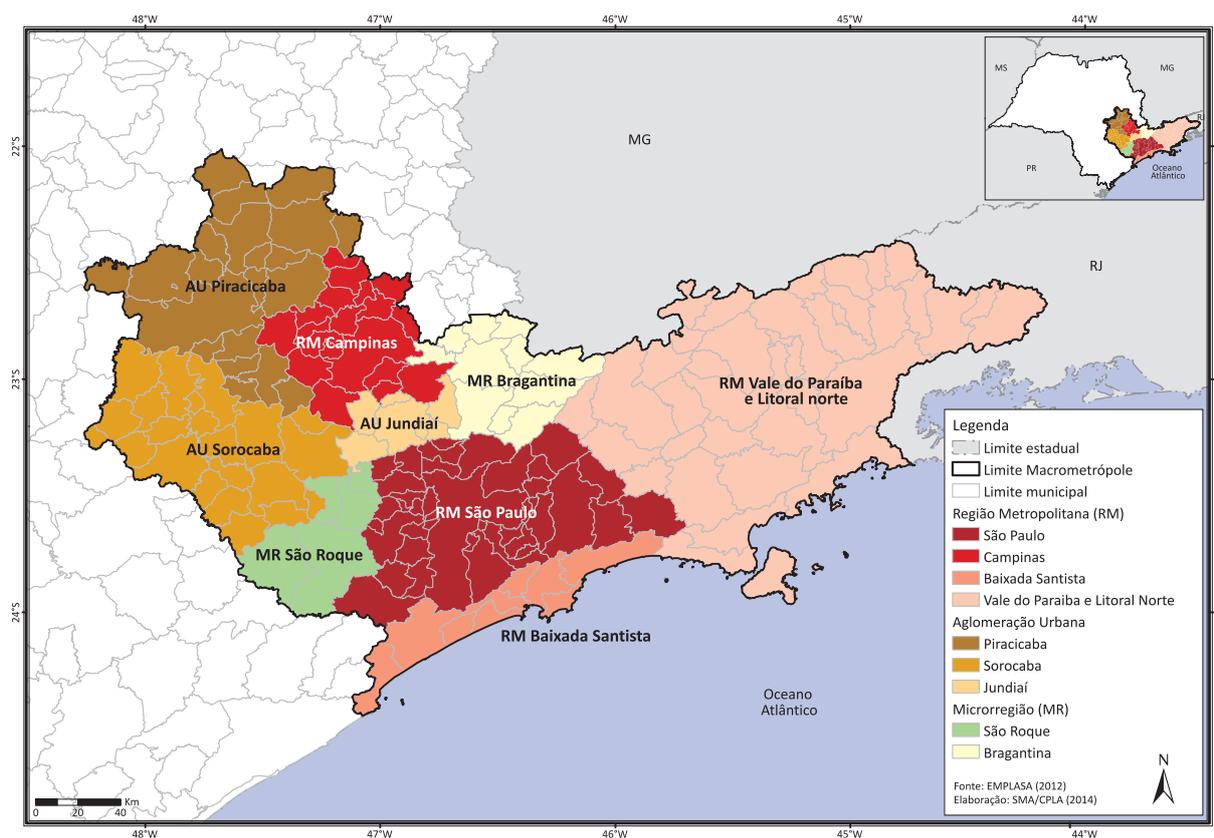
Caminhando no mesmo sentido, a Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano (EMPLASA, 2011), como subsídio ao planejamento territorial do estado, define a Macrometrópole Paulista como sendo uma rede de cidades de intensas articulações funcionais, que têm sua mais forte expressão no espaço de fluxos e relações que se estabelece no entorno da RMSP.

A Macrometrópole Paulista abriga as RM de São Paulo, de Campinas, da Baixada Santista e do Litoral Norte e Vale do Paraíba, além das aglomerações urbanas com dinâmicas fortemente polarizadas pela cidade de São Paulo e os centros urbanos que mais se beneficiaram dos processos de desconcentração produtiva e populacional da RMSP. Trata-se de uma nova forma de produção do espaço, o qual se deu pela extensão territorial do processo de metropolização, com a incorporação de novas áreas e a reafirmação da primazia de seu centro (EMPLASA, 2011).

Além das Regiões Metropolitanas citadas, também estão inseridas na Macrometrópole Paulista as aglomerações urbanas de Jundiaí, de Piracicaba e de Sorocaba, as microrregiões de Bragança Paulista e de São Roque, totalizando 173 municípios, como pode ser visto na Figura 2.45 (EMPLASA, 2012). Vale frisar

que na metodologia utilizada para a definição da Macrometrópole Paulista, adotou-se um conceito de aglomeração urbana diferente do utilizado na Tabela 2.36, no qual as mesmas são definidas como uma unidade regional, constituída não só pelo núcleo da aglomeração urbana propriamente dita, mas também pelos municípios situados em sua área de influência. A Macrometrópole se estabelece como a principal concentração urbana do estado de São Paulo e do país, com estrutura produtiva diversificada e complexa, e marcada por significativa heterogeneidade estrutural. Possui rede urbana diferenciada quanto ao porte populacional, configuração e perfil funcional, caracterizando-se pelo elevado grau de complementaridade e integração, bem como pela intensa troca de fluxos na esfera do consumo de bens e serviços e, sobretudo, na relação pendular moradia-trabalho. A Tabela 2.38 indica os municípios constituintes da Macrometrópole Paulista.

**FIGURA 2.45**  
**A MACROMETRÓPOLE E SUAS REGIÕES CONSTITUTIVAS**



**TABELA 2.38**  
**A MACROMETRÓPOLE E SUAS REGIÕES CONSTITUTIVAS**

Regiões Metropolitanas	Número de municípios	Municípios
São Paulo	39	Arujá, Barueri, Biritiba-Mirim, Caieiras, Cajamar, Carapicuíba, Cotia, Diadema, Embu, Embu-Guaçu, Ferraz de Vasconcelos, Francisco Morato, Franco da Rocha, Guararema, Guarulhos, Itapeverica da Serra, Itapevi, Itaquaquetuba, 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.
Campinas	19	Americana, Artur Nogueira, Campinas, Cosmópolis, Engenheiro Coelho, Holambra, Hortolândia, Indaiatuba, Itatiba, Jaguariúna, Monte Mor, Nova Odessa, Paulínia, Pedreira, Santa Bárbara d'Oeste, Santo Antônio da Posse, Sumaré, Valinhos e Vinhedo.
Baixada Santista	9	Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente.
Vale do Paraíba e Litoral Norte	39	Aparecida, Arapeí, Areias, Bananal, Caçapava, Cachoeira Paulista, Campos do Jordão, Canas, Caraguatatuba, Cruzeiro, Cunha, Guaratinguetá, Igaratá, Ilhabela, Jacareí, Jambuí, Lagoinha, Lavrinhas, Lorena, Monteiro Lobato, Natividade da Serra, Paraibuna, Pindamonhangaba, Piquete, Potim, Queluz, Redenção da Serra, Roseira, Santa Branca, Santo Antônio do Pinhal, São Bento do Sapucaí, São José do Barreiro, São José dos Campos, São Luís do Paraitinga, São Sebastião, Silveiras, Taubaté, Tremembé e Ubatuba.
Aglomeraciones Urbanas	Número de municípios	Municípios
Jundiaí	7	Cabreúva, Campo Limpo Paulista, Itupeva, Jarinu, Jundiaí, Louveira e Várzea Paulista.
Sorocaba	22	Alumínio, Araçoiaba da Serra, Boituva, Capela do Alto, Cerquilha, Cesário Lange, Conchas, Iperó, Itu, Jumiirim, Laranjal Paulista, Pereiras, Porangaba, Porto Feliz, Quadra, Salto, Salto de Pirapora, Sorocaba, Tatuí, Tietê, Torre de Pedra e Votorantim.
Piracicaba	22	Águas de São Pedro, Analândia, Araras, Capivari, Charqueada, Conchal, Cordeirópolis, Corumbataí, Elias Fausto, Ipeúna, Iracemópolis, Leme, Limeira, Mombuca, Piracicaba, Rafard, Rio Claro, Rio das Pedras, Saltinho, Santa Gertrudes, Santa Maria da Serra e São Pedro.
Microrregiões	Número de municípios	Municípios
Bragantina	11	Atibaia, Bom Jesus dos Perdões, Bragança Paulista, Joanópolis, Morungaba, Nazaré Paulista, Pedra Bela, Pinhalzinho, Piracaia, Tuiuti e Vargem.
São Roque	5	Araçariguama, Ibiúna, Mairinque, Piedade e São Roque.

Fonte: EMPLASA (2012), elaborado por SMA/CPLA (2013).

A importância desta Macrometrópole é confirmada quando observamos que, em 2012, a mesma abrigou mais de 31 milhões de habitantes, ou 74% da população paulista, em uma área de cerca de 50 mil km<sup>2</sup>, ou 20% do território, sendo responsável pela produção de 82% do PIB estadual e de 27% do PIB nacional (SEADE, 2013b; IBGE, 2013a).

## Áreas rurais

O setor primário da economia, ou seja, o setor ligado diretamente às atividades rurais, é vigoroso e participa de modo importante na economia estadual. Para a maioria dos municípios paulistas, as atividades ligadas à agropecuária e à silvicultura são as principais. Esses municípios, embora espalhados por todo o território do estado, se localizam principalmente no interior, nas UGRHI com vocação agropecuária.

De acordo com a metodologia adotada pelo IBGE, apresentada no trabalho “Caracterização e Tendências da Rede Urbana do Brasil”, e publicado em 1999 pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), são considerados rurais todos aqueles municípios com população de até 50 mil habitantes, independentemente de sua densidade demográfica, ou com população entre 50 e 100 mil habitantes e densidade demográfica abaixo de 80 hab./km<sup>2</sup>, e que, ainda, se localizam fora das regiões metropolitanas e aglomerados urbanos.

No estado de São Paulo, aplicando esses critérios com os dados de 2012, os municípios rurais somaram 448 para este ano, ou seja, quase 70% do total de municípios existentes. Estes municípios rurais ocupam aproximadamente 70% da área do estado e concentram o grosso das atividades agropecuárias paulistas. Contudo, vale frisar, que alguns municípios considerados rurais, de acordo com os critérios descritos acima, não apresentam suas atividades econômicas ligadas exclusiva ou predominantemente ao setor primário da economia. Esses municípios têm potencial para a conservação e para o setor terciário da economia, como o turismo, e se localizam, sobretudo, nas UGRHI 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul e 14 – Alto Paranapanema, de vocação conservacionista.

A predominância na ocupação e uso do solo agrícola no estado de São Paulo se dá pela cultura canavieira e pelas pastagens, predominantemente do gado bovino. Destacam-se também as produções de laranja, café, soja, milho e a silvicultura, notadamente o eucalipto e o pinus.

A área plantada de cana-de-açúcar em 2010 chegou a quase 5,8 milhões de hectares, enquanto às áreas dedicadas às pastagens chegaram a pouco mais de 7,8 milhões. Vale frisar que, ao longo da última década, a cana-de-açúcar tem crescido cada vez mais e ocupado áreas de pastagens, principalmente, de acordo com dados do Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agrícola do Estado de São Paulo (LUPA) 2007/2008 (SAA/CATI/IEA, 2008).

Segundo as mesmas fontes, de 1995/1996 até 2007/2008, o número de Unidades de Produção Agrícola (UPA) que cultivavam a cana cresceu de 70 mil unidades para 99 mil unidades, um acréscimo de 42%. Sua área plantada aumentou de 2,9 milhões para 5,5 milhões de hectares, um aumento de mais de 90%. Quanto às áreas de pastagens, se verificou um declínio de 2,2 milhões de hectares no mesmo período.

## Cobertura vegetal natural

As alterações da área de cobertura vegetal nativa, à medida que ilustram a dinâmica de uso dos recursos naturais e, de maneira geral, das atividades antrópicas, acabam refletindo os padrões de evolução do uso e ocupação do solo numa determinada região.

No estado de São Paulo, a cobertura de florestas nativas já chegou a ocupar mais de 80% de seu território, decaindo progressivamente até a década de 90 quando começou a apresentar uma tendência de recuperação. De acordo com os dados do Inventário Florestal de Vegetação Natural do Estado de São Paulo 2005 (KRONKA et al., 2005), para o período de 1962 a 1992, os remanescentes de vegetação natural tiveram um decréscimo de 47%, retomando o seu crescimento entre 1992 e 2001, quando observa-se um acréscimo de 4%, demonstrando uma estabilização da taxa de desmatamento.

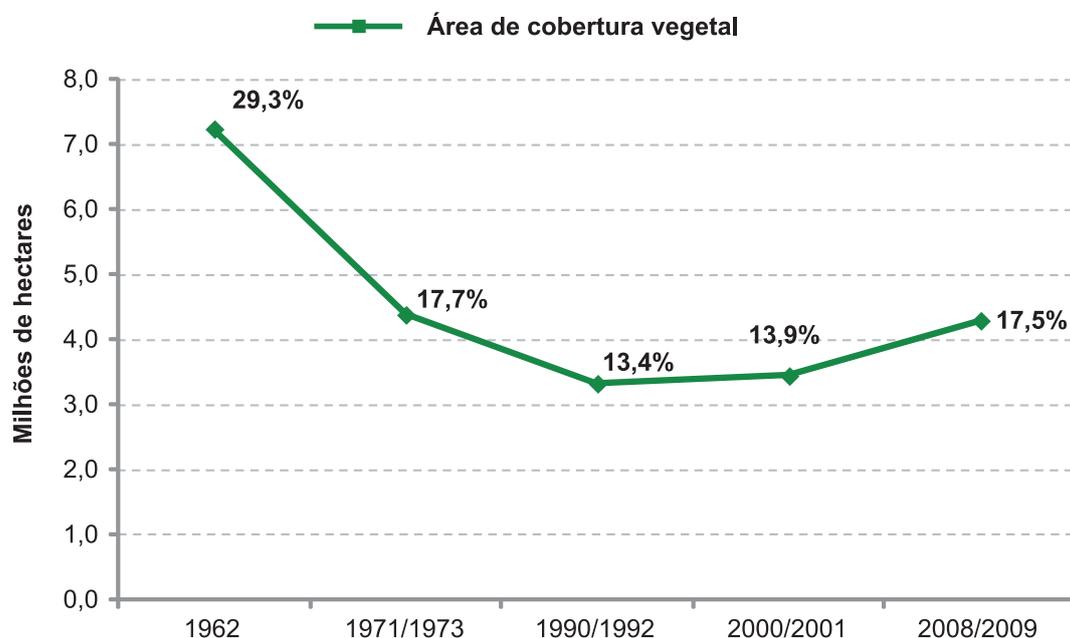
Ainda segundo Kronka et al. (2005), a área total dos remanescentes de vegetação contabilizou, em 2001, 3,5 milhões de hectares, ou 13,9% da área total do estado. Já conforme o Inventário Florestal de Vegetação Natural do Estado de São Paulo 2008/2009, elaborado pelo Instituto Florestal (IF, 2010), o estado conta com 4,3 milhões de hectares de cobertura vegetal nativa, correspondendo a 17,5% de sua superfície.

É importante ressaltar que as metodologias utilizadas ao longo dos anos, desde 1962 até 2009, foram diferentes, portanto, o que se pretende aqui é mostrar apenas a tendência da taxa de desmatamento no estado e não comparar as áreas de cobertura vegetal em valores absolutos. Ainda, como exemplo, podemos

destacar que a variação observada entre 2001 e 2009, se deve, principalmente, ao fato de o novo mapa de cobertura vegetal ter sido produzido com imagens de satélite de alta resolução, o que determinou a descoberta de novos remanescentes florestais que não podiam ser vistos no mapeamento anterior.

A Figura 2.46 mostra a evolução da área de cobertura vegetal nativa ao longo dos anos, indicando também o percentual em relação à área total do estado para os anos considerados.

**FIGURA 2.46**  
**EVOLUÇÃO DA COBERTURA VEGETAL NATIVA NO ESTADO DE SÃO PAULO**



Fonte: Kronka et. al (2005) e IF (2010), elaborado por SMA/CPLA (2013).

Destes remanescentes, observa-se a predominância das matas e capoeiras (vegetação florestal atlântica em processo de regeneração), dispostas principalmente no contínuo da Serra do Mar. Os outros ecossistemas encontrados são: o Cerrado; os ecossistemas costeiros (restinga e manguezais); e a vegetação de várzea. Do Cerrado, que já ocupou 14% da superfície do estado, resta hoje aproximadamente 1%, fato que compromete severamente sua sustentabilidade futura e que levou o Governo a promulgar, em 2009, a Lei Estadual nº 13.550/09, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Cerrado no estado. Ainda segundo dados do Inventário Florestal de Vegetação Natural do Estado de São Paulo 2008/2009 (IF, 2010), pode-se constatar que a vegetação remanescente está distribuída de forma heterogênea e se concentra nas áreas de maior declividade. Os maiores remanescentes são encontrados nas escarpas da Serra do Mar, no Litoral, no Vale do Ribeira e nas Unidades de Conservação administradas pelo poder público. Já no interior do estado, muito em função do processo histórico de ocupação do território, verifica-se a diminuição dos índices de cobertura vegetal natural e o aumento da fragmentação dos remanescentes.

## 2.2.4 Dinâmica Socioambiental

### 2.2.4.1 Programa Município VerdeAzul

O Programa Município VerdeAzul (PMVA) da SMA, desde 2007, busca envolver os municípios, os órgãos legislativos e a sociedade civil no processo de gestão ambiental local por meio do desenvolvimento em conjunto das políticas ambientais, estimulando o aperfeiçoamento dessa gestão no âmbito do município e atendendo ao princípio da descentralização das políticas públicas da Constituição Federal de 1988.

O Estado colabora tecnicamente com os municípios capacitando seus representantes nos instrumentos estratégicos necessários para que as ações propostas pelo programa tenham suas metas alcançadas. É importante que na esfera municipal haja a participação não só do poder executivo, mas da câmara de vereadores,

das entidades civis, dos conselhos ambientais e da sociedade, ampliando a participação e o comprometimento com as questões ambientais do município.

A adesão dos municípios ao PMVA ocorre com a assinatura de um Protocolo de Intenções, que propõe 10 Diretivas Ambientais, abordando questões ambientais prioritárias a serem tratadas pelo município. Em 2012 os temas das diretivas foram: Esgoto Tratado, Resíduos Sólidos, Mata Ciliar, Arborização Urbana, Educação Ambiental, Cidade Sustentável, Uso da Água, Qualidade do Ar, Estrutura Ambiental e Conselho Ambiental. A seguir alguns objetivos das ações propostas nas diretivas (Tabela 2.39).

**TABELA 2.39**  
**DIRETIVAS AMBIENTAIS E SEUS OBJETIVOS**

Diretiva	Objetivos
<b>Esgoto Tratado</b>	Contribuir para a melhoria do sistema de esgoto domiciliar municipal e da qualidade das águas no estado
<b>Resíduos Sólidos</b>	Promover a gestão de resíduos sólidos de acordo com as legislações nacional e estadual
<b>Mata Ciliar</b>	Proteger e recuperar as matas ciliares e as principais nascentes formadoras de mananciais
<b>Arborização Urbana</b>	Implementar programa de arborização urbana e manutenção de áreas verdes municipais
<b>Educação Ambiental</b>	Estabelecer programa de educação ambiental e promover a informação e a conscientização da população a respeito das questões ambientais
<b>Cidade Sustentável</b>	Promover a redução do uso de madeira nativa e fomentar a incorporação de conceitos de sustentabilidade
<b>Uso da Água</b>	Estimular a proteção dos recursos hídricos municipais e estimular o combate ao desperdício de água
<b>Qualidade do Ar</b>	Contribuir para a defesa da qualidade do ar e controle da poluição atmosférica e de gases de efeito estufa
<b>Estrutura Ambiental</b>	Estimular a formalização e o fortalecimento do sistema municipal de meio ambiente
<b>Conselho Ambiental</b>	Estimular a criação e o funcionamento dos Conselhos Municipais de Meio Ambiente

*Fonte: SMA/PMVA (2013), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

A equipe técnica do programa discute anualmente quais serão os critérios – comuns a qualquer município do estado – que serão avaliados para cada uma das diretivas. Tais critérios constituem-se a base para o cálculo do Índice de Avaliação Ambiental (IAA), indicador que traduz o desempenho dos municípios no programa.

## Cálculo do IAA

O IAA é representado pela soma dos valores obtidos com a aplicação do Indicador de Atendimento às Diretivas Ambientais (ID) e do Indicador de Pró-atividade dos Municípios frente às Diretivas Ambientais (PRÓ). Do resultado obtido é subtraído o Indicador de Passivos e Pendências Ambientais (PP), de acordo com a expressão  $IAA = IDi + PRÓi - PP$ , onde:

- IDi – soma das notas (de 0 a 10) obtidas em cada diretiva multiplicada pelo respectivo peso com valor máximo de 80 pontos;
- PRÓi – soma dos valores atribuídos a cada uma das diretivas, com o valor máximo de 20 pontos;

- PP – as pendências e/ou passivos ambientais de responsabilidade direta do município são avaliadas pela SMA e têm atribuição de valor que varia de 0 a 30 pontos.

A composição do IAA após a atribuição das notas do ID e do PRÓ em cada diretiva, em 2012, pode ser visto na Tabela 2.40.

**TABELA 2.40**  
**COMPOSIÇÃO DO IAA PARA O ANO 2012**

Diretiva	ID	PRÓ	Pontuação máxima
Esgoto Tratado	12	2	14
Resíduos Sólidos	12	2	14
Mata Ciliar	8	2	10
Arborização Urbana	5	2	7
Educação Ambiental	12	2	14
Cidade Sustentável	5	2	7
Uso da Água	5	2	7
Qualidade do Ar	5	2	7
Estrutura Ambiental	8	2	10
Conselho Ambiental	8	2	10
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

*Fonte: SMA/PMVA (2013), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

As diretivas “Estrutura Ambiental” e “Conselho Ambiental” interferem diretamente na descentralização da política ambiental e na participação social, na esfera municipal. A implementação de Estruturas Ambientais (secretaria, departamento ou diretoria) e de Conselhos de Meio Ambiente faz com que os municípios legislem sobre a agenda ambiental local e deem espaço para a participação da sociedade civil na formulação e acompanhamento das políticas públicas ambientais do município, contribuindo para a transparência na gestão.

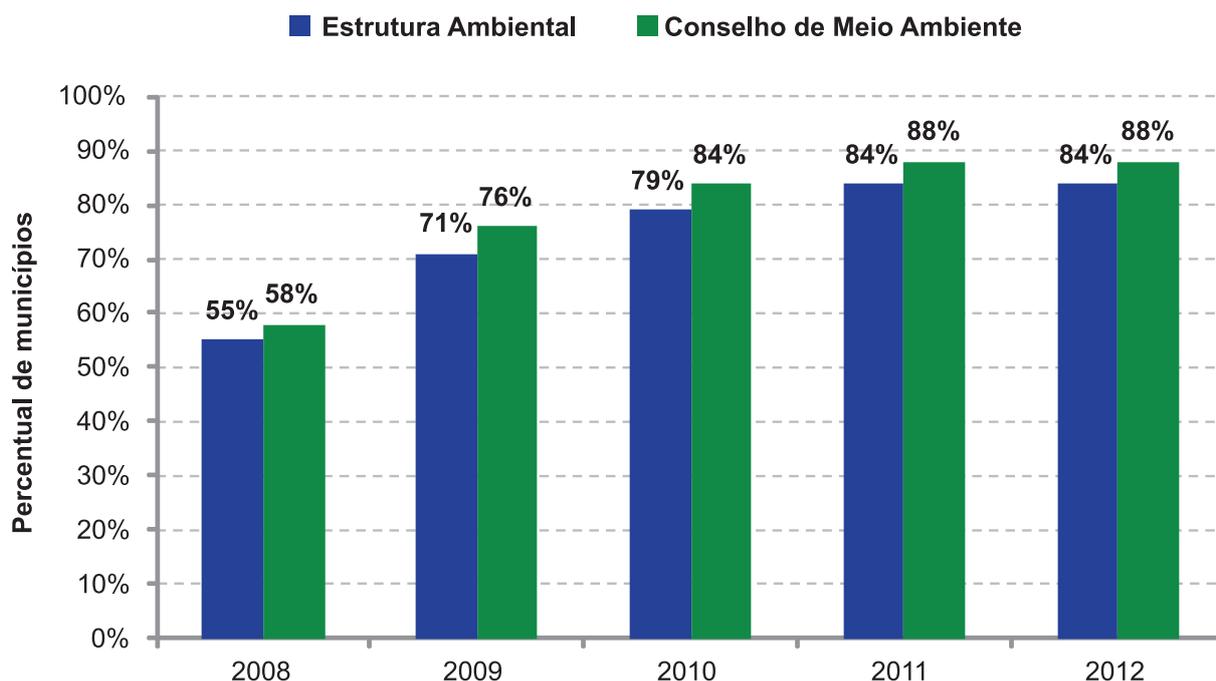
O Conselho de Meio Ambiente é uma instância importante para a manifestação e proposição sobre normas relativas à proteção do meio ambiente, uso e ocupação do solo municipal e licenciamento ambiental de impacto local, além da promoção e apoio a ações de educação ambiental. Sua implementação e funcionamento – com composição paritária e caráter consultivo e deliberativo – possibilitam que diferentes setores da sociedade compartilhem as decisões relacionadas às questões ambientais municipais.

Entre 2008 e 2012, dos 645 municípios do estado, 545 (84%) contavam com Estruturas Ambientais, 567 (88%) possuíam Conselhos de Meio Ambiente e 410 (64%) envolveram-se na condução de ações de Coleta Seletiva.

Na Figura 2.47 podemos observar a evolução do percentual de municípios paulistas com Estruturas Ambientais e Conselhos de Meio Ambiente entre os anos de 2008 a 2012.

FIGURA 2.47

PERCENTUAL DE MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO COM ESTRUTURA AMBIENTAL E CONSELHO DE MEIO AMBIENTE DE 2008 A 2012



Fonte: SMA/PMVA (2013), elaborado por SMA/CPLA (2013).

Já em 2009, todos os 645 municípios do estado tinham aderido ao programa. Em 2012, 378 (59%) elaboraram e entregaram seus respectivos Planos de Ações – documento que contém as ações ambientais planejadas e as efetivamente executadas no período.

Alguns outros números de 2012 indicam a contribuição positiva do Programa no estado:

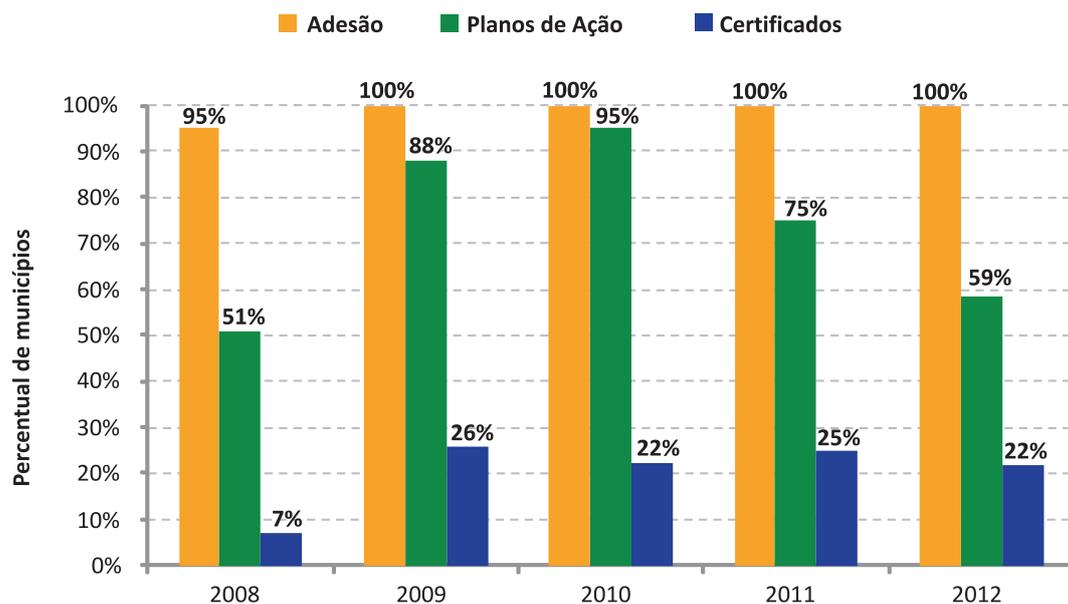
- 340 Estações de Tratamento de Esgoto monitoradas;
- 155 elaborações de Planos Municipais de Resíduos Sólidos;
- 280 municípios com Fundos de Meio Ambiente;
- 204 municípios envolvidos em articulações intermunicipais ambientais para Educação Ambiental e 144 para Recuperação de Mata Ciliar;
- 205 municípios com parcerias entre prefeituras e pessoas físicas ou jurídicas em prol do meio ambiente;
- 318 capacitações de professores da rede municipal;
- 335 Centros de Educação Ambiental;
- 261 Ciclovias;
- 276 Planos de Arborização Urbana;
- 361 Viveiros.

## Certificado Município VerdeAzul

O “Certificado Município VerdeAzul” foi concedido aos municípios que atenderam aos parâmetros do exercício de 2012 estabelecidos na Resolução SMA nº 19, de 13 de abril 2012, para os Planos de Ação Ambiental.

A Figura 2.48 mostra a situação dos municípios paulistas quanto as suas atuações no projeto.

**FIGURA 2.48**  
**PERCENTUAL DE MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO QUANTO À ATUAÇÃO NO PROGRAMA**  
**MUNICÍPIO VERDE AZUL DE 2008 A 2012**



Fonte: SMA/PMVA (2013), elaborado por SMA/CPLA (2013).

Foram 141 municípios, 22% do total de municípios existentes no estado, que executaram ações nas dez diretrizes alcançando um valor de IAA igual ou superior a 80 (oitenta) assim como atenderam aos demais requisitos:

- Instituir por lei o Conselho Municipal de Meio Ambiente;
- Instituir por lei e implementar a Estrutura Executiva Ambiental;
- Obter nota igual ou superior a 6,1 (seis vírgula um) no Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR);
- Obter de nota igual ou superior a 6 (seis) na diretriz “Esgoto Tratado”, a partir do Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana (ICTEM) mais a respectiva Pró-atividade;
- Não receber nota final 0 (zero) em quaisquer diretrizes.

O Programa Município VerdeAzul é critério técnico-administrativo para o atendimento das demandas municipais junto ao Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP). A adesão ao Programa é pré-requisito para o município pleitear recursos do Fundo, sendo que são atendidos, em especial, os municípios com maior grau de atendimento às diretrizes do programa.

A Tabela 2.41 foi elaborada a partir das notas dos municípios no IAA, com a distribuição dos municípios certificados e não certificados, agregando-os em suas respectivas UGRHI.

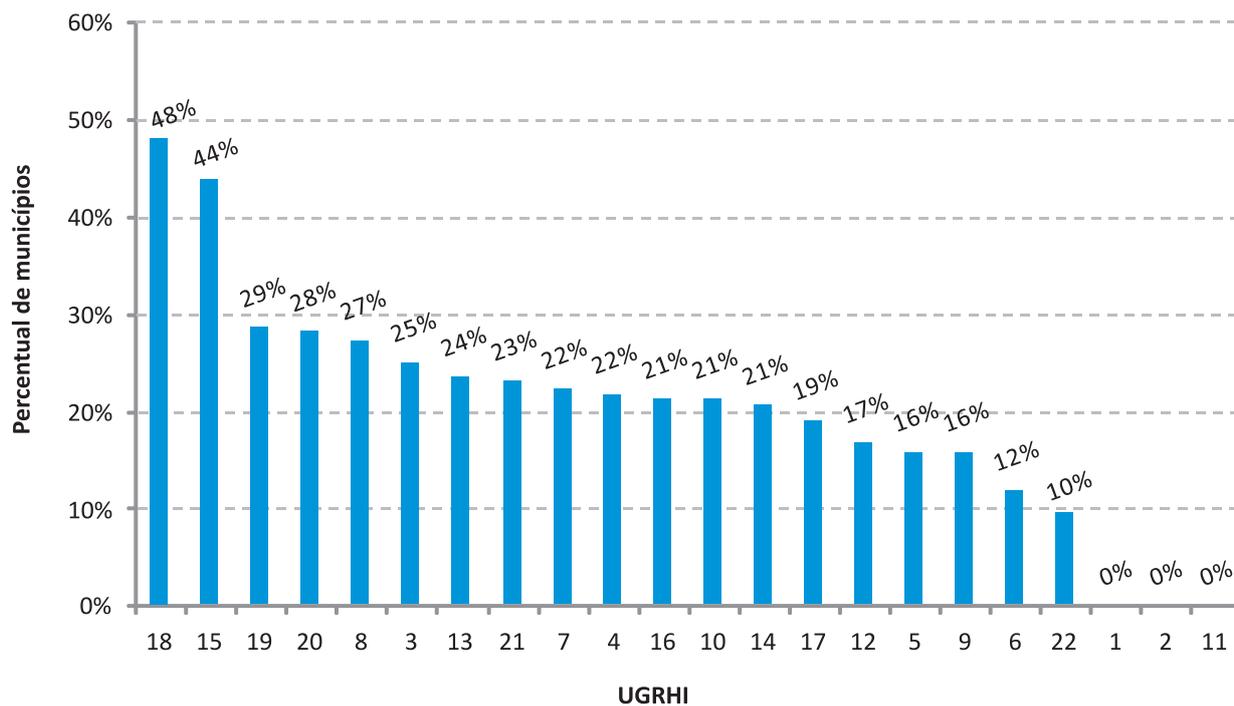
**TABELA 2.41**  
**PERCENTUAL DE MUNICÍPIOS CERTIFICADOS E NÃO CERTIFICADOS POR UGRHI EM 2012**

UGRHI	Acima de 80 Pontos – Certificados		Abaixo de 80 Pontos – Não Certificados		Total de Municípios
	Número de municípios	%	Número de municípios	%	
01 – Mantiqueira	0	0	3	100	3
02 – Paraíba do Sul	0	0	34	100	34
03 – Litoral Norte	1	25	3	75	4
04 – Pardo	5	22	18	78	23
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	9	16	48	84	57
06 – Alto Tietê	4	12	30	88	34
07 – Baixada Santista	2	22	7	78	9
08 – Sapucaí/Grande	6	27	16	73	22
09 – Mogi-Guaçu	6	16	32	84	38
10 – Sorocaba/Médio Tietê	7	21	26	79	33
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	0	0	23	100	23
12 – Baixo Pardo/Grande	2	17	10	83	12
13 – Tietê/Jacaré	8	24	26	76	34
14 – Alto Paranapanema	7	21	27	79	34
15 – Turvo/Grande	28	44	36	56	64
16 – Tietê/Batalha	7	21	26	79	33
17 – Médio Paranapanema	8	19	34	81	42
18 – São José dos Dourados	12	48	13	52	25
19 – Baixo Tietê	12	29	30	71	42
20 – Aguapeí	9	28	23	72	32
21 – Peixe	6	23	20	77	26
22 – Pontal do Paranapanema	2	10	19	90	21
<b>ESTADO DE SÃO PAULO</b>	<b>141</b>	<b>22</b>	<b>504</b>	<b>78</b>	<b>645</b>

Fonte: SMA/PMVA (2013), elaborado por SMA/CPLA (2013).

O percentual de municípios certificados, por UGRHI, no Programa Município VerdeAzul em 2012, pode ser observado em ordem decrescente na Figura 2.49. Das 22 UGRHI, apenas 3 (14%) não tiveram municípios certificados pelo programa.

**FIGURA 2.49**  
**PERCENTUAL DE MUNICÍPIOS CERTIFICADOS POR UGRHI EM 2012**



Fonte: SMA/PMVA (2013), elaborado por SMA/CPLA (2013).

Na Tabela 2.42 temos os números de municípios certificados nos anos de 2008 a 2012.

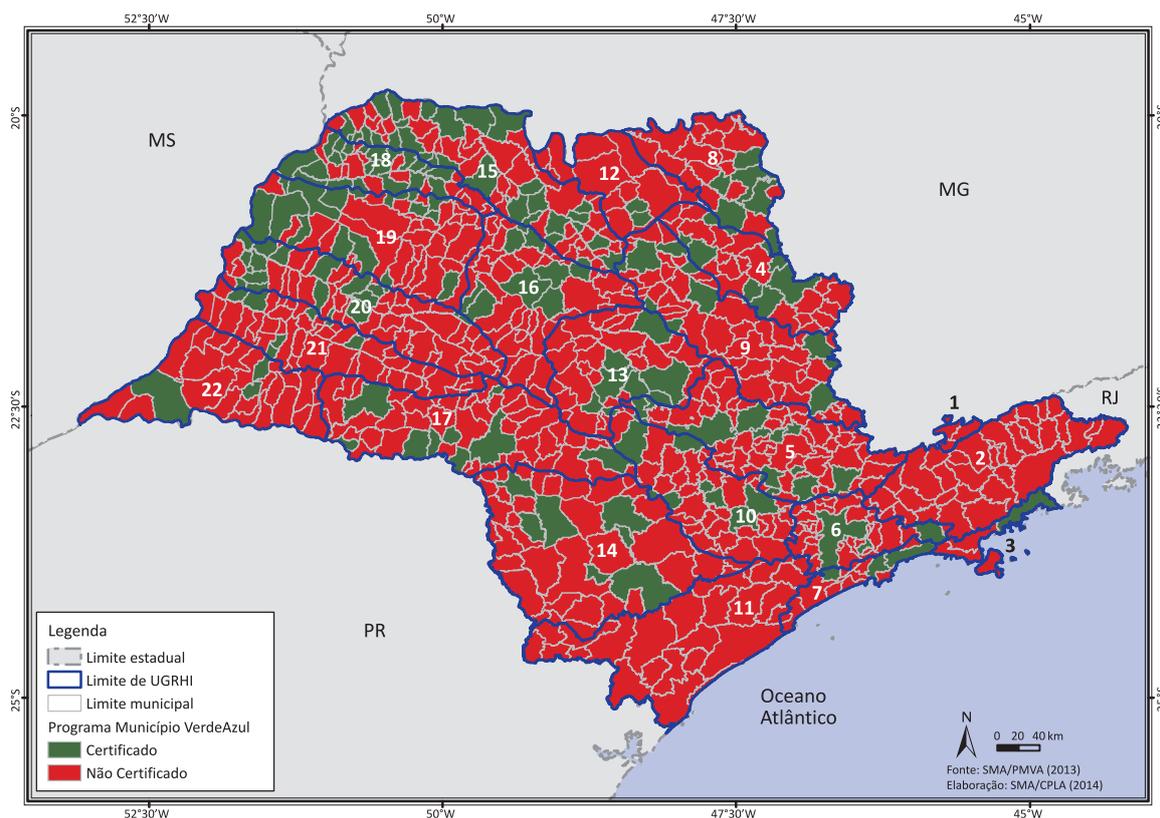
**TABELA 2.42**  
**NÚMERO DE MUNICÍPIOS CERTIFICADOS NO PROGRAMA MUNICÍPIO VERDEAZUL DE 2008 A 2012**

Ano	2008	2009	2010	2011	2012
Número de municípios	44	168	144	159	141

Fonte: SMA/PMVA (2013), elaborado por SMA/CPLA (2013).

A representação dos municípios paulistas certificados e não certificados, dentro de cada UGRHI, pelo Programa Município VerdeAzul em 2012 pode ser vista na Figura 2.50.

FIGURA 2.50  
DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS CERTIFICADOS EM 2012



## 2.2.4.2 Empregos Verdes

O conceito de empregos verdes no estado de São Paulo está amplamente disseminado, quer seja na administração pública ou nos órgãos privados. O estado de São Paulo, que conta com o maior mercado consumidor da América Latina, com abundância de mão de obra qualificada, com infraestrutura já implantada e uma cadeia de fornecedores diversificada, absorve, naturalmente, a maior parcela de empregos verdes no país. Um levantamento realizado pela Investe SP (Agência Paulista de Promoção de Investimentos e Competitividade) constatou que o estado possui o maior e mais diversificado mercado de economia verde do país.

A legislação ambiental paulista abre oportunidades para novos negócios, uma vez que cria demandas específicas como, por exemplo, a necessidade de se investir em transporte sustentável, na gestão de resíduos sólidos, no desenvolvimento de tecnologias verdes e na geração de energias renováveis. A Estratégia para o Desenvolvimento Sustentável do Estado de São Paulo 2020 (Decreto nº 58.107, de 05 de junho de 2012), que visa estabelecer uma agenda para o desenvolvimento sustentável estadual, apresentando metas e delineando a ação do Governo do estado nesta área, lista o índice de empregos verdes como uma de suas ações até 2020.

A análise do estoque paulista de postos de trabalho “verdes” vai no sentido de fornecer à sociedade paulista um indicador do quanto a economia e o mercado de trabalho podem auxiliar – sinalizando mudanças com a inclusão da variável ambiental – na transformação rumo a um modelo mais sustentável, apostando no crescimento dos chamados “Empregos Verdes”, seguindo o conceito da Organização Internacional do Trabalho (OIT), definido na publicação “Empregos Verdes no Brasil: quantos são, onde estão e como evoluirão nos próximos anos” (MUÇOUÇA, 2009).

Um dado interessante extraído do estudo é que, pelo número de empregos verdes que as estatísticas do mercado de trabalho apresentam, a transição para uma economia de baixas emissões de carbono no Brasil

não parte da estaca zero. A existência de postos de trabalho formal em atividades econômicas que contribuem para a redução de emissões de carbono ou para a melhoria da qualidade ambiental sinaliza, por si só, que essa transição já começou.

A situação do mercado de trabalho paulista, a transição para uma economia verde e a criação de postos de trabalho verdes e sustentáveis são os orientadores da construção deste indicador. Para isso é apresentado a seguir o Índice de Empregos Verdes no Estado de São Paulo, demonstrando, percentualmente e em valores absolutos, a quantidade dos empregos gerados por esta alternativa de crescimento sustentável. Para o cálculo deste índice, utilizaram-se os dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), fornecidos pelo Ministério do Trabalho e Emprego entre os anos de 2006 e 2012.

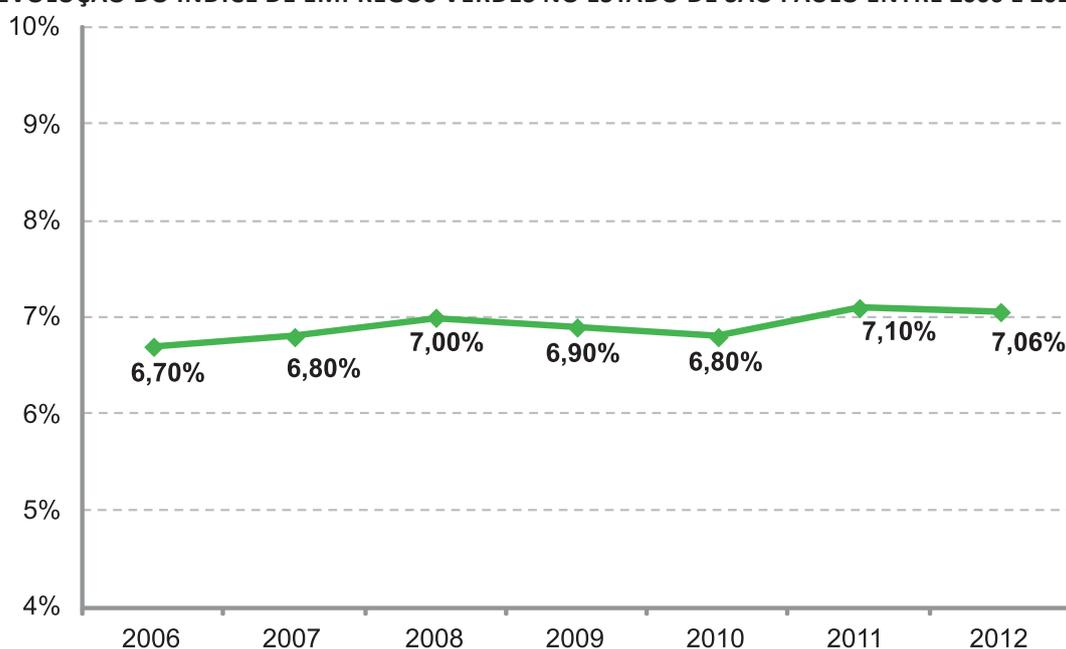
As definições de quais atividades econômicas se encaixam na definição de empregos verdes foram as mesmas utilizadas no estudo da OIT. Este estudo definiu seis grandes grupos de atividades econômicas que contribuem para o “esverdeamento” da economia, ou seja, cujo produto final favorece de maneira direta ou indireta a transição para uma economia mais sustentável do ponto de vista ambiental. A saber:

- 1) Produção e manejo florestal;
- 2) Geração e distribuição de energias renováveis;
- 3) Saneamento, gestão de resíduos e de riscos ambientais;
- 4) Manutenção, reparação e recuperação de produtos e materiais;
- 5) Transportes coletivos e alternativos ao rodoviário e aeroviário; e
- 6) Telecomunicações e teleatendimento.

As Figuras 2.51 e 2.52 mostram, respectivamente, a evolução do Índice de Empregos Verdes e do número total de empregos verdes no estado de São Paulo entre 2006 e 2012.

**FIGURA 2.51**

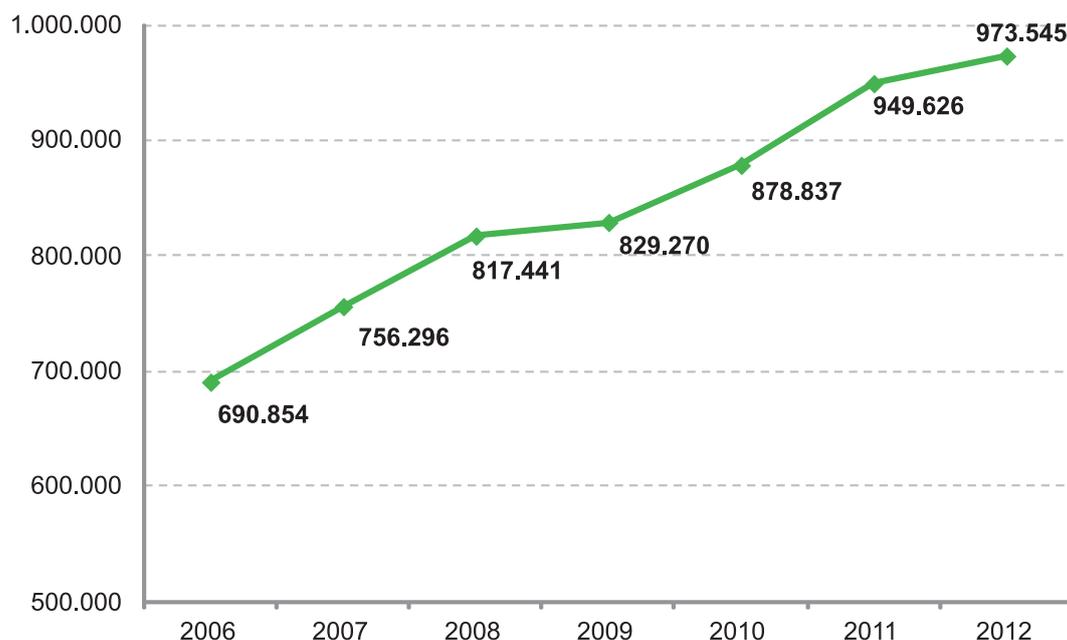
**EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE EMPREGOS VERDES NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 2006 E 2012**



Fonte: MTE (2013), elaborado por SMA/CPLA (2013).

FIGURA 2.52

## EVOLUÇÃO DO NÚMERO TOTAL DE EMPREGOS VERDES NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 2006 E 2012



Fonte: MTE (2013), elaborado por SMA/CPLA (2013).

O índice atingido em 2012 – 7,06% do estoque de postos de trabalho no estado de São Paulo – pode apontar para uma estabilização percentual, mas em números absolutos percebe-se um crescimento constante destes postos de trabalho no mercado paulista. Desde 2006, o crescimento é de 40,9% ou 282.691 postos de trabalho a mais na economia verde, mantendo o estado de São Paulo no posto de maior empregador de postos de trabalho “verdes” no Brasil com 30,13% deste mercado no país.

A Tabela 2.43 apresenta o Índice de empregos Verdes no estado de São Paulo de 2006 a 2012 em relação ao Brasil.

TABELA 2.43

## ÍNDICE DE EMPREGOS VERDES NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2006 A 2012

Ano	Estoque de Empregos Verdes						
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Total ESP</b>	690.854	756.296	817.441	829.270	878.837	949.626	973.545
<b>IEV</b>	6,70%	6,80%	7,00%	6,90%	6,80%	7,10%	7,06%
<b>Total Brasil</b>	2.293.505	2.484.799	2.653.059	2.719.651	2.906.579	3.104.655	3.231.630
<b>ESP/Brasil</b>	30,10%	30,40%	30,80%	30,50%	30,20%	30,60%	30,13%

Fonte: MTE (2013), elaborado por SMA/CPLA (2013).

### 2.2.4.3 Pegada Ecológica

A Pegada Ecológica é um parâmetro simplificado que permite estimar a magnitude com que o homem se apropria do planeta. Isso é possível por meio da comparação entre a demanda de recursos naturais, que são os insumos necessários à produção das mercadorias consumidas em nossa sociedade, e a disponibilidade dos mesmos, representada pela Biocapacidade<sup>1</sup>. Trata-se de um indicador que auxilia na avaliação da sustentabilidade ambiental de um sistema, de forma agregada e unidimensional.

<sup>1</sup> Biocapacidade: A capacidade dos ecossistemas de produzir materiais biológicos úteis e de absorver materiais residuais gerados pelos humanos com base nos atuais sistemas de manejo e tecnologias de extração (GFN, 2012 apud WWF-BRASIL, 2012).

A expressão Pegada Ecológica é uma tradução do inglês *Ecological Footprint*, e refere-se à quantidade de terra e água necessária para sustentar as gerações atuais, levando-se em conta o nível de consumo corrente.

Assim, a Pegada Ecológica de um país, estado ou cidade, é calculada considerando-se as quantidades consumidas pela população residente em um determinado território. Nesse processo, tanto a produção como os fluxos comerciais externos (exportação/importação) são considerados. Ao final, o resultado é apresentado em termos de unidade de área (hectares globais), permitindo a comparação dos padrões de consumo entre países, estados ou cidades.

Os componentes da Pegada Ecológica são:

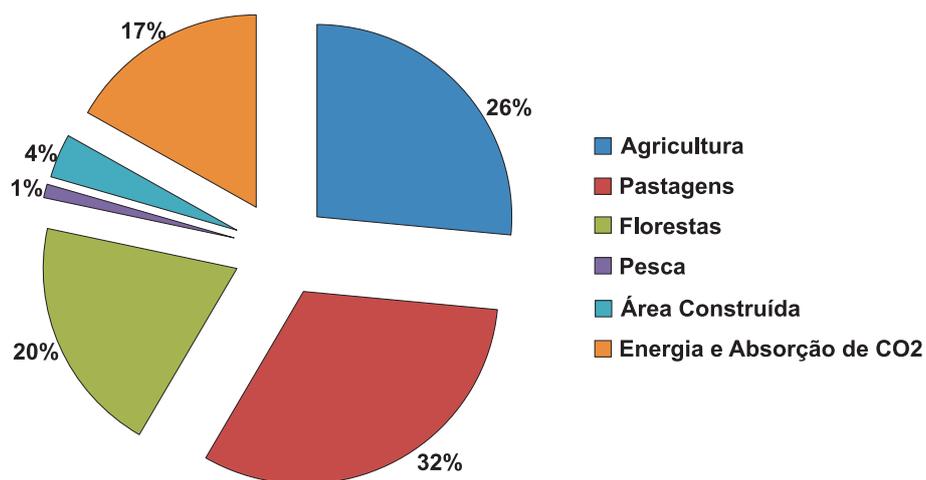
- (i) área de terras agrícolas necessária ao fornecimento de alimentos para a população;
- (ii) área necessária de pastagens para criar e alimentar o gado;
- (iii) área de florestas necessária ao fornecimento de madeira, seus derivados e outros produtos não lenhosos;
- (iv) área urbanizada necessária para a construção de edifícios e infraestrutura;
- (v) área de rios, lagos e mares, necessária para a produção pesqueira;
- (vi) área necessária para absorção de carbono, emitido pelo uso de energia fóssil.

Em 2012, por meio de uma parceria entre o Governo do Estado de São Paulo, a Prefeitura Municipal de São Paulo e a organização não governamental WWF-Brasil, foram calculadas a pegada ecológica da capital e do estado de São Paulo. O resultado indicou que a pegada ecológica de um cidadão paulista médio seria de 3,52 hectares globais per capita<sup>1</sup>, portanto, superior à pegada ecológica referente ao brasileiro médio (2,9 hectares globais per capita).

Considerando que a disponibilidade de recursos do nosso planeta é de 1,8 hectares globais per capita, dada a biocapacidade existente, podemos concluir que se cada habitante da Terra consumisse como um paulista médio seria necessário que dispuséssemos de quase dois planetas para prover os recursos demandados.

A Figura 2.53, a seguir, apresenta a distribuição da pegada ecológica paulista entre as diferentes categorias de recursos ecológicos. Como se pode constatar, os principais componentes da pegada ecológica estadual são as áreas agrícolas e as pastagens.

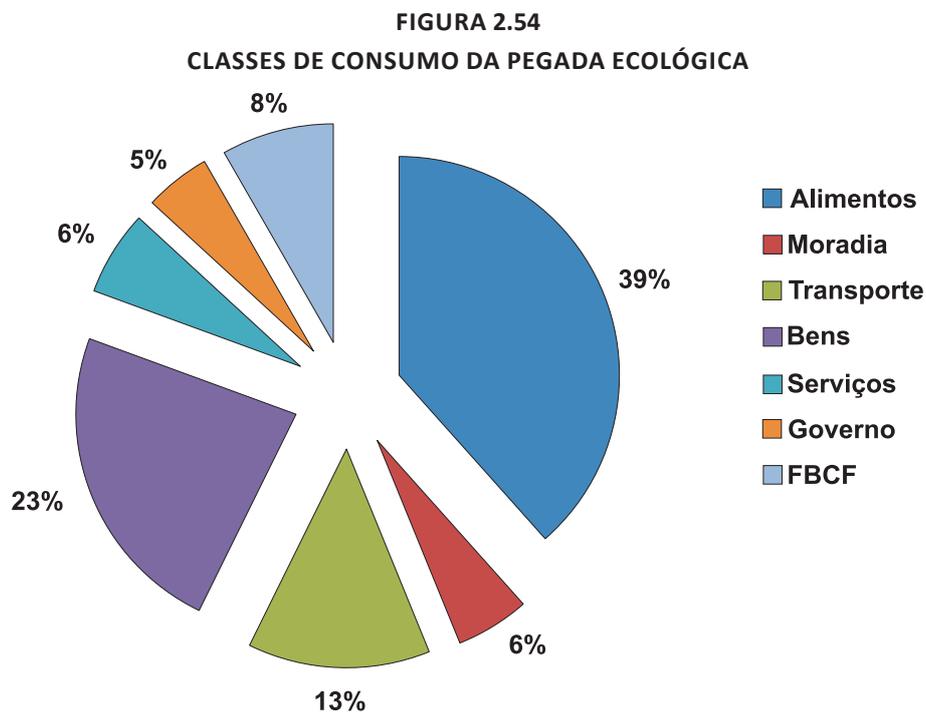
**FIGURA 2.53**  
**DISTRIBUIÇÃO DA PEGADA ECOLÓGICA PAULISTA ENTRE AS DIFERENTES CATEGORIAS DE RECURSOS ECOLÓGICOS**



Fonte: WWF-BRASIL (2012), elaborado por SMA/CPLA (2013).

<sup>1</sup> Hectare global per capita: Uma unidade de área calculada com viés que leva em conta sua produtividade e usada para expressar a biocapacidade da Terra, ou a demanda sobre a biocapacidade (Pegada Ecológica). Considera a produtividade média de todas as áreas da Terra e de água biologicamente produtivas num determinado ano, bem como o fato de que tipos de terra diferentes têm produtividades diferentes (GFN 2012, apud WWF-Brasil 2012).

Também podemos analisar os resultados obtidos pelo estudo a partir das diferentes classes de consumo, apresentados na Figura 2.54. Verifica-se que a alimentação, juntamente com a provisão de bens e as necessidades de transporte compreendem mais de 70% da demanda por recursos ecológicos para satisfação dos padrões de consumo de um habitante médio do estado de São Paulo.



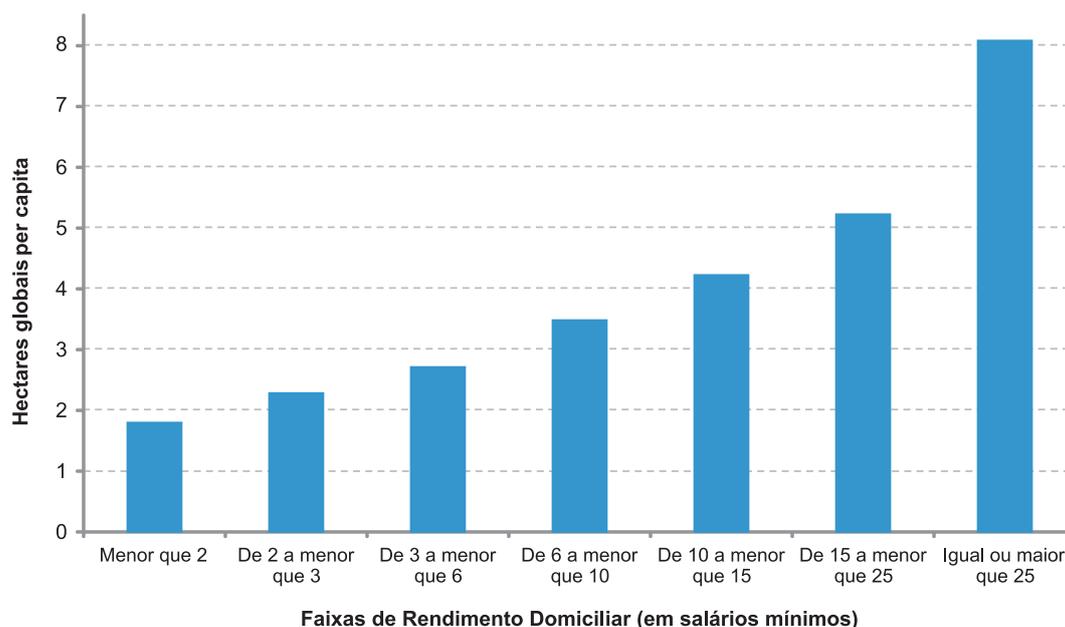
Fonte: WWF-BRASIL (2012), elaborado por SMA/CPLA (2013).

Nota: FBCF- Formação Bruta de Capital Fixo.

Cabe ressaltar também a inovação apresentada no estudo com relação ao cálculo da pegada ecológica por faixa de rendimento domiciliar, o que retrata de forma mais detalhada a distribuição das pressões oriundas do consumo das diferentes faixas de renda da população.

Observa-se na Figura 2.55 que quanto maior a renda dos domicílios maior a pegada ecológica relativa ao padrão de consumo de seus membros, partindo de 1,8 hectares globais per capita na parcela das famílias que apresentam renda inferior a dois salários mínimos, chegando a 8,08 hectares globais per capita nos domicílios com renda igual ou superior a 25 salários mínimos.

**FIGURA 2.55**  
**FAIXAS DE RENDIMENTO**



Fonte: WWF-BRASIL (2012), elaborado por SMA/CPLA (2013).

#### 2.2.4.4 Educação Ambiental

O estabelecimento de um canal de comunicação com a população para difusão de informações e aprimoramento ou construção do conhecimento pode ser desenvolvido de diferentes maneiras. O resultado esperado é a compreensão, envolvimento e participação da sociedade na implantação de políticas públicas, programas, projetos e ações promovidos pelos órgãos governamentais e não governamentais. No caso das políticas públicas voltadas para a proteção e gestão do meio ambiente, as formas de comunicação e inclusão da população nas decisões da Administração Pública têm embasamento nas práticas e metodologias de Educação Ambiental.

Frequentemente as discussões que englobam as principais dificuldades ou condicionantes para implantação efetiva das políticas ambientais são concluídas com o reconhecimento da necessidade de envolvimento e comprometimento da população e, portanto, de processos de Educação Ambiental que propiciem sensibilização, compreensão e comprometimento de todos.

A compreensão que se tem de Educação Ambiental é diferenciada entre os diferentes órgãos do governo e entre as organizações da sociedade civil. Isso pode levar a uma expectativa de atuação muito restritiva da Educação Ambiental, relacionando-a apenas com processos de difusão de informações por meio de panfletos e cartilhas, ou por meio da promoção de cursos e produção de materiais didáticos desconectados de um programa maior. Desta forma, embora o desenvolvimento de ações desta natureza seja de extrema importância, ao serem realizadas de forma desarticulada de objetivos maiores, trazem efeitos pontuais, de abrangência limitada.

Como estratégia para solucionar essa questão para que a Educação Ambiental contribua com a implantação das políticas ambientais no estado de São Paulo, duas ações são determinantes: o estabelecimento de objetivos e de diretrizes que norteiem as ações de Educação Ambiental no estado de São Paulo e a institucionalização da Educação Ambiental por meio da criação de instâncias governamentais, conselhos, colegiados, câmaras técnicas, audiências públicas e outros espaços de participação social na gestão ambiental.

## Ações de Educação Ambiental no estado de São Paulo

A partir dos desafios identificados no Relatório de Qualidade Ambiental de 2013, a Coordenadoria de Educação Ambiental buscou desenvolver ações que contribuíssem para sua superação.

Inicialmente, considerando a necessidade de potencializar as ações de Educação Ambiental por meio da integração entre as diversas instituições da Secretaria do Meio Ambiente (SMA) e demais órgãos do Estado de São Paulo, foi feita uma consulta a todos os órgãos da Secretaria do Meio Ambiente para identificar as ações de Educação Ambiental promovidas em cada um deles. Destas ações, foram destacadas as realizadas em conjunto com outras instituições internamente e externamente à SMA. O objetivo foi identificar quais são as ações em parceria já estabelecidas de forma que, a partir desse diagnóstico, seja estimulado o planejamento conjunto das ações de educação ambiental entre as instituições envolvidas.

No RQA de 2013 foi apresentado um quadro simplificado das principais ações para Educação Ambiental desenvolvidas pelos órgãos do Sistema Ambiental Paulista. A Tabela 2.44, com algumas adaptações, apresenta a seguir as referidas ações conjuntas discriminadas conforme seu principal objetivo.

TABELA 2.44

### AÇÕES PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL DESENVOLVIDAS PELO SISTEMA AMBIENTAL PAULISTA

Ação	Descrição/Ações Realizadas
Atendimento ao público/Estímulo à mobilização e participação da sociedade	<p><b>Coordenadoria de Planejamento Ambiental e outras Instituições da SMA</b></p> <p>Promoção de consulta pública sobre o Plano Estadual de Resíduos Sólidos, coordenado pela CPLA e elaborado em conjunto com outras instituições da SMA e do governo do Estado – Secretaria de Agricultura e Abastecimento e SABESP; o material elaborado foi disponibilizado no site da SMA para a população.</p>
	<p><b>Coordenadoria de Fiscalização Ambiental, Fundação Florestal, Instituto Florestal e Polícia Militar Ambiental</b></p> <p>No contexto dos Planos de Fiscalização Ambiental das Unidades de Conservação (UC) participantes do Sistema Integrado de Monitoramento, o objetivo é tornar os Conselhos Gestores das UC espaços privilegiados para formação socioambiental direcionada a diferentes grupos e agentes sociais, envolvidos e relacionados direta e indiretamente a cada plano de fiscalização ambiental das UC.</p>
	<p><b>Fundação Florestal e USP São Carlos</b></p> <p>Termo de Cooperação Técnica em fase de assinatura entre a Fundação Florestal e a Universidade de São Paulo, através de seu Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC) localizado no Campus de São Carlos. O objetivo deste Termo é a realização do Projeto “Exposição Itinerante como Estratégia para a Conservação da Fauna Silvestre da Região Central do Estado de São Paulo”. As UC participantes são o Parque Estadual Vassununga, o Parque Estadual Porto Ferreira e a Estação Ecológica de Jataí.</p>
	<p><b>CETESB, Comitês de Bacia Hidrográfica e Conselhos Municipais de Meio Ambiente</b></p> <p>Atuação nas Câmaras Técnicas nos Comitês de Bacias Hidrográficas, nos Conselhos Municipais de Defesa do Meio Ambiente (COMDEMA) e nas Câmaras Técnicas Setoriais da CETESB.</p>
	<p><b>Coordenadoria de Educação Ambiental e Secretarias Municipais de Meio Ambiente e Educação</b></p> <p>Atendimento presencial com orientação técnica para implantação de Centro Municipal de Educação Ambiental e desenvolvimento de projetos de educação ambiental.</p>

Ação	Descrição/Ações Realizadas
Campanhas	<p><b>Secretaria do Meio Ambiente (CEA/CBRN) + Secretaria de Transportes Metropolitanos</b></p> <p>Campanha Amigos para Sempre: Ação englobada pela Resolução Conjunta SMA-STM nº 01/2013 que estabelece cooperação técnica entre as Secretarias de Estado do Meio Ambiente e de Transportes Metropolitanos visando à implantação de ações, projetos, campanhas e programas de educação ambiental. A campanha contou com duas frentes de atuação - divulgação de cartazes e comunicação em mídia eletrônica na internet e nas estações de Metrô, CPTMe de ônibus da EMTU para sensibilização da população sobre o abandono de animais, estimulando a guarda responsável de animais domésticos; - mobilização da população estimulando envio de desenhos e frases para conscientização pelo não abandono de animais em vias públicas e parques urbanos.</p>
	<p><b>Secretaria do Meio Ambiente, Polícia Militar Ambiental, Corpo de Bombeiros, Casas de Agricultura Municipais e Concessionárias de Rodovias</b></p> <p>Operação Corta-Fogo – Programa de Prevenção de Incêndios Florestais, por meio de campanhas educativas, treinamentos e formação de multiplicadores e disponibilização de material informativo à população.</p> <p><b>Instituto Florestal e Prefeitura Municipal de Avaré</b></p> <p>Campanha Caminho Consciente: a Floresta Estadual de Avaré, em ação conjunta com a Prefeitura Municipal da Estância Turística de Avaré, através de suas Secretarias Municipais da Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente e Obras, Habitação e Serviços, iniciou uma campanha de formação de consciência da comunidade de entorno da Unidade com relação ao lixo que é descartado em uma estrada vicinal que margeia uma das divisas da Unidade com o meio urbano e rural e visa à inibição do descarte dos mais variados tipos de resíduos no local.</p>
Cursos e palestras	<p><b>Coordenadoria de Educação Ambiental e Coordenadoria de Parques Urbanos</b></p> <p>Realização de curso de capacitação dos monitores de educação ambiental, módulo geral e módulo específico com orientação para desenvolvimento de ações de Educação Ambiental nos Parques Urbanos.</p> <p>Realização de curso de Formação de EcoBrinquedistas para equipe técnica atuar como agentes multiplicadores para capacitação de monitores ambientais em Unidades de Conservação da Secretaria do Meio Ambiente onde serão instaladas EcoBrinquedotecas – espaços lúdicos onde serão utilizados EcoBrinquedos e jogos produzidos a partir da reutilização de materiais descartados passíveis de reaproveitamento, para sensibilização do público-alvo sobre a questão dos resíduos sólidos e do consumo sustentável.</p>
	<p><b>Coordenadoria de Educação Ambiental e Coordenadoria de Parques Urbanos</b></p> <p>Apoio à realização da Virada Sustentável na Capital: instalação de estandes para interação com a população, distribuição de materiais e divulgação de publicações e ações da CEA em 3 Parques Urbanos: Villa-Lobos, Juventude, Água Branca e, neste, promoção de oficina de artesanato com materiais recicláveis.</p>
Eventos e encontros formativos	<p><b>Secretaria do Meio Ambiente (Coordenadoria de Planejamento Ambiental/Coordenadoria de Parques Urbanos) e Secretaria do Emprego e Relações do Trabalho (Superintendência do Trabalho Artesanal nas Comunidades) e Movimento Nacional dos Catadores</b></p> <p>Circuito de Eco Feiras nos Parques Urbanos: parceria firmada neste ano entre as Secretarias, tem como objetivo promover maior acesso aos parques estaduais e valorizar o trabalho dos artesãos, em especial os que trabalham com material reciclado.</p>
	<p><b>Instituto de Botânica, Instituições da Secretaria do Meio Ambiente e Secretaria Estadual de Agricultura e Abastecimento</b></p> <p>Realização do V Simpósio de Restauração Ecológica, que buscou oferecer subsídios para a discussão, análise, execução de estudos, projetos e ações relacionadas à restauração ecológica, fundamentados em conceitos desenvolvidos pela comunidade científica e em experiências do setor público e privado, cujo tema foi políticas públicas para conservação da biodiversidade.</p>

Ação	Descrição/Ações Realizadas
<b>Interface com o sistema formal de ensino</b>	<p><b>Coordenadoria de Fiscalização Ambiental e Polícia Militar Ambiental</b></p> <p>Programa de Educação Socioambiental do Policiamento Ambiental da Polícia Militar do Estado de São Paulo, parte do Programa de Recuperação da Serra do Mar e Sistema de Mosaicos da Mata Atlântica: voltado especificamente para turmas de 4ª. série/5º. ano do ensino fundamental das escolas públicas e privadas de 23 municípios selecionados</p> <p><b>Fundação Parque Zoológico de São Paulo e Secretarias Municipais de Educação</b></p> <p>Programa Zooescola: realizado em parceria com a Secretaria Municipal de Educação do município de São Paulo, tem duração de um ano, pois envolve além da capacitação dos professores, visita ao zoológico com os alunos e desenvolvimento de projetos em sala de aula; a capacitação tem o objetivo de oferecer aos professores condições de explorar melhor o passeio ao Zoológico com seus alunos, como associar os elementos de que o Zoo dispõe ao ensino das diversas disciplinas, abordando os temas de forma multidisciplinar e contextualizada.</p> <p>Programa Fazenda Legal: desenvolvido na Fazenda do Zoo, em parceria com as Secretarias Municipais de Araçoiaba da Serra, Salto de Pirapora e Votorantim, apresenta as mesmas etapas do programa Zooescola.</p>
<b>Produção de materiais didáticos</b>	<p><b>Coordenadoria de Fiscalização Ambiental e Coordenadoria de Educação Ambiental</b></p> <p>Elaboração de publicação "Conduta Ambiental Legal", para orientação da população sobre infrações ambientais.</p>
<b>Visitas monitoradas</b>	<p><b>Coordenadoria de Educação Ambiental e Coordenadoria de Parques Urbanos</b></p> <p>Monitoria de Educação Ambiental nos Parques Urbanos: realização de curso de capacitação dos monitores de educação ambiental, módulo geral e módulo específico com orientação para desenvolvimento de ações de Educação Ambiental nos Parques Urbanos – Parque Estadual da Várzea do Embu-Guaçu, Parque Ecológico Guarapiranga, Parque da Juventude, Parque Belém, Parque Chácara da Baronesa, Parque Villa Lobos, Parque Água Branca, Pomar Urbano, Parque Gabriel Chucre, Parque Ecológico Monsenhor Emílio José Salim.</p> <p><b>Coordenadoria de Parques Urbanos e Secretaria da Agricultura</b></p> <p>Aquário no Parque da Água Branca: aquário público, mantido pela Secretaria da Agricultura, no qual os usuários podem visitar e conhecer um pouco mais da vida dos peixes das bacias hidrográficas do estado de São Paulo e outras regiões brasileiras, com orientação de monitores.</p> <p><b>Coordenadoria de Parques Urbanos e Instituto Geológico</b></p> <p>Museu Geológico Valdemar Lefèvre no Parque da Água Branca: exposição permanente de coleções de minerais, rochas, fósseis, objetos e documentos antigos obtidos pela Comissão Geográfica e Geológica do Estado de São Paulo.</p> <p><b>Fundação Florestal e Secretaria Estadual de Educação</b></p> <p>Projeto Lugares de Aprender: a parceria entre as instituições ocorre desde 2010, e atualmente engloba 20 Unidades de Conservação do Estado: Parque Estadual da Serra do Mar: Núcleo Itutinga-Pilões, Núcleo Caraguatatuba, Núcleo Santa Virgínia, Núcleo Cunha e Núcleo Piracicaba; Parque Estadual de Campos do Jordão; Parque Estadual de Ilhabela; Parque Estadual Carlos Botelho; Parque Estadual Caverna do Diabo; Parque Estadual Intervales; Parque Estadual Campina do Encantado; Parque Estadual do Rio Turvo; Parque Estadual da Cantareira: Núcleo Pedra Grande, Núcleo Engordador e Núcleo Cabuçu; Parque Estadual do Jaraguá; Parque Estadual Juquery; Parque Estadual Vassununga; Parque Estadual Furnas do Bom Jesus; Parque Estadual do Morro do Diabo; Parque Estadual Porto Ferreira; Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade. As UC disponibilizam proposta pedagógica, com acompanhamento de monitores ambientais e a SEE, por meio da Fundação para o Desenvolvimento da Educação – FDE, se responsabiliza pelo agendamento, transporte, lanche e divulgação junto aos professores. O acompanhamento, monitoramento, avaliação e divulgação do Projeto têm sido feitos em parceria com as equipes da FF e FDE.</p>

O levantamento permitiu identificar que ações de educação ambiental têm sido desenvolvidas conjuntamente entre as instituições. Cabe agora potencializá-las para que sejam implantadas de maneira contínua e articulada, o que pode ser consolidado por meio de um Programa Estadual de Educação Ambiental que estabeleça os objetivos, diretrizes e formas de atuação para implantação de diferentes projetos de Educação Ambiental de modo mais interligado às políticas ambientais.

## Avaliação e Educação Ambiental

A atuação integrada de todos os atores propiciará maior alcance das políticas públicas à sociedade. No entanto, ao avançar na reflexão sobre avaliação dos processos e resultados de educação ambiental, embora o número de pessoas envolvidas seja um fator importante a ser considerado, ainda há necessidade de extrapolar este indicador para uma avaliação efetiva dessas ações, a partir de aspectos quantitativos e qualitativos.

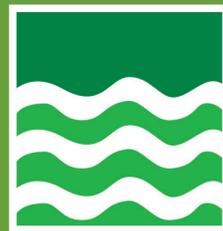
Assim, cabe observar que, mesmo que os processos de Educação Ambiental sejam abrangentes a todos os atores, apenas mensurar o número de pessoas participantes de ações tem se mostrado insuficiente para avaliar o impacto das ações no público envolvido e, indiretamente, os impactos no meio ambiente tendo em vista o resultado esperado com tais ações.

### Próximos passos

O processo de avaliação deve ser delineado já no momento de planejamento dos programas, projetos e ações de Educação Ambiental, de modo a buscar métodos para mensurar resultados esperados a partir dos objetivos então definidos.

Tendo em vista o desenvolvimento conjunto de ações, é importante pensar em parâmetros e indicadores para avaliação que sejam comuns a todas as instituições no desenvolvimento de ações de educação ambiental, buscando gradativamente uma avaliação quantitativa e qualitativa da Educação Ambiental no estado de São Paulo.

### 3. Diagnóstico Ambiental do Estado de São Paulo



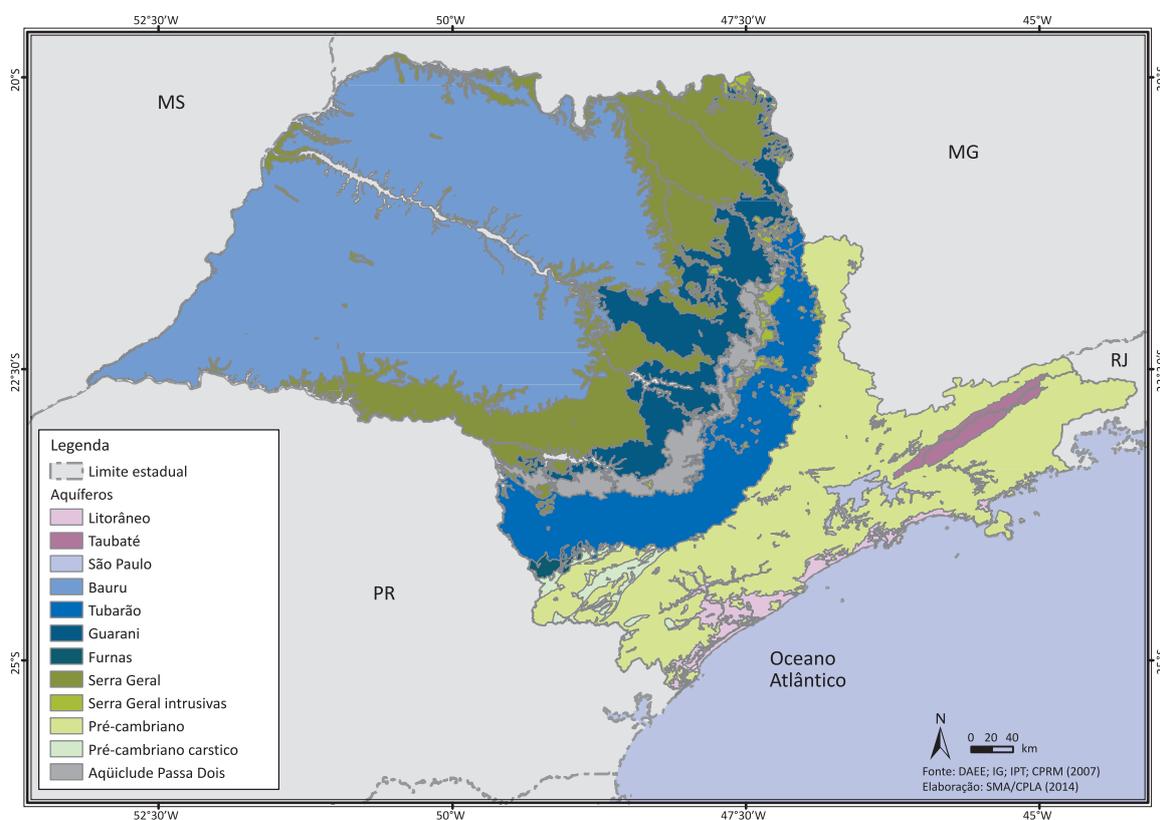
### 3. Diagnóstico Ambiental do Estado de São Paulo

#### 3.1 Recursos Hídricos

##### 3.1.1 Águas subterrâneas

A água subterrânea distribui-se nos diferentes aquíferos presentes no estado de São Paulo, distintos por suas características hidrogeológicas, como, por exemplo, tipo de rocha e forma de circulação da água, as quais se refletem na sua produtividade. No estado de São Paulo destacam-se os Aquíferos Guarani, Bauru, São Paulo e Tubarão, notáveis pela produção de água, e ainda o Taubaté, Furnas e Litorâneo, todos aquíferos sedimentares. Como fraturados, destacam-se os Aquíferos Serra Geral, o Cristalino e o Diabásio (Figura 3.1). Há ainda o aquíclode Passa Dois, que, por suas características predominantemente permeáveis, não é considerado um aquífero (IRITANI E EZAKI, 2009).

**FIGURA 3.1**  
**UNIDADES AQUÍFERAS DO ESTADO DE SÃO PAULO**



Fonte: DAEE, IG, IPT e CPRM (2007), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Para análise da qualidade das águas subterrâneas, a CETESB calcula o Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas (IPAS), que representa o percentual das amostras de águas subterrâneas coletadas, em conformidade com os padrões de potabilidade e de aceitação ao consumo humano expressos na Portaria do Ministério da Saúde nº 518/04. O indicador é dividido em três classes que indicam a qualidade das águas subterrâneas: Ruim (0 – 33%), Regular (33,1 – 67%) e Boa (67,1 – 100%).

De acordo com CETESB (2013a), o indicador destaca as desconformidades de qualidade da água bruta em relação aos padrões de potabilidade definidos na legislação nacional. Para as substâncias alumínio, manganês, ferro e sódio, os padrões se referem à aceitação da água ao consumo humano, definido por características organolépticas (gosto, cor e odor), que não representam risco à saúde. Embora em 2010 a Rede de Qualidade tenha aumentado em 30% o número de pontos, não houve reflexo significativo nos resultados do IPAS por UGRHI ou aquífero.

A qualidade das águas vem sendo considerada boa nas UGRHI 04 (Pardo), 08 (Sapucaí/Grande), 09 (Mogi-Guaçu), 12 (Baixo Pardo/Grande), 13 (Tietê/Jacaré), 15 (Turvo/Grande), 17 (Médio Paranapanema), 20 (Aguapeí) e 22 (Pontal do Paranapanema), desde 2007, quando o cálculo do IPAS foi iniciado. A Tabela 3.1 mostra o IPAS por UGRHI de 2007 a 2012.

**TABELA 3.1**  
**INDICADOR DE POTABILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS POR UGRHI DE 2007 A 2012\***

UGRHI	2007	2008	2009	2010	2012	Parâmetros em não conformidade
	IPAS (%)					
02 – Paraíba do Sul	62,5	78,6	62,5	60	57,9	Ferro, manganês, coliformes totais
04 – Pardo	91,7	90,9	90,9	95,8	87,5	Alumínio, coliformes totais
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiá	79,2	70,8	75	66,7	87,9	Fluoreto, manganês, ferro, chumbo, coliformes totais
06 – Alto Tietê	62,2	56,3	79,5	76	62,2	Ferro, fluoreto, alumínio, arsênio, chumbo, manganês, bactérias heterotróficas, coliformes totais
08 – Sapucaí/grande	100	100	91,7	94,4	95	Alumínio, chumbo, ferro
09 – Mogi-Guaçu	82,6	83,3	87,5	87,5	80,6	Fluoreto, chumbo, ferro, coliformes totais
10 – Sorocaba/Médio Tietê	65	78,9	65	85	65	Ferro, manganês, bactérias heterotróficas, arsênio
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	-	-	-	71,4	50	Arsênio, chumbo, ferro, manganês, <i>E. coli</i> , coliformes totais
12 – Baixo Pardo/Grande	100	100	87,5	100	100	-
13 – Tietê/Jacaré	81,5	84	85,7	97	85,3	Nitrato, chumbo, ferro, manganês, bário, bactérias heterotróficas
14 – Alto Paranapanema	62,5	85,7	100	88,9	88,9	Alumínio, ferro, coliformes totais, bactérias heterotróficas
15 – Turvo/Grande	80	100	100	90,6	93,8	Fluoreto, coliformes totais, bactérias heterotróficas
16 – Tietê/Batalha	84,6	81,8	75	55,6	90	Crômio, coliformes totais
17 – Médio Paranapanema	100	83,3	100	95	94,4	Bactérias heterotróficas
18 – São José dos Dourados	76,5	50	62,5	63,6	70,8	Crômio, chumbo
19 – Baixo Tietê	83,3	75	58,3	83,3	58,3	Nitrato, crômio, <i>E. coli</i> , coliformes totais
20 – Aguapeí	71,4	92,9	81,5	82,1	85,7	Bário, <i>E. coli</i> , coliformes totais
21 – Peixe	73,1	69,2	65,4	63	67,9	Crômio, bário
22 – Pontal do Paranapanema	90	90	100	100	94,4	Coliformes totais
ESTADO DE SÃO PAULO	77,7	79,7	80,1	81,4	79,9	

■ BOA ■ REGULAR ■ RUIM

Fonte: CETESB (2013a), elaborado por SMA/CPLA (2014).

\* O IPAS não foi calculado em 2011, devido ao cancelamento dos resultados de metais da 2ª campanha de 2011.

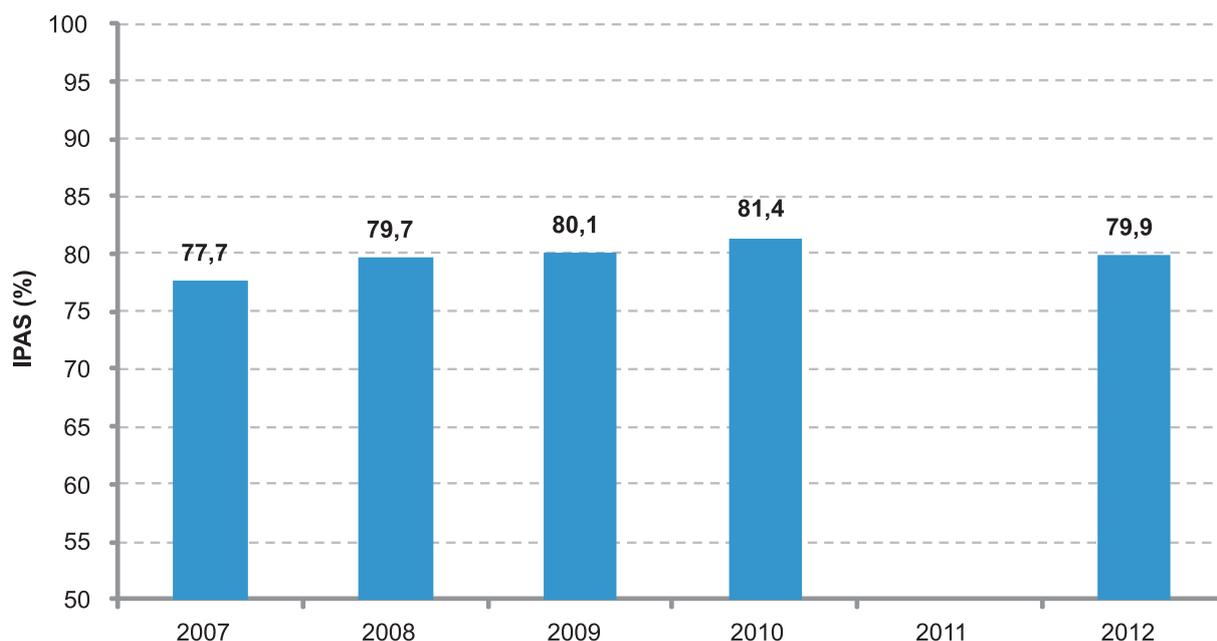
No estado de São Paulo, o IPAS passou de 77,7% em 2007 para 79,9% em 2012, apresentando uma ligeira melhora e indicando uma boa qualidade das águas subterrâneas no estado, conforme ilustrado pela Figura 3.2. Os resultados são relativos às 19 das 22 UGRHI, tendo em vista que o monitoramento ainda não abrange as áreas das UGRHI 01, 03 e 07.

As UGRHI 02 (Paraíba do Sul), 06 (Alto Tietê), 10 (Tietê/Sorocaba), 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul) e 19 (Baixo Tietê) apresentaram qualidade regular em 2012. Vale destacar que, com exceção da UGRHI 02, que em 2010 já estava classificada como regular, essas UGRHI saíram da classe boa para a regular. Por outro lado, as UGRHI 05, 16 e 21 que em 2010 foram classificadas como regulares, em 2012 foram classificadas como boa.

A UGRHI 11 foi a que apresentou o menor valor do IPAS (50%) em 2012, mesmo estando classificada como regular. Por outro lado, a UGRHI 12 apresentou IPAS máximo (100%), sem registro de desconformidade.

FIGURA 3.2

### VARIAÇÃO DO INDICADOR DE POTABILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS PARA O ESTADO DE SÃO PAULO DE 2007 A 2012\*



Fonte: CETESB (2013a), elaborado por SMA/CPLA (2014).

\* O IPAS não foi calculado em 2011, devido ao cancelamento dos resultados de metais da 2ª campanha de 2011.

Quanto aos parâmetros em não conformidade com os padrões de potabilidade, a maior parte existente está relacionada à presença de ferro, manganês, bactérias heterotróficas e coliformes, parâmetros que podem ser tratados de forma simples para o consumo humano. Também têm sido detectadas as substâncias alumínio, arsênio e chumbo. Em algumas regiões do estado é persistente a presença de cromo, fluoreto e nitrato em concentrações acima do padrão de potabilidade, requerendo tratamento de maior custo e complexidade.

Quando o indicador é calculado para os aquíferos, conforme Tabela 3.2, encontrou-se o menor valor para o Aquífero São Paulo no ano de 2012, com qualidade regular, apesar da qualidade boa em 2010. Em 2008, apresentou qualidade ruim, o que demonstra uma grande variação do IPAS.

O Aquífero Pré-Cambriano também apresentou qualidade da água regular em 2012. Nos demais aquíferos, a qualidade permaneceu boa nesses dois últimos anos. Apesar do baixo valor de IPAS, as desconformidades do Aquífero São Paulo são relativas ao padrão de potabilidade de ferro e manganês, que representam características organolépticas indesejáveis para o consumo da água *in natura*. O mesmo não ocorre para o Aquífero Pré-Cambriano, cujas desconformidades são para substâncias com potencial de risco à saúde, como arsênio e chumbo, indicando a necessidade de tratamento da água para o consumo. Para o Aquífero Bauru, o indicador mostra boa qualidade das águas apesar das elevadas concentrações de nitrato e cromo detectadas. Isso ocorre porque é o aquífero de maior área de afloramento do Estado, abrangendo diversas UGRHI que apresentam condições de qualidade diferenciadas, de boa a regular (CETESB, 2013a).

**TABELA 3.2**  
**INDICADOR DE POTABILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS PARA OS ANOS 2007 A 2012\*, POR**  
**AQUÍFERO**

Aquíferos	IPAS (%)					Parâmetros Desconformes
	2007	2008	2009	2010	2012	
Bauru	76,7	80	77,6	78	78,5	Bário, chumbo, cromo, fluoreto, nitrato, coliformes totais, bactérias heterotróficas, <i>Escherichia coli</i>
Serra Geral	91,7	92	89,3	94,3	96,4	Alumínio, chumbo, ferro, bactérias heterotróficas
Guarani	92,3	91,9	90,2	95,5	92,1	Alumínio, bário, chumbo, ferro, manganês, bactérias heterotróficas, coliformes totais
Tubarão	67,9	85,2	82,1	68,4	71,1	Alumínio, chumbo, ferro, fluoreto, manganês, sódio, bactérias heterotróficas, coliformes totais
Pré-Cambriano	60	56,9	67,8	64,3	65,2	Alumínio, arsênio, chumbo, ferro, fluoreto, manganês, bactérias heterotróficas, coliformes totais, <i>Escherichia coli</i>
Taubaté	66,7	90,9	66,7	75	72,7	Ferro, manganês, coliformes totais
São Paulo	75	28,6	87,5	87,5	50	Ferro, manganês
SP	77,7	79,7	80,1	80,1	79,9	

Fonte: CETESB (2013a), elaborado por SMA/CPLA (2014).

\* O IPAS não foi calculado em 2011, devido ao cancelamento dos resultados de metais da 2ª campanha de 2011.

### 3.1.2 Águas superficiais

#### Águas Doces

Em 2013, a CETESB publicou o “Relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2013”. Nessa publicação são apresentados diversos índices que proporcionam uma visão detalhada da qualidade da água do estado de São Paulo. A qualidade das águas no estado de São Paulo é influenciada pelas fontes de poluição pontuais, tais como os lançamentos de esgotos domésticos e de efluentes industriais, e pelas chuvas, que são responsáveis pelo aporte da carga difusa de origem urbana e agrícola (CETESB, 2014a). O RQA apresenta os principais indicadores monitorados pela CETESB, conforme Tabela 3.3.

**TABELA 3.3**  
**VARIÁVEIS MEDIDAS NOS ÍNDICES DE QUALIDADE DE ÁGUA**

Índice	Variáveis de qualidade
<b>IQA</b>	Temperatura, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, resíduos totais e turbidez.
<b>IAP</b>	Temperatura, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, resíduos totais e turbidez, ferro dissolvido, manganês, alumínio dissolvido, cobre dissolvido, zinco, potencial de formação de trihalometanos, número de células de cianobactérias (ambiente lêntico), cádmio, chumbo, cromo total, mercúrio e níquel.
<b>IVA</b>	Oxigênio dissolvido, pH, toxicidade, cobre, zinco, chumbo, cromo, mercúrio, níquel, cádmio, surfactantes, fenóis, clorofila-a e fósforo total.
<b>IQAC</b>	pH, oxigênio dissolvido, fósforo total, carbono orgânico total (COT), nitrogênio amoniacal, fenóis totais, clorofila-a, enterococos.
<b>IB</b>	Enterococos, <i>Escherichia coli</i> , coliformes termotolerantes.

Fonte: CETESB (2014a), elaborado por SMA/CPLA (2014).

## Índice de Qualidade de Água (IQA)

Para o cálculo do IQA são consideradas variáveis de qualidade que indicam o lançamento de efluentes sanitários nos corpos d'água, fornecendo uma visão geral sobre as condições de qualidade das águas superficiais. Este índice também pode indicar alguma contribuição de efluentes industriais, desde que sejam de natureza orgânica biodegradável. O índice é calculado por uma fórmula matemática, podendo variar de zero a 100 e, em função do valor obtido, o IQA pode ser classificado em cinco categorias, conforme Tabela 3.4.

Em 2013, foi possível o cálculo do IQA para todos os 384 pontos da Rede Básica da CETESB (Figura 3.5).

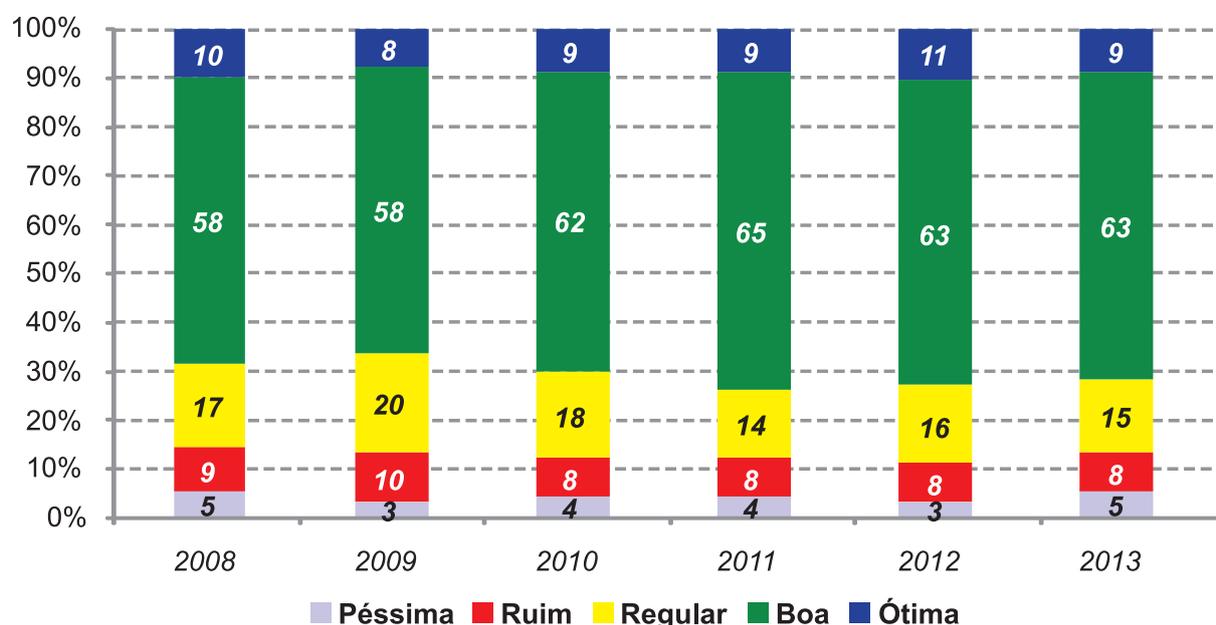
**TABELA 3.4**  
**CLASSES DO IQA**

Intervalo	Classe
$IQA \leq 19$	Péssima
$19 < IQA \leq 36$	Ruim
$36 < IQA \leq 51$	Regular
$51 < IQA \leq 79$	Boa
$79 < IQA \leq 100$	Ótima

Fonte: CETESB (2014a), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Com o objetivo de analisar a evolução do IQA nos últimos anos, a Figura 3.3 apresenta a distribuição percentual das médias anuais dos pontos de amostragem enquadrados nas classes do IQA para o estado de São Paulo no período de 2008 a 2013. Nessa análise foi considerado o conjunto de pontos nos quais foi possível o cálculo do IQA para o período em questão (2008 a 2013), totalizando-se, assim, 260 pontos.

**FIGURA 3.3**  
**DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO IQA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2008 A 2013**



Fonte: CETESB (2014a), elaborado por SMA/CPLA (2014).

De acordo com a CETESB (2014a), somando-se as categorias Ótima e Boa, é possível verificar uma pequena tendência de melhora do IQA no estado de São Paulo, que em 2008 era de 58% e em 2013 foi para 63%. O aumento no tratamento de esgoto doméstico no estado que passou de 45 para 60% de 2008 a 2013, contribuiu para a manutenção da qualidade da água. Contudo, o incremento de cerca de 4 milhões de habitantes nesse período, pode ter afetado de forma negativa a qualidade dos corpos d'água, devido ao aumento da vazão de água captada e da geração de efluentes.

Do universo de 260 pontos onde foi possível calcular o índice no período entre 2008 e 2013, apenas 34 pontos apresentaram alguma tendência, sendo 32 com tendência de melhora, principalmente devido a melhorias no sistema de saneamento básico. Ressaltando, dessa forma, a importância da manutenção do controle industrial e gestão integrada da qualidade e quantidade para conservação da qualidade dos corpos hídricos do Estado.

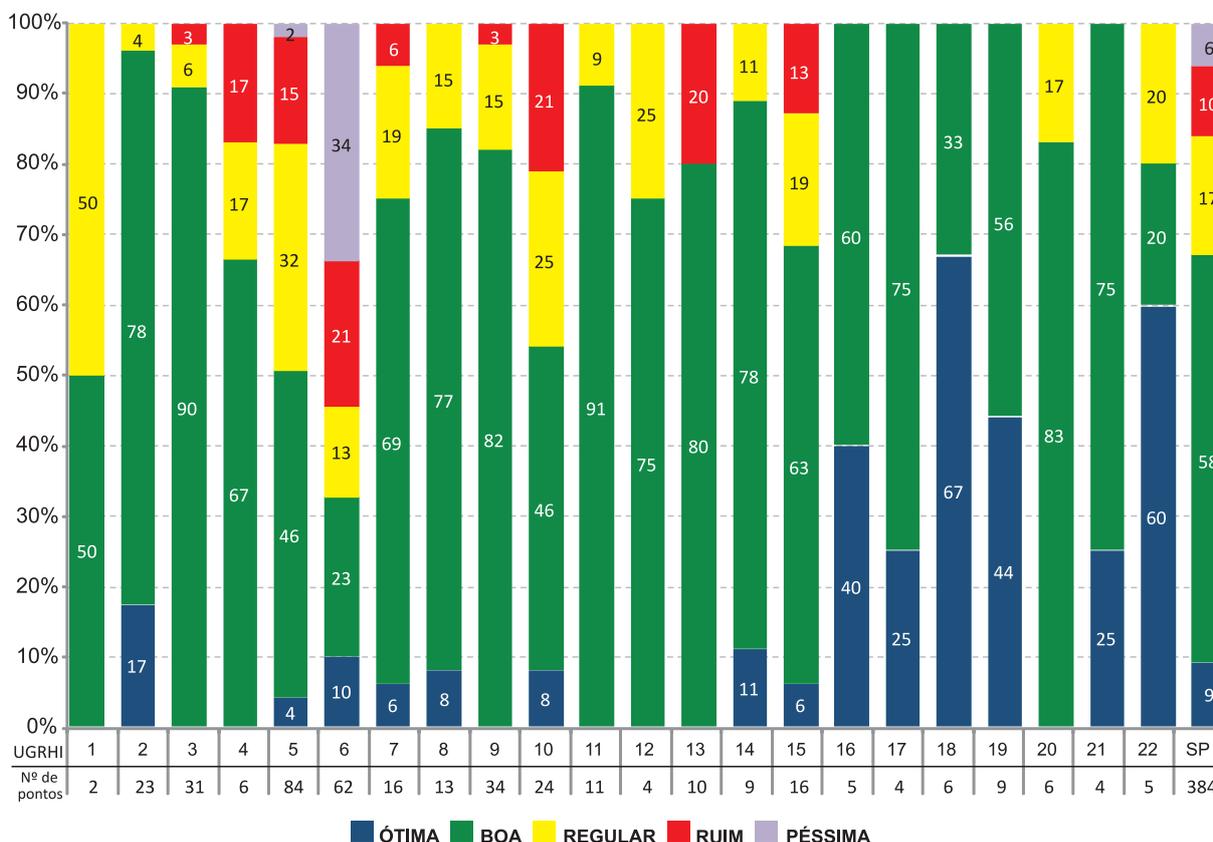
As UGRHI que apresentaram pontos com tendência de melhora são: Paraíba do Sul - 02 (1 ponto), Piracicaba/Jundia/Capivari - 05 (9 pontos), Alto Tietê - 06 (1 ponto), Baixada Santista - 07 (4 pontos), Sapucaí/Grande - 08 (1 ponto), Mogi-Guaçu - 09 (4 pontos), Tietê/Sorocaba - 10 (2 pontos), Ribeira de Iguape/Litoral Sul - 11 (2 pontos), Baixo Pardo/Grande - 12 (1 ponto), Turvo/Grande - 15 (3 pontos), Tietê/Batalha - 16 (1 ponto), Médio Paranapanema - 17 (1 ponto), Baixo Tietê - 19 (2 pontos). Os dois pontos com tendência de piora foram identificados nas UGRHI: Litoral Norte - 03 (1 ponto) e Tietê/Sorocaba - 10 (1 ponto)

Em 2013, o IQA foi calculado em 384 pontos da Rede Básica da CETESB, o que representa um aumento de 15 pontos em relação a 2012. Dos 369 pontos coincidentes entre 2012 e 2013, 55 sofreram alteração de categoria do IQA. Desse total, apenas 20 pontos (36%) obtiveram melhora do IQA. Em termos de magnitude de variação, merecem destaque 9 pontos que mostraram diferença maior que oito, no resultado do IQA. Os pontos no Rio Lagoa (RGOA02900) e na Vala de escoamento à direita na Praia da Baleia (BALD 02700) na UGRHI 3, Rio Pinheiros (PINH04100) na UGRHI 6 e Ribeirão do Meio (MEIO02900) na UGRHI 9, apontaram uma melhora de categoria, com alteração de Ruim para Regular, exceto o ponto BALD 02700, onde a alteração foi de Regular para Bom. Os outros 5 pontos que obtiveram piora do índice são: Rio Pirai (IRIS02400 e IRIS02600) na UGRHI 5, Reservatório do Guarapiranga (GUAR00100) e Rio Embu-Mirim (EMMI02900) na UGRHI 6 e Ribeirão dos Bagres (BAGR04950) na UGRHI 8. Estes pontos mostraram alterações da categoria Bom para Regular, com exceção do Rio Embu-Mirim, onde a alteração foi de Regular para Ruim.

A Figura 3.4 apresenta a distribuição dos pontos de monitoramento do estado enquadrados nas classes do IQA em 2013.

Considerando a média anual do IQA para 2013, observou-se que 67% dos pontos monitorados no estado de São Paulo foram enquadrados nas categorias Boa (58%) e Ótima (9%). As categorias Ruim e Péssima concentraram juntas 16% dos pontos monitorados e 17% foram classificados na categoria Regular.

**FIGURA 3.4**  
**DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO IQA POR UGRHI EM 2013**



Fonte: CETESB (2014a), elaborado por SMA/CPLA (2014).

As categorias Ruim e Péssima somaram 16% dos pontos de monitoramento, distribuídos nas UGRHI 05, 06, 07 e 10, de vocação Industrial; UGRHI 04, 09 e 13, com vocação em industrialização. Na vocação Agropecuária, apenas a UGRHI 15 apresentou pontos na categoria Ruim. Por outro lado, das UGRHI com vocação para conservação, apenas a UGRHI 03 apresentou pontos classificados como ruim.

Em 2013, as UGRHI 16 (Tietê/Batalha), 17 (Médio Paranapanema), 18 (São José dos Dourados), 19 (Baixo Tietê) e 21 (Peixe) apresentaram 100% dos pontos monitorados classificados nas categorias Boa ou Ótima, todas com vocação para atividades agropecuárias.

A Figura 3.5 apresenta a distribuição dos pontos de monitoramento do estado enquadrados nas classes do IQA em 2013.

## Índice de Qualidade de Água para fins de Abastecimento Público (IAP)

O Índice de Qualidade de Água para fins de Abastecimento Público (IAP) é o índice utilizado pela CETESB para indicar as condições de qualidade das águas para fins de abastecimento público. Além das variáveis consideradas no IQA, ainda avalia as substâncias tóxicas e as variáveis que afetam a qualidade organoléptica da água advinda, principalmente, de fontes difusas. O IAP é o produto da ponderação dos resultados atuais do IQA (Índice de Qualidade de Águas) e do ISTO (Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas). O ISTO é composto pelos grupos: ST - Grupo de variáveis que indicam a presença de substâncias tóxicas (Potencial de Formação de Trihalometanos - PFTHM, número de Células de Cianobactérias, Cádmio, Chumbo, Cromo Total, Mercúrio e Níquel) e SO - grupo de variáveis que afetam a qualidade organoléptica da água (SO) (Ferro, Manganês, Alumínio, Cobre e Zinco).

Ressalta-se que o IAP é calculado somente em quatro meses (dos seis em que os mananciais são monitorados) devido à análise do Potencial de Formação de Trihalometanos ser realizada com essa frequência. Este índice é calculado apenas nos pontos que são coincidentes com captações utilizadas para abastecimento público. A partir de 2011, o cálculo do IAP passou a ser realizado somente quando havia resultado analítico para todas as variáveis que compõem o índice.

O índice é calculado por meio de uma fórmula matemática, podendo variar de zero a 100 e, em função do valor obtido, o IAP pode ser classificado em cinco classes de qualidade da água, como pode ser visto na Tabela 3.5.

**TABELA 3.5**  
**CLASSES DO IAP**

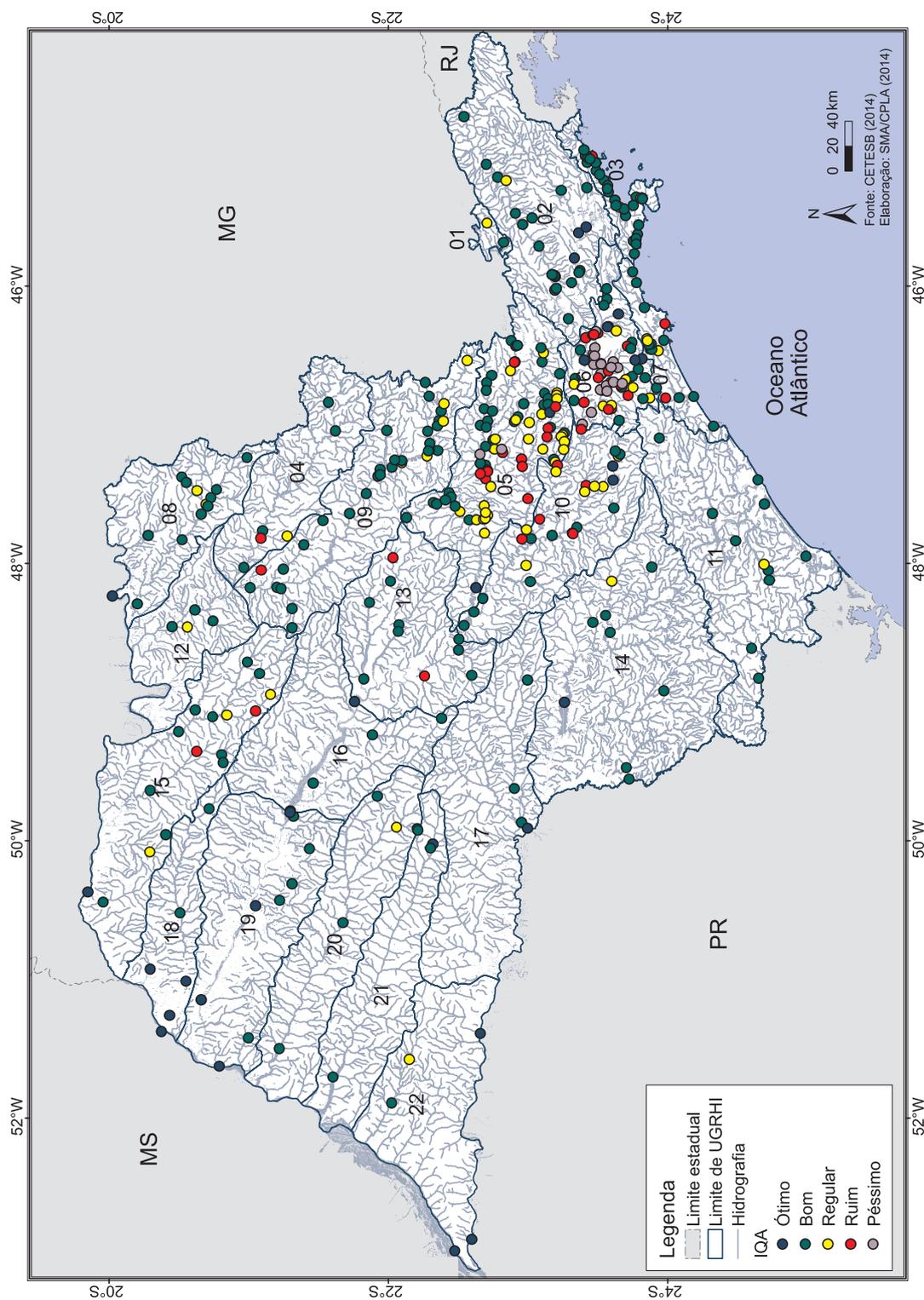
Intervalo	Qualidade das Águas
$IAP \leq 19$	Péssima
$19 < IAP \leq 36$	Ruim
$36 < IAP \leq 51$	Regular
$51 < IAP \leq 79$	Boa
$79 < IAP \leq 100$	Ótima

Fonte: CETESB (2014a), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Entre os 384 pontos de monitoramento da Rede Básica, 76 coincidem com a captação de água para abastecimento público.

De acordo com a CETESB (2014a), em 2013, em relação aos dois grupos de variáveis que compõem o ISTO, verificou-se que o grupo das substâncias tóxicas teve uma maior influência no resultado do IAP do que o grupo das substâncias organolépticas. Dentre as substâncias organolépticas, o Ferro, o Alumínio e o Manganês foram as que mais influenciaram no resultado do IAP, sendo que a influência geralmente ocorreu no

**FIGURA 3.5**  
**DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO ENQUADRADOS NAS CLASSES DO**  
**IQA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2013**

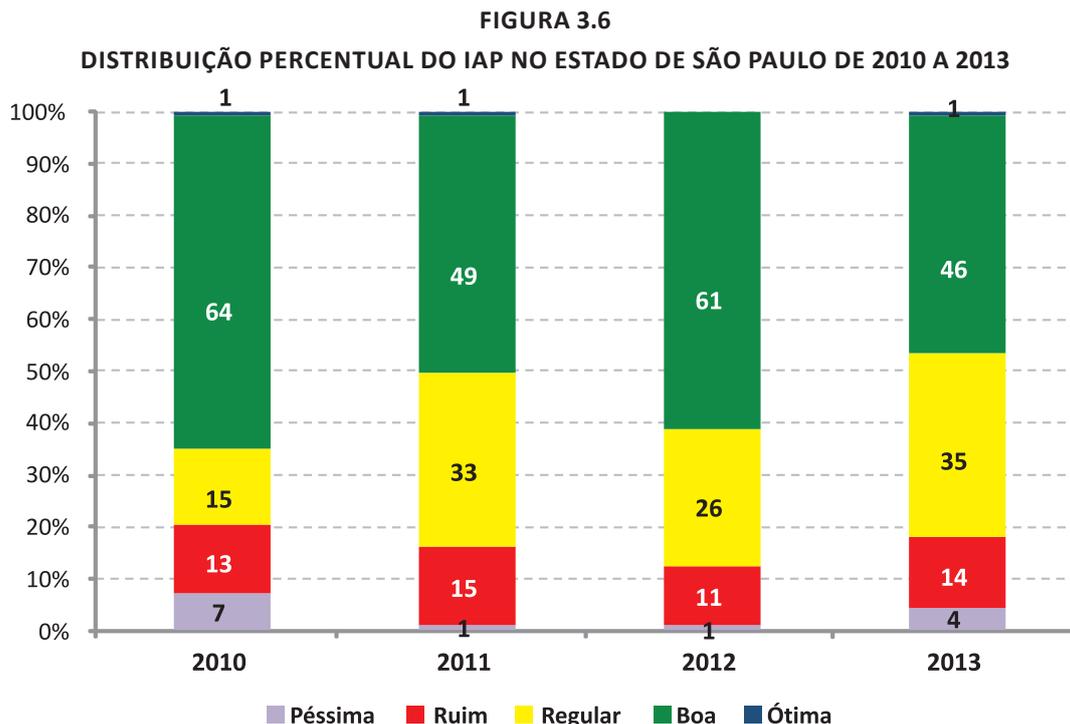


Fonte: CETESB (2014a), elaborado por SMA/CPLA (2014).

período chuvoso, sendo que a influência para os metais Cobre e Zinco foi nula. Os pontos no Rio Corumbataí (CRUM 02080 e CRUM 02500) e no Rio Jundiá (JUNA 02010), todos na UGRHI 05, indicaram influência significativa desses metais em 50% das amostras.

Quanto às substâncias tóxicas, o PFTHM exibiu influência relevante em 41 dos 51 pontos onde apresentaram alguma influência. Houve um acréscimo desses resultados comparado a 2012, quando ocorreu influência relevante em 15 de apenas 31 pontos. O Reservatório Arrepido (ARPE 02800), Rio Atibaia (ATIB 02800), Rio Sorocabaçu (SOBU 02800), Reservatório Cascata (CASC 02050) e Rio Piracicaba (PCAB 02220) indicaram influência do potencial de formação de THM em mais de 50% das amostras.

A Figura 3.6 apresenta a distribuição percentual das médias anuais dos pontos de amostragem enquadrados nas classes do IAP para o estado de São Paulo no período de 2010 a 2013. Neste gráfico foram considerados apenas 72 pontos de captação em que foi possível o cálculo do índice para o período de 2010 a 2013.



*Fonte: CETESB (2014a), elaborado por SMA/CPLA (2014).*

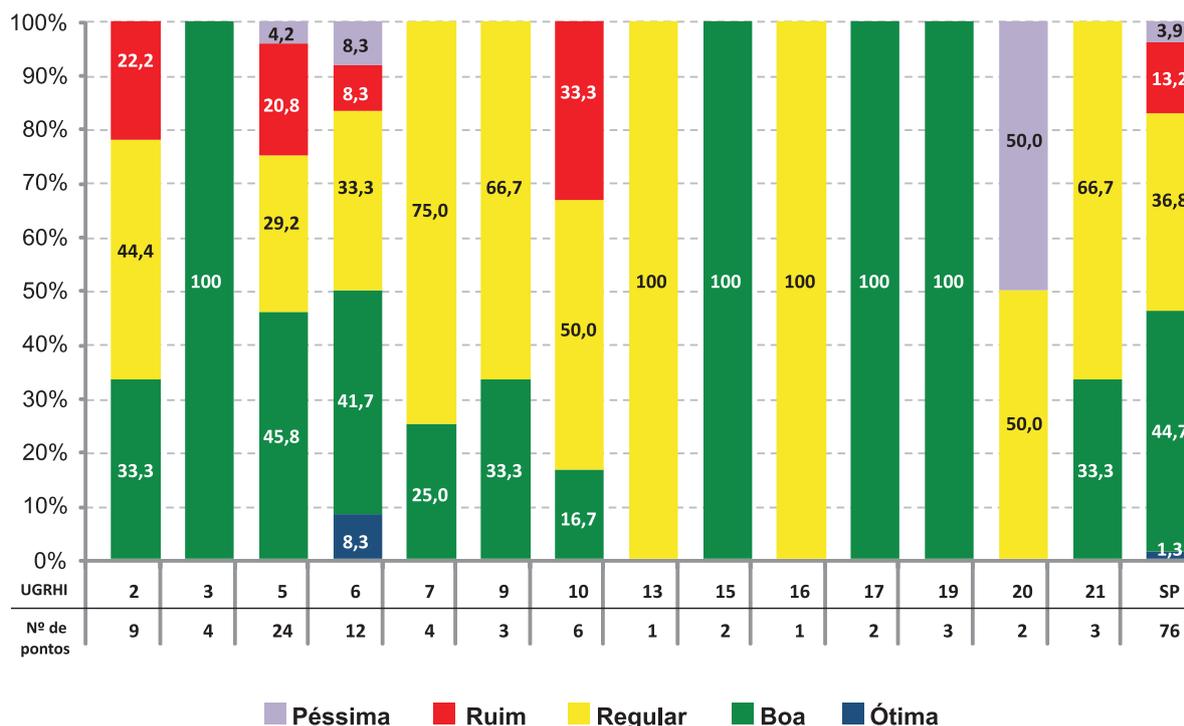
Observa-se uma piora nos resultados do IAP em 2013 em relação aos 3 anos anteriores. A principal influência negativa está relacionada à variável Potencial de Formação de Trihalometanos (PFTHM), seguida do número de Células de Cianobactérias. Como exemplo, citam-se os pontos no Córrego Rico (RICO 02600) e no Rio Paraíba do Sul (PARB 02600) que tiveram influência no PFTHM em duas campanhas em 2013, sendo que em anos anteriores, a influência dessa variável nesses corpos d'água havia sido nula. Em função disso, a classificação do Córrego Rico (RICO 02600) e do Rio Paraíba do Sul (PARB 02600) passou das categorias Boa e Regular para Regular e Ruim, respectivamente.

Destaca-se a recuperação do Rio Jundiá (JUNA 02010), que reflete a melhora no IQA e a diminuição da frequência de amostras influenciadas pelo número de Células de Cianobactérias e do Reservatório Ituparanga (SOIT 02900), em que ocorreu a diminuição do número de Células de Cianobactérias. Ambos os pontos foram classificados em 2013 na categoria Boa, indicando, portanto, melhora na classificação em relação a 2012.

Considerando a média anual do IAP em 2013, nos 76 pontos em que foi possível calcular o índice, verificou-se que 46% dos pontos de amostragem do estado foram classificados nas categorias Boa e Ótima. A classe Regular correspondeu a 36,8% dos pontos amostrados, enquanto a categoria Ruim e Péssima somaram 17,1%. A Figura 3.7 apresenta a distribuição do IAP por UGRHI em 2013.

FIGURA 3.7

## DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO IAP POR UGRHI EM 2013



Fonte: CETESB (2014a), elaborado por SMA/CPLA (2014).

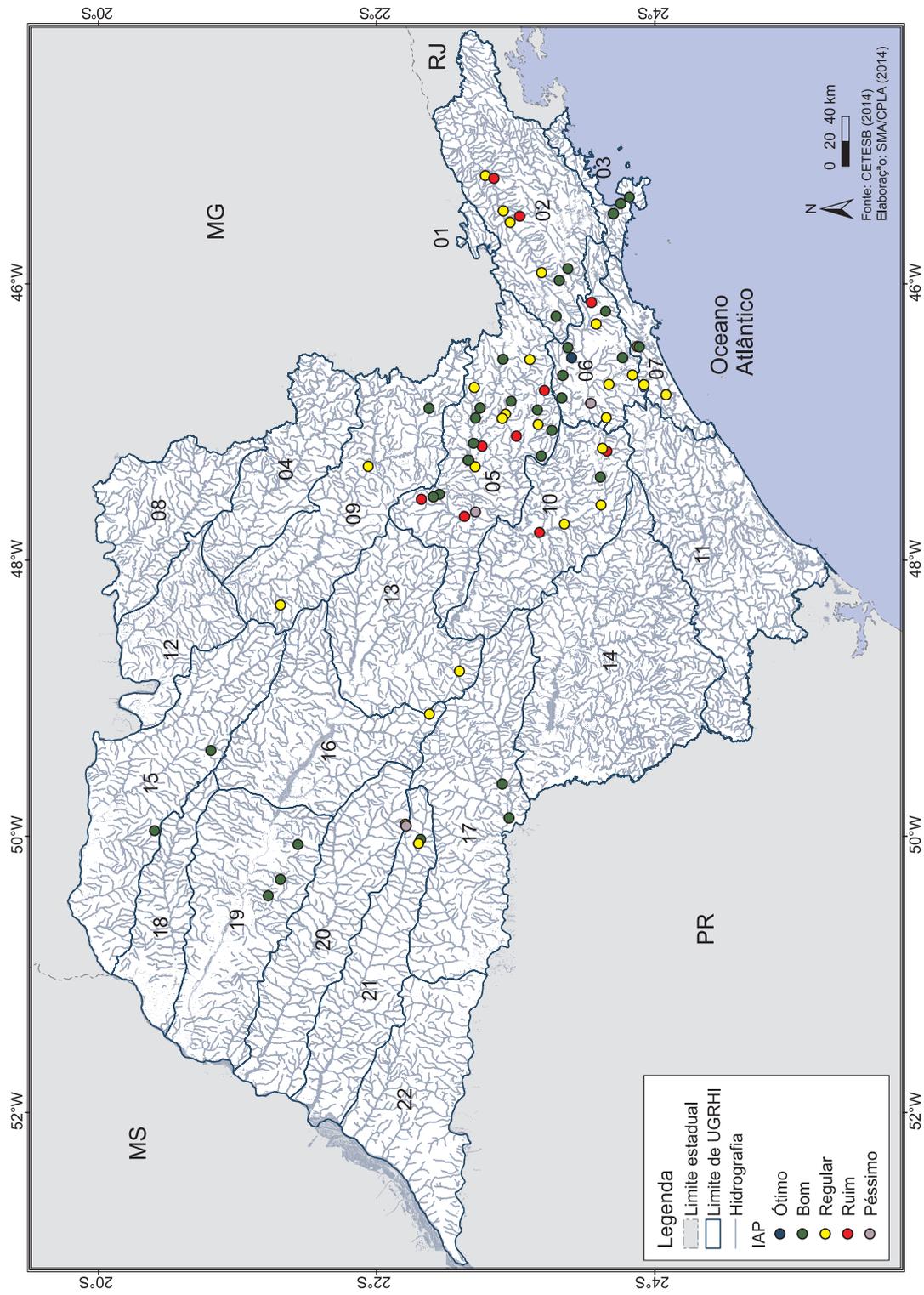
As UGRHI com os maiores números de pontos de amostragem, UGRHI 05 (PCJ) e 06 (Alto Tietê), apresentaram, 20,8% e 8,3%, respectivamente, dos pontos na classe Ruim. Em 2013, a UGRHI 06 continua se destacando por registrar pontos na classe Péssima (8,3%). Por outro lado, também foi a única UGRHI a apresentar pontos classificados como Ótimo (8,3%). A UGRHI 05 e 20 também registraram pontos classificados como péssimos, 4,2% e 50%, respectivamente. Vale destacar que a UGRHI 20 possui poucos pontos de monitoramento, apenas 02 pontos.

Com pontos classificados como Ruim, quatro UGRHI se destacaram em 2013: Paraíba - 02 (22,2%), PCJ - 05 (20,8%), Alto Tietê - 06 (8,3%) e Tietê/Sorocaba - 10 (33,3%).

As UGRHI 03 (Litoral Norte), 15 (Turvo/Grande), 17 (Médio Paranapanema) e 19 (Baixo Tietê) apresentaram 100% dos pontos classificados na categoria Boa, no entanto destaca-se o baixo número de pontos amostrados. A UGRHI 07 apresentou 75% dos seus pontos na categoria Regular e 25% na classe Boa. Vale ressaltar ainda que, das UGRHI monitoradas, duas apresentam apenas um ponto de amostragem, a UGRHI 13 (Tietê/Jacaré) e 16 (Tietê/Batalha), ambos classificados como regular.

A Figura 3.8 apresenta a distribuição dos pontos de monitoramento do estado enquadrados nas classes do IAP em 2013.

**FIGURA 3.8**  
**DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO ENQUADRADOS NAS CLASSES DO IAP NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2013**



Fonte: CETESB (2014a), elaborado por SMA/CPLA (2014).

## Índice de Qualidade de Água para proteção da Vida Aquática (IVA)

O Índice de Qualidade de Água para proteção da Vida Aquática (IVA) avalia a qualidade da água para fins de proteção da vida aquática, incluindo as variáveis essenciais para os organismos aquáticos (oxigênio dissolvido, pH e toxicidade), bem como as substâncias tóxicas e as variáveis do Índice de Estado Trófico-IET (clorofila a e fósforo total). Em função do valor obtido em seu cálculo, o IVA pode ser classificado em cinco classes de qualidade da água, como pode ser visto na Tabela 3.6. Em 2013, foi possível o cálculo do IVA em 289 pontos da Rede Básica da CETESB.

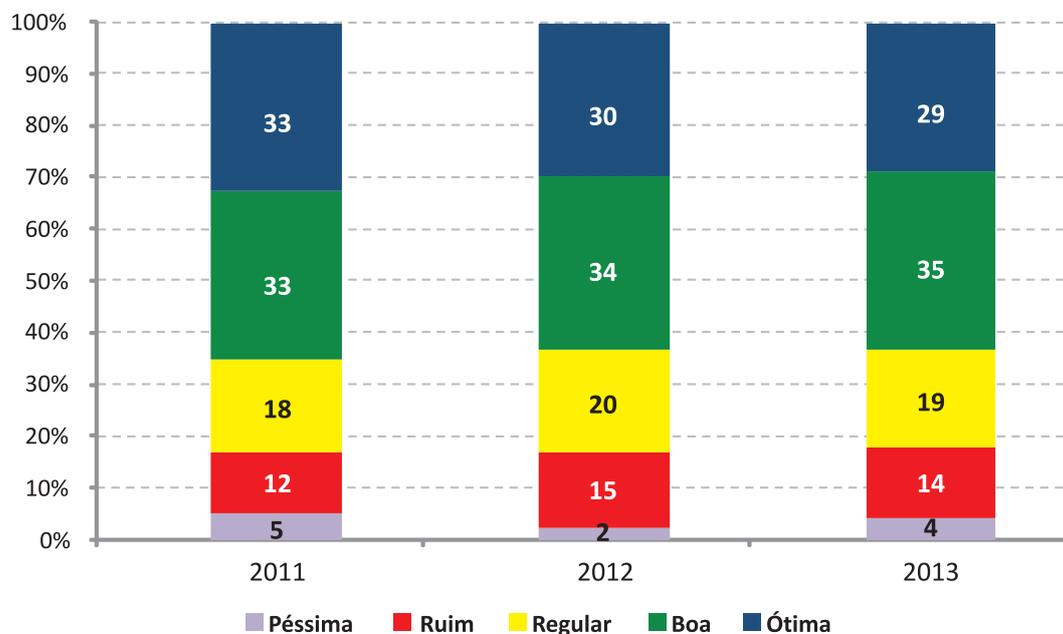
**TABELA 3.6**  
**CLASSES DO IVA**

Intervalo	Qualidade das Águas
$IVA \geq 6,8$	Péssima
$4,6 \leq IVA \leq 6,7$	Ruim
$3,4 \leq IVA \leq 4,5$	Regular
$2,6 \leq IVA \leq 3,3$	Boa
$IVA \leq 2,5$	Ótima

Fonte: CETESB (2014a), elaborado por SMA/CPLA (2014).

O IVA pode ser calculado em todos os pontos da Rede Básica de monitoramento, exceto para os corpos hídricos de Classe 04 (Resolução CONAMA nº 357/05), onde não há previsão de proteção à vida aquática. A Figura 3.9 apresenta a evolução do IVA nos últimos anos, de 2011 a 2013, em 199 pontos que possuíam resultados em todo período. Os resultados do IVA podem ser influenciados negativamente, conforme detalhado, pelo grau de trofia, pela presença de substâncias tóxicas e pela alteração de parâmetros essenciais a vida aquática (pH, Oxigênio Dissolvido e Toxicidade).

**FIGURA 3.9**  
**DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO IVA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2011 A 2013**

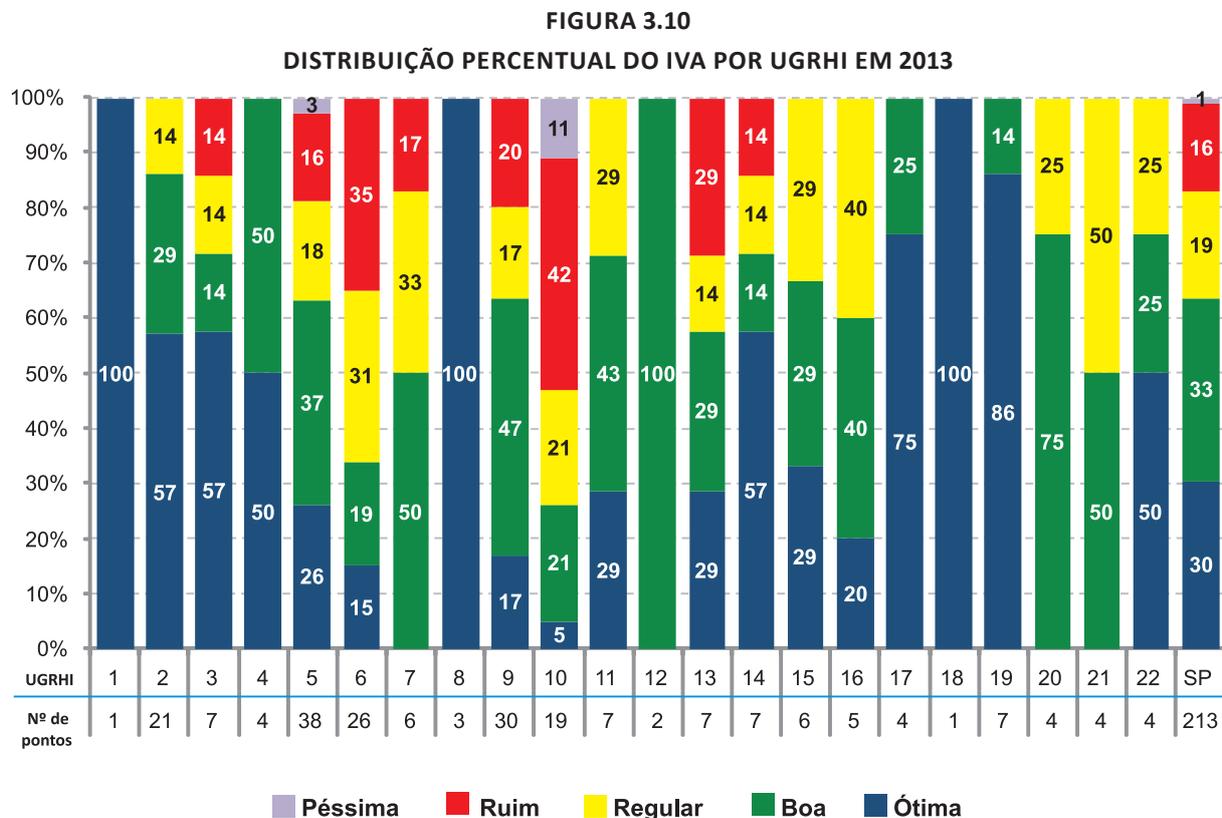


Fonte: CETESB (2014a), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Em termos anuais, a distribuição das categorias do IVA não indicou diferenças significativas. Nos últimos três anos, porém, 77% dos pontos alteraram sua classificação anual, em geral para uma classe acima ou abaixo. Seis pontos, por exemplo, mudaram da classe Regular para Ótima, associado ao grau de trofia,

Toxicidade ou Oxigênio Dissolvido. Computou-se um total de 14 pontos, que foram classificados cada ano em uma classe. Citam-se como exemplos o Rio Jaguari (JAGR 02800) que tem piorado devido ao aumento da frequência de grau eutrofizado e diminuição do Oxigênio Dissolvido e o Rio Pirai (IRIS 02100), aonde observou-se o inverso, com melhora no grau de trofia e dos níveis de OD.

A Figura 3.10 apresenta a distribuição percentual da média anual do IVA nos 289 pontos monitorados no estado de São Paulo em 2013, agrupados por UGRHI.



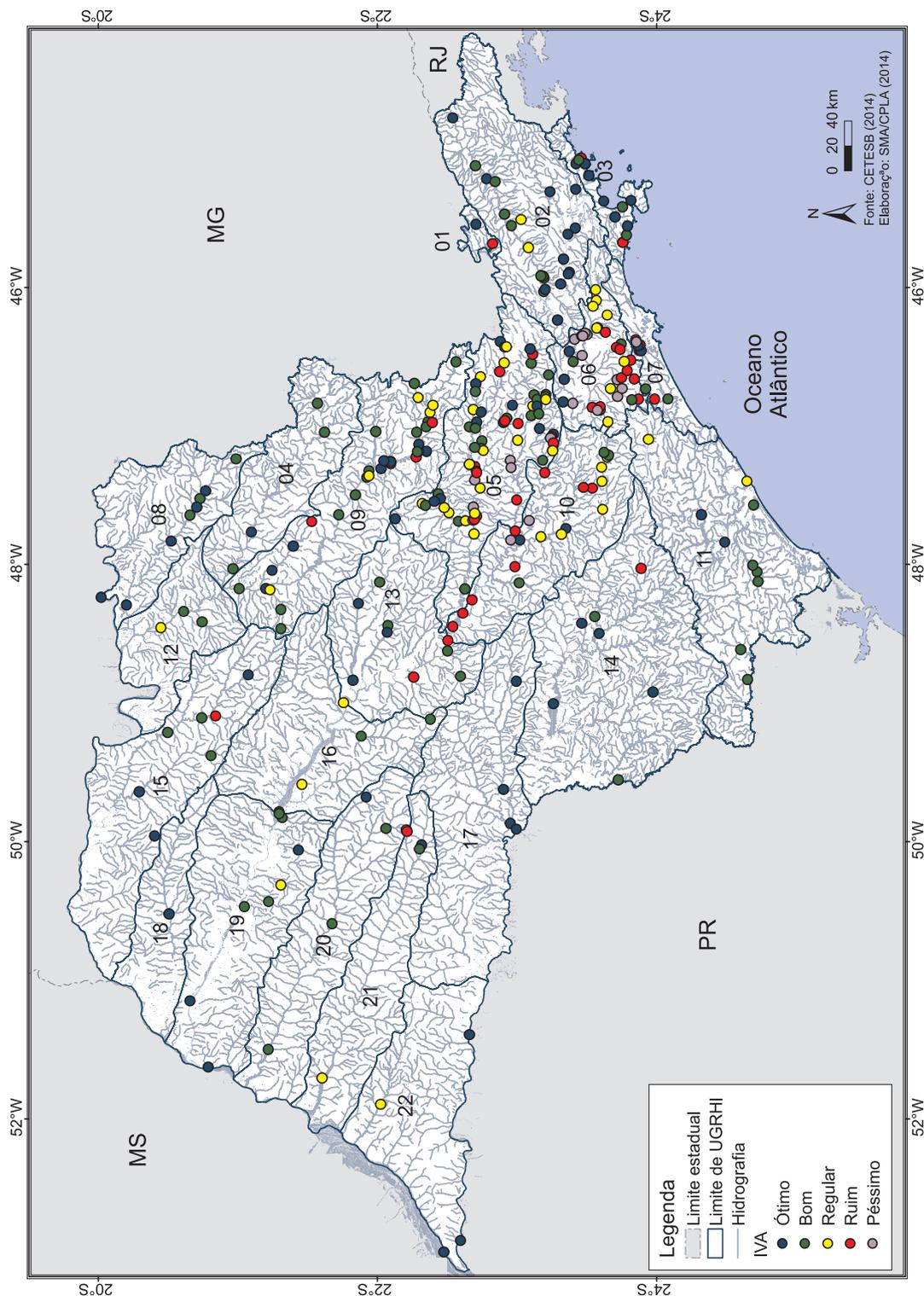
*Fonte: CETESB (2014a), elaborado por SMA/CPLA (2014).*

Dos 289 pontos da rede básica utilizados para o cálculo do IVA, 59% estão classificados nas categorias Ótima e Boa. Desses, 51% foram classificados nestas categorias em todas as amostras mensais. O IVA apresentou 41% dos resultados distribuídos entre as categorias Regular, Ruim e Péssimo, sendo que 70% dos pontos tiveram resultados nessas categorias em pelo menos uma campanha. Destes, a Toxicidade influenciou o maior número de pontos (55%), porém, em menor número de campanhas, seguida do estado de trofia e do Oxigênio Dissolvido, que influenciaram cerca de 50%. Em pontos que indicaram média anual Boa ou Ótima, 10 pontos apresentaram classificação Ruim em uma campanha durante o ano, sendo a maioria em dezembro, decorrente do grau de trofia.

Já os pontos no Córrego Rico (RICO 02600), Rio Guaraú (GUAU 02950) e o Rio Embu Guaçu (EMGU 00800) apresentaram Toxicidade, o Rio Capivari (CPIV 02060) alguns metais e o Rio Mogi-Guaçu (MOGU 02450) pH elevado. O grau de trofia entre Supereutrófico e Hipereutrófico influenciou cerca de 20% dos pontos em pelo menos uma campanha, principalmente nas UGRHI industriais. Desse total, destacam-se, os pontos BILL 02100, BILL 02030, BILL 02500 no Reservat.rio Billings, GUAR 00100 no Reservatório Guarapiranga, BQGU 03150 no Rio Baquirivu, IRIS 02250 no Ribeirão Pirai, QUIL 03900 no Ribeirão Quilombo e TIET 02400 no Rio Tietê que mostraram esses graus em todas as campanhas.

Em relação à Toxicidade, 20 pontos indicaram efeito tóxico agudo, destacando-se o MOJI 02800 no Rio Moji e PEOV 03900 no Ribeirão Perová que mostraram esse resultado em todas as campanhas. Já o Rio Baquirivu-Guaçu (BQGU 03850) e o Rio Capivari (CPIV 02100) apresentaram efeito tóxico agudo em 50% das campanhas. O Oxigênio Dissolvido influenciou o IVA em cerca de 34% dos pontos. As substâncias tóxicas influenciaram o IVA em aproximadamente 10% dos pontos localizados principalmente nas UGRHI de vocação industrial, sendo a maioria nas UGRHI 5 e 6.

**FIGURA 3.11**  
**DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO ENQUADRADOS NAS CLASSES DO IVA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2013**



Fonte: CETESB (2014a), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Em apenas sete UGRHI todos os pontos foram classificados nas categorias Ótima e Boa (UGRHI 04, 08, 17 e 18), apresentando as melhores condições de qualidade de água para proteção da vida aquática.

Por outro lado, as UGRHI 05 (PCJ), 06 (Alto Tietê), 07 (Baixada Santista) e 10 (Tietê/Sorocaba) se destacaram negativamente por apresentar pontos classificados como Péssimo. Dez UGRHI apresentaram pontos classificados como Ruim (UGRHI 01, 05, 06, 07, 09, 10, 13, 14, 15 e 20), com destaque principalmente para a UGRHI 10 que apresentou 42% dos pontos como Ruim e 11% como Péssimo. É importante frisar que essas bacias são as mais industrializadas e urbanizadas do estado.

Vale ressaltar que na UGRHI 06 o IVA não é calculado para boa parte de seus cursos d'água, visto que os mesmos, segundo a legislação vigente, não precisam atender ao uso de proteção da vida aquática, como é o caso dos rios Tietê, Tamanduateí e Pinheiros.

A Figura 3.11 apresenta a distribuição dos pontos de monitoramento do estado, enquadrados nas classes do IVA em 2013.

## Águas Salinas e Salobras

As águas costeiras, muito utilizadas para recreação de contato primário e secundário, também abrigam fauna e flora importantes do ecossistema marinho. As águas próximas ao litoral são as mais produtivas do oceano, pois recebem a contribuição de nutrientes carreados pelos rios, são também as que sofrem maior pressão antrópica (CETESB, 2014a).

A Rede de Monitoramento das Águas Costeiras da CETESB avalia a qualidade da água para outros fins que não a recreação de contato primário, como áreas de proteção ambiental, maricultura, pesca, esportes náuticos etc., além dos possíveis impactos gerados por outras atividades antrópicas. Esse monitoramento conta com 59 pontos fixos ao longo do litoral do estado de São Paulo e de caráter permanente, iniciou-se em 2010. Em 2011, no sentido de aperfeiçoar a apresentação e integrar as informações geradas, a CETESB optou por introduzir o cálculo de um índice de qualidade para as águas costeiras que pudesse agregar os dados mais relevantes gerando uma classificação que refletisse um diagnóstico das áreas avaliadas no litoral paulista.

Com esse objetivo, a CETESB empregou a metodologia do Índice de Qualidade elaborado pelo CCME – Canadian Council of Ministers of the Environment (2001), pois se trata de uma ferramenta devidamente testada e validada com base estatística e aplicável também para águas salinas e salobras.

Esse método consiste em uma análise estatística que relaciona os resultados obtidos nas análises com um valor padrão para cada parâmetro incluído no cálculo. A metodologia canadense contempla 3 fatores que se referem às desconformidades em relação a um padrão legal ou valor de referência: abrangência ou parâmetros desconformes; frequência de desconformidade e amplitude da desconformidade. Para a composição do Índice de Qualidade de Águas Costeiras (IQAC) foram selecionados 8 parâmetros: pH, oxigênio dissolvido, fósforo total, carbono orgânico total, nitrogênio amoniacal, fenóis totais, clorofila  $\alpha$ , enterococos. Os resultados obtidos são comparados com os padrões estabelecidos pela legislação ou valores de referência estabelecidos.

Em função do valor obtido em seu cálculo, o Índice de Qualidade de Águas Costeiras pode ser classificado em cinco classes e pode variar de 1 a 100, conforme Tabela 3.7.

**TABELA 3.7**  
**CLASSES DO IQAC**

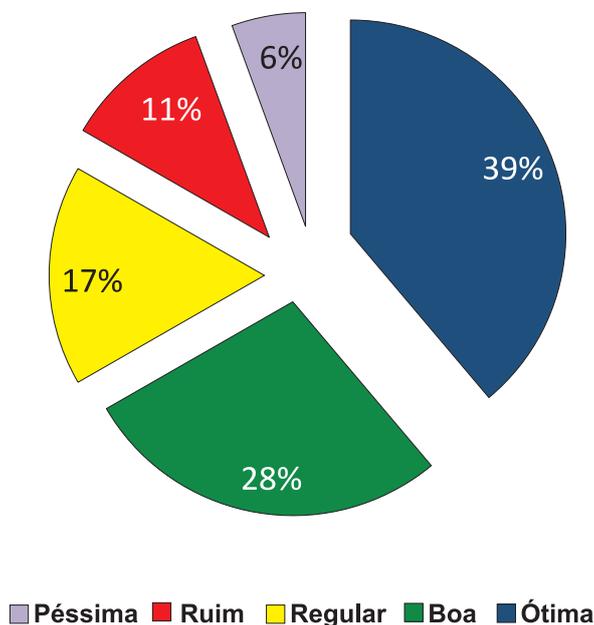
Intervalo	Qualidade das Águas
< 45	Péssima
< 65 e ≥ 45	Ruim
< 80 e ≥ 65	Regular
< 95 e ≥ 80	Boa
≥ 95	Ótima

Fonte: CETESB (2014a), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Dentre os 19 corpos de água monitorados, cinco deles possuem água salobra o Canal de Bertioga, Canal de Santos, Canal de São Vicente, Mar de Cananéia e Mar Pequeno. A Tabela 3.8 apresenta a classificação do IQAC para os locais monitorados em 2013.

De acordo com o Índice de Qualidade de Águas Costeiras, das áreas monitoradas, sete (39%) apresentaram suas águas classificadas como Ótima, cinco áreas (28%) como Boa, três como Regular (17%), duas como ruim (11%) e uma área como péssima (Figura 3.12). Entre as áreas classificadas como Ruim estão: Canal de Bertioga e de Canal de Santos. O Canal de São Vicente foi o único classificado com qualidade das águas costeiras péssima. Por outro lado, os corpos d' água monitorados no litoral norte (Picinguaba, Baía de Itagua, Saco da Ribeira, Baía de Caraguatatuba, Tabatinga, Cocanha, Canal de São Sebastião, Barra do Una e Rio Itaguapé) apresentaram suas águas classificadas como ótima qualidade.

**FIGURA 3.12**  
**DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSES DE IQAC EM 2013 PARA O LITORAL PAULISTA**



Fonte: CETESB (2014a), elaborado por SMA/CPLA (2014).

TABELA 3.8  
CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUAS COSTEIRAS PARA 2013

Local de amostragem	Município	2011	2012	2013
		Média	Média	Média
Picinguaba	Ubatuba	83	77	99
Baía de Itaguá	Ubatuba	81	71	85
Saco da Ribeira	Ubatuba	79	89	87
Baía de Caraguatatuba	Caraguatatuba	82	90	97
Tabatinga	Caraguatatuba	79	92	99
Cocanha	Caraguatatuba	85	95	99
Canal de São Sebastião (ptos 4 e 5)	São Sebastião	81	98	98
Barra do Una	São Sebastião		93	90
Rio Itaguaré	Bertioga		93	90
Canal de Bertioga	Bertioga	58	69	58
Emissário Guarujá	Guarujá	75	83	80
Emissário Santos	Santos	44	39	70
Canal de Santos	Santos/Guarujá	32	59	46
Canal de São Vicente	São Vicente	37	53	43
Emissário Praia Grande	Praia Grande	69	60	76
Rio Itanhaém	Itanhaém	76	88	**
Rio Preto	Peruíbe		71	92
Mar Cananéia	Cananéia	80	69	85
Mar Pequeno	Iguape	54	68	67

Fonte: CETESB (2014a), elaborado por SMA/CPLA (2014).

\*\* Não calculado devido à ausência de resultados suficientes.

## Balneabilidade de praias

Com relação à balneabilidade das praias do estado de São Paulo, as mesmas podem ser classificadas em Próprias ou Impróprias, sendo que, as praias próprias ainda podem ser enquadradas como Excelentes, Muito Boas ou Satisfatórias, de acordo com a Resolução CONAMA nº 274/00.

Essa classificação é feita de acordo com as densidades de bactérias fecais resultantes de análises feitas em cinco semanas consecutivas. A legislação prevê o uso de três indicadores microbiológicos de poluição fecal: coliformes termotolerantes (antigamente denominados coliformes fecais), *E. coli* e enterococos.

A classificação das praias é obtida a partir das análises de concentração de *Escherichia coli* e Coliformes Termotolerantes (para água doce) e Enterococos (para água salina), tendo como objetivo avaliar as condições da qualidade da água no que tange às atividades de recreação de contato primário, levando em consideração praias litorâneas e de reservatórios. A Tabela 3.9 indica os parâmetros analisados e os limites de concentração permitidos para cada categoria, de acordo com a Resolução CONAMA nº 274/00.

**TABELA 3.9**  
**PARÂMETROS PARA CLASSIFICAÇÃO ANUAL DE PRAIAS LITORÂNEAS E DE RESERVATÓRIOS**

Categoria		Coliformes Termotolerantes (UFC <sup>(1)</sup> /100 mL)	<i>Escherichia coli</i> (UFC/100 mL)	Enterococos (UFC/100 mL)
Própria	Excelente	Máximo de 250 em 80% ou mais tempo	Máximo de 200 em 80% ou mais tempo	Máximo de 25 em 80% ou mais tempo
	Muito Boa	Máximo de 500 em 80% ou mais tempo	Máximo de 400 em 80% ou mais tempo	Máximo de 50 em 80% ou mais tempo
	Satisfatória	Máximo de 1.000 em 80% ou mais tempo	Máximo de 800 em 80% ou mais tempo	Máximo de 100 em 80% ou mais tempo
Imprópria		Superior a 1.000 em mais de 20% do tempo	Superior a 800 em mais de 20% do tempo	Superior a 1.000 em mais de 20% do tempo
		Maior que 2.500 na última medição	Maior que 2.000 na última medição	Maior que 400 na última medição

Fonte: CETESB (2014b), elaborado por SMA/CPLA (2014).

(1) UFC (Unidade Formadora de Colônia) – contagem de unidades formadoras de colônia em placas obtidas pela técnica de membrana filtrante.

Com base nos dados obtidos do monitoramento semanal e com o objetivo de apresentar a tendência da qualidade das praias de modo mais global, a CETESB definiu critérios para uma qualificação anual das praias paulistas, que se constitui na síntese da distribuição das classificações obtidas pelas praias no período correspondente às 52 semanas do ano. De acordo com a CETESB (2014b), baseada em critérios estatísticos, a qualificação anual expressa não apenas a qualidade mais recente apresentada pelas praias, mas a qualidade que a praia apresenta com mais constância ao longo do ano.

A Tabela 3.10 apresenta os critérios definidos para a qualificação anual, com base nos dados de monitoramento semanal.

**TABELA 3.10**  
**CRITÉRIOS PARA DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE ANUAL DAS PRAIAS COM AMOSTRAGEM SEMANAL**

Balneabilidade das Praias		Crítérios
	<b>Péssima</b>	Praias classificadas como IMPRÓPRIAS em mais de 50% do tempo
	<b>Ruim</b>	Praias classificadas como IMPRÓPRIAS entre 25% e 50% do tempo
	<b>Regular</b>	Praias classificadas como IMPRÓPRIAS em até 25% do tempo
	<b>Boa</b>	Praias Próprias em 100% do tempo, exceto quando classificadas como EXCELENTES
	<b>Ótima</b>	Praias classificadas como EXCELENTES em 100% do tempo

Fonte: CETESB (2014b), elaborado por SMA/CPLA (2014).

De modo semelhante, para as praias litorâneas com amostragem mensal, foi estabelecida uma qualificação anual baseando-se na concentração de Enterococos obtida em cada amostragem. Os critérios para essas praias estão descritos na Tabela 3.11.

**TABELA 3.11**  
**CRITÉRIOS PARA DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE ANUAL DAS PRAIAS COM AMOSTRAGEM MENSAL**

Balneabilidade das Praias		Crítérios
	<b>Péssima</b>	Concentração de Enterococos superior a 100 UFC/100 mL em mais de 50% do ano
	<b>Ruim</b>	Concentração de Enterococos superior a 100 UFC/100 mL em entre 30% e 50% do ano
	<b>Regular</b>	Concentração de Enterococos superior a 100 UFC/100 mL em entre 20% e 30% do ano
	<b>Boa</b>	Concentração de Enterococos superior a 100 UFC/100 mL em até 20% do ano
	<b>Ótima</b>	Concentração de Enterococos até 25 UFC/100 mL em pelo menos 80% do ano

Fonte: CETESB (2014b), elaborado por SMA/CPLA (2014).

## Praias litorâneas

Segundo a CETESB (2014b), as praias a serem monitoradas e seus pontos de amostragem são definidas considerando diversos fatores que influenciam na balneabilidade. Esses pontos são selecionados em função da frequência de banhistas, da fisiografia da praia e dos riscos de poluição que possam existir. Deste modo, as praias que fazem parte da rede de monitoramento de balneabilidade possuem frequência elevada de banhistas, além da ocorrência de adensamento urbano próximo, o que pode representar uma possível fonte de poluição fecal. Em 2013 foram monitorados 170 pontos ao longo de 154 praias, o que equivale a aproximadamente 50% das 307 praias que o litoral paulista possui.

As condições de balneabilidade do litoral paulista em 2013, considerando as classificações anuais, mostraram que 15% de praias permaneceram Próprias em 100% do tempo, englobando as categorias Ótima e Boa, o que evidencia uma redução em relação a 2012, cujo valor foi de 36% (Tabela 3.12).

Na avaliação dos últimos anos, de 2004 a 2013, é possível notar que existe uma oscilação do índice. Em alguns anos, como em 2011 há uma diminuição das praias que permanecem Próprias o ano todo (Tabela 3.12). Os anos que registraram os menores índices (abaixo de 25%) foram 2008, 2011 e 2013. Para o Litoral Norte, nessa série história, 2013 apresentou-se como o mais crítico. Na Baixada Santista registrou-se piores condições de balneabilidade nos três últimos anos consecutivos. No Litoral Sul também observou-se uma redução nas condições de balneabilidade nas praias próprias em 100% do ano, mas ainda apresenta, de forma geral, praias com boa qualidade (CETESB, 2014b).

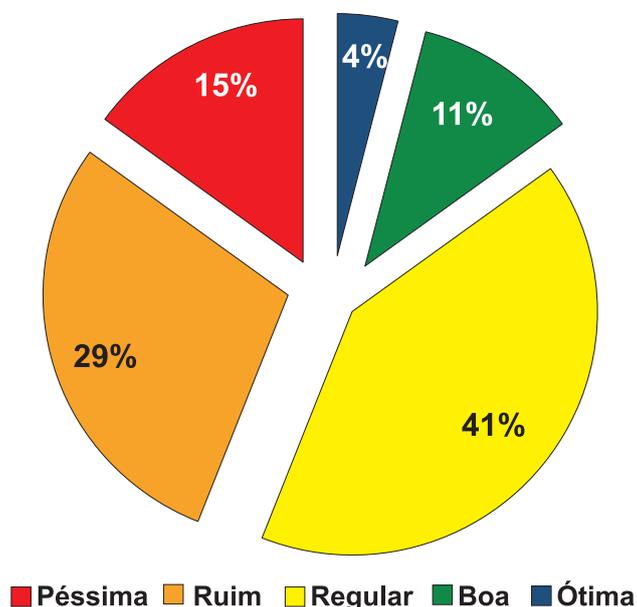
**TABELA 3.12**  
**PROPORÇÃO DE PRAIAS LITORÂNEAS PRÓPRIAS EM 100% DO ANO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2004 A 2013**

UGRHI	Proporção de praias próprias em 100% do ano									
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>UGRHI 03</b>	48%	54%	52%	49%	40%	46%	29%	36%	54%	22%
<b>UGRHI 07</b>	8%	18%	1%	24%	0%	18%	26%	6%	7%	3%
<b>UGRHI 11</b>	83%	100%	40%	80%	80%	60%	80%	40%	67%	60%
<b>ESTADO DE SÃO PAULO</b>	33%	40%	30%	38%	24%	34%	30%	24%	36%	15%

Fonte: CETESB (2014b), elaborado por SMA/CPLA (2014).

A maioria das praias (41%) foi classificada como Regular. As porcentagens de praias Ruins e Péssimas foram 29% e 15%, respectivamente. Em relação ao ano de 2012, constatou-se uma piora significativa na qualidade das praias com diminuição das praias Ótimas e Boas e aumento das Ruins e Péssimas, de acordo com CETESB (2014b).

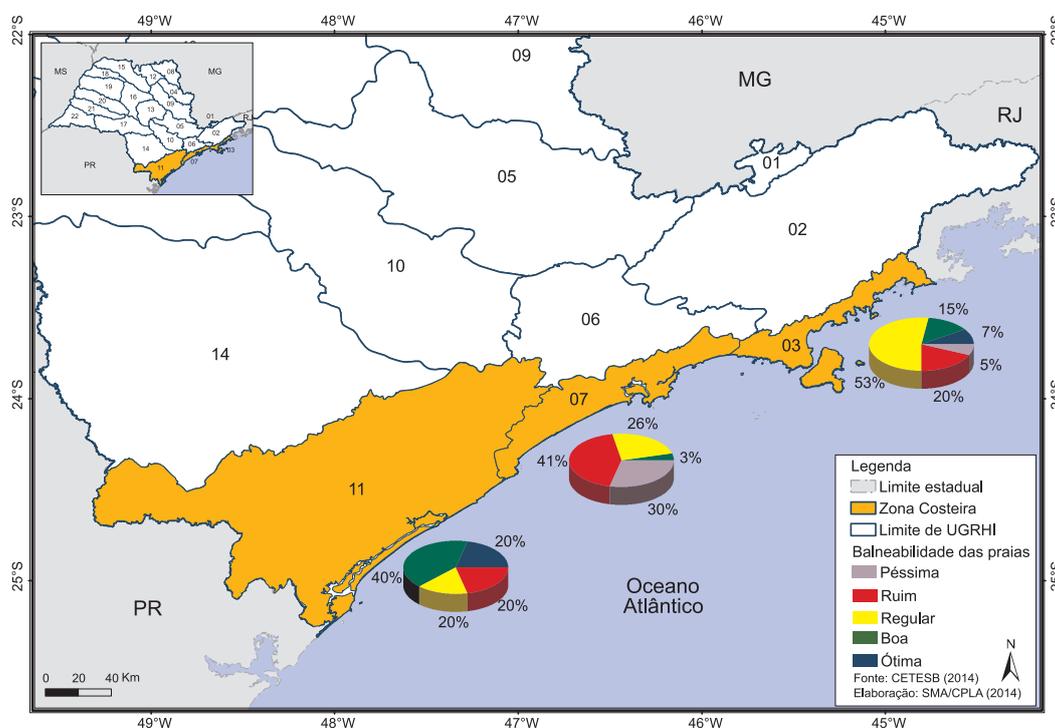
**FIGURA 3.13**  
**DISTRIBUIÇÃO DA BALNEABILIDADE DAS PRAIAS LITORÂNEAS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2013**



Fonte: CETESB (2014b), elaborado por SMA/CPLA (2014).

A Figura 3.14 apresenta a classificação anual das praias para o Litoral Norte, Baixada Santista e Litoral Sul.

**FIGURA 3.14**  
**DISTRIBUIÇÃO DA BALNEABILIDADE DAS PRAIAS LITORÂNEAS POR UGRHI EM 2013**



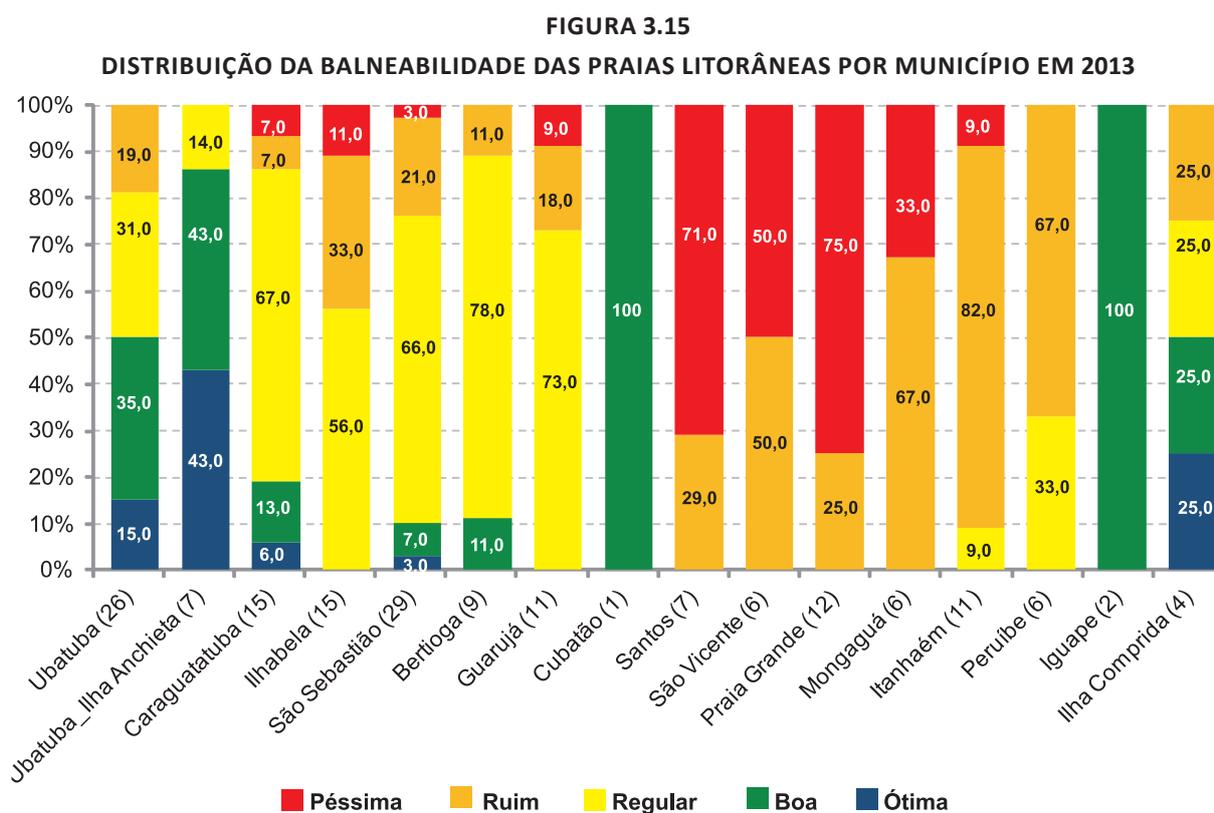
Fonte: CETESB (2014b), elaborado por SMA/CPLA (2014).

No Litoral Norte, 22% das praias ficaram Próprias o ano todo. As praias Regulares constituem praticamente metade das praias monitoradas. A porcentagem de praias Ruins e Péssimas aumentou para 25%, bem superior aos 9% do ano anterior. Em relação a 2012, observou-se, portanto uma piora nos índices de balneabilidade principalmente com a diminuição de praias Ótimas e Boas. O município de São Sebastião foi um dos mais afetados, com alterações bastante significativas nos índices de balneabilidade.

Na Baixada Santista, também foi constatada piora das condições de balneabilidade em relação ao ano anterior com diminuição de praias Próprias o ano todo (2%), e de praias Regulares (20%), além de aumento significativo de praias Péssimas de 13 para 30%. Nessa região, houve piora em todos os municípios exceção feita a São Vicente que permaneceu na mesma situação.

No Litoral Sul, observou-se uma piora nas condições de balneabilidade, principalmente com a diminuição das praias Ótimas de 50 para 20%. As praias regulares e ruins somaram 40% enquanto no ano anterior foram 34%. Ressalta-se, contudo, que o número de praias avaliadas é pequeno nessa região.

A Figura 3.15 apresenta a distribuição da balneabilidade das praias litorâneas por município em 2013.



Fonte: CETESB (2014b), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Notas: 1) Cubatão, embora não possua praia litorânea, integra o Programa de Balneabilidade da CETESB com análise mensal de um ponto localizado no Rio Perequê, onde há grande frequência de banhistas nos finais de semana e feriados prolongados, visitantes do Parque Ecológico do Perequê.

2) O Litoral Sul é formado por três municípios: Iguape, Ilha Comprida e Cananéia, no entanto o município de Cananéia não possui praia com face para o oceano, com exceção do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, não integrando, portanto, o Programa de Balneabilidade da CETESB.

De acordo com a CETESB (2014b), aumentos significativos do número de praias impróprias foram registrados no Litoral Norte e Baixada Santista nos meses de março, abril, junho e novembro/dezembro. Esses resultados mostram a grande influência das chuvas na qualidade das praias. Os piores índices de balneabilidade registrados em 2013 se devem, portanto, principalmente a ocorrência de chuvas concentradas em determinadas semanas do ano cujos efeitos, que se sobrepuseram as melhorias esperadas em função dos investimentos do programa “Onda Limpa” da SABESP realizados no litoral.

## Praias de água doce

Em 2013, foram monitoradas 28 praias de água doce, localizadas em oito UGRHI (02, 05, 06, 07, 09, 10, 13 e 16) distribuídas, principalmente, nas regiões urbanizadas.

A classificação anual das praias é obtida a partir das porcentagens da classificação das praias nas diversas categorias durante o ano, de acordo com a Resolução CONAMA nº 274/00. Salienta-se, entretanto, que o indicador de contaminação fecal para praia do píer da Marina Confiança, diferentemente das demais, utilizou-se dos Enterococos

Como destaque positivo, vale citar as boas condições de balneabilidade nos rios e reservatórios das UGRHI 05 (PCJ), 7 (Baixada Santista), 10 (Sorocaba/Médio Tietê), 13 (Tietê/Jacaré e 16 (Tietê/Batalha). Estas três última tiveram todos os pontos de monitoramento classificados como Ótimo, enquanto na bacia do PCJ, dos seus seis pontos monitorados em 2013, apenas um foi classificado como Regular, todos os outros foram classificados como Bom ou Ótimo. Como destaque negativo estão as praias de reservatório da UGRHI 02 (Paraíba do Sul), que das suas três praias monitoradas, duas foram enquadradas como Péssima e uma como Ruim. Ainda merece atenção as praias monitoradas no Reservatório Guarapiranga, na UGRHI 06 (Alto Tietê), que dos seis pontos monitorados apresentou dois classificados como péssimo, um como ruim e 03 como regulares.

Os resultados do índice de balneabilidade das praias encontram-se na Tabela 3.13, que indica a classificação anual de 2009 a 2013 das praias de reservatório e de rio monitorados.

TABELA 3.13

## BALNEABILIDADE DAS PRAIAS DE RESERVATÓRIOS E DE RIOS POR UGRHI EM 2013

UGRHI	Reservatório/Rio	Praia/Local de amostragem	2009	2010	2011	2012	2013
2		Praia de Redenção da Serra	Ótima	Regular	Regular	Péssima	Regular
	Ribeirão Grande	À montante do bar do Edmundo	Ruim	Péssima	Ruim	Ruim	Péssima
	Rio Piracuama	Balneário Piracuama– Reino Águas Claras	Péssima	Péssima	Ruim	Péssima	Péssima
5	Reservatório Cachoeira	Praia da Tulipa	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima
		Praia no Condomínio Novo Horizonte	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima
	Reservatório Jaguari	Pier da Marina Confiança <sup>(1)</sup>			Ótima	Ótima	Ótima
		Praia do Utunga	Ótima	Boa	Boa	Regular	Regular
		Praia do Lavapés	Ótima	Regular	Regular	Boa	Boa
	Rio Atibainha	Rod. D. Pedro II	Ótima	Boa	Boa	Ótima	Ótima
		Praia do Sol (ex-Marina Guarapiranga)	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
		Praia do Bairro do Crispim	Ótima	Boa	Boa	Regular	Regular
		Marina Guaraci	Ótima	Ruim	Ruim	Ruim	Péssima
		Guarujapiranga (Restaurante Interlagos)	Regular	Boa	Boa	Regular	Regular
	Reservatório Guarapiranga	Hidroavião (ex-Praia do Jardim Represa)	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
		Aracati (ex- Miami Paulista)	Regular	Ruim	Ruim	Péssima	Péssima
	Reservatório Billings	Praia em frente à ETE	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Péssima
		Clube Praia Taiti	Regular	Boa	Boa	Boa	Regular
		Praia do Parque Municipal do Estoril	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
6	Reservatório Rio Grande	Próximo ao Zoo do Parque Municipal do Estoril	Ótima	Boa	Boa	Boa	Boa
		Clube de Campo do Sind. dos Metalurg. do ABC	Ótima	Regular	Regular	Regular	Regular
7	Rio Cubatão	Praia do Parque Ecológico de Cubatão <sup>(2)</sup>	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa
9	Rio Mogi Guaçu	Cachoeira de Emas	Péssima	Regular	Péssima	Ruim	Péssima
	Lago Euclides Morelli	Praia Mun. de Sta. Cruz da Conceição	Ruim	Regular	Regular	Regular	Ruim
10	Reservatório Itupararanga	Clube ACM de Sorocaba	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima
		Praia do Piratuba	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima
13	Rio Tietê	Praia de Igarapé do Tietê	Ótima	Regular	Regular	Ótima	Ótima
	Reservatório Promissão	Praia Municipal de Arealva	Ótima	Regular	Regular	Regular	Ótima
16	Córrego do Esgotão	Em frente à Praia do Munic. de Sabino	Ruim	Regular	Regular	Regular	Ótima

Fonte: CETESB (2014b), elaborado por SMA/CPLA (2014).

(1) No Reservatório do Jacaré, a praia da Serrinha (JCRE 00701) foi fechada pelo Ministério Público de Nazaré Paulista em função de o local causar incômodos à população local. Desta forma, este ponto foi realocado para o píer da Marina Confiança, que fica muito próximo do antigo local.

(2) A partir de 2011, esse ponto passou a ser considerado no Programa de Balneabilidade de praias de reservatórios.

### 3.1.3 Uso da água

Com o objetivo de apresentar as principais características do uso da água no estado, são apresentados a seguir os dados de disponibilidade e demanda hídrica por UGRHI e para o estado de São Paulo. A disponibilidade hídrica superficial é estimada por meio de vazões de referência, como o  $Q_{7,10}^1$ ,  $Q_{95\%}^2$  e  $Q_{\text{médio}}^3$ . Já a disponibilidade hídrica subterrânea é calculada pela reserva de águas exploráveis<sup>4</sup> que são armazenadas nos poros e fissuras das rochas pelas quais se movem lentamente. A Tabela 3.14 apresenta a disponibilidade hídrica por UGRHI do estado de São Paulo.

**TABELA 3.14**  
**DISPONIBILIDADE HÍDRICA POR UGRHI**

UGRHI	$Q_{7,10}$ (m <sup>3</sup> /s)	$Q_{95\%}$ (m <sup>3</sup> /s)	$Q_{\text{médio}}$ (m <sup>3</sup> /s)	Reserva Explotável (m <sup>3</sup> /s)
01 – Mantiqueira	7	10	22	3
02 – Paraíba do Sul	72	93	216	21
03 – Litoral Norte	27	39	107	12
04 – Pardo	30	44	139	14
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	43	65	172	22
06 – Alto Tietê	20	31	84	11
07 – Baixada Santista	38	58	155	20
08 – Sapucaí/Grande	28	46	146	18
09 – Mogi-Guaçu	48	72	199	24
10 – Sorocaba/Médio Tietê	22	39	107	17
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	162	229	526	67
12 – Baixo Pardo/Grande	21	31	87	10
13 – Tietê/Jacaré	40	50	97	10
14 – Alto Paranapanema	84	114	255	30
15 – Turvo/Grande	26	39	121	13
16 – Tietê/Batalha	31	40	98	9
17 – Médio Paranapanema	65	82	155	17
18 – São José dos Dourados	12	16	51	4
19 – Baixo Tietê	27	36	113	9
20 – Aguapeí	28	41	97	13
21 – Peixe	29	38	82	9
22 – Pontal do Paranapanema	34	47	92	13
<b>ESTADO DE SÃO PAULO</b>	<b>894</b>	<b>1.260</b>	<b>3.121</b>	<b>366</b>

Fonte: SSRH/CRHi (2013), elaborado por SMA/CPLA (2014).

1  $Q_{7,10}$ : representa a vazão mínima superficial registrada em 7 dias consecutivos em um período de retorno de 10 anos, considerado um volume restritivo e conservador (SMA/CRHi, 2011).

2  $Q_{95\%}$ : representa a vazão disponível em 95% do tempo da bacia. A representação da disponibilidade, neste parâmetro, representa a vazão “natural” (sem interferência) das bacias (SMA/CRHi, 2011).

3  $Q_{\text{médio}}$ : representa a vazão média de água presente na bacia durante o ano. É considerado um volume menos restritivo ou conservador e são valores mais representativos em bacias que possuem regularização de vazão (SMA/CRHi, 2011).

4 Reserva explorável: é a estimativa do volume de água que está disponível para consumo sem comprometimento das reservas totais, ou seja, a reserva explorável é semelhante ao volume infiltrado. Segundo o DAEE, essa estimativa pode ser obtida pela fórmula  $Q_{95\%} - Q_{7,10}$ . Tal metodologia considera apenas os aquíferos livres, sem considerar as reservas dos aquíferos confinados, pois apesar do grande volume armazenado, este possui infiltração e recarga mais lenta (SMA/CRHi, 2011).

No que diz respeito à demanda de água, devido à importância do parâmetro e à ausência de dados sobre a estimativa da demanda total por água no estado, optou-se por assumir a vazão total outorgada pelo DAEE como sendo equivalente à demanda, devendo a análise ser realizada de forma criteriosa e com as devidas ressalvas. Os valores são apresentados quanto à sua origem (superficial ou subterrânea) e quanto ao seu uso (urbano, industrial, rural e outros).

A Tabela 3.15 apresenta a demanda de água por origem e tipos de usos para o ano de 2012.

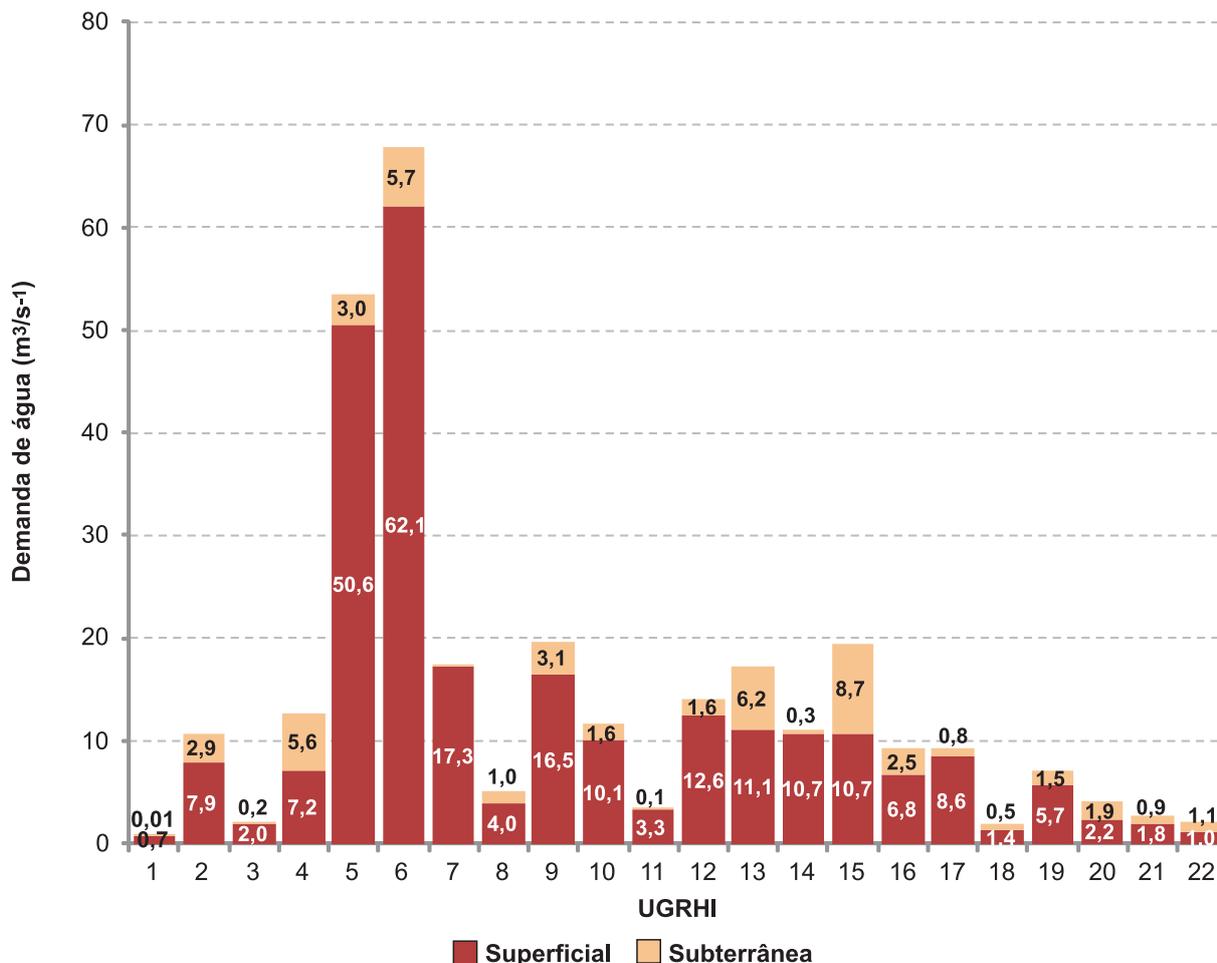
**TABELA 3.15**  
**DEMANDA DE ÁGUA POR UGRHI EM 2012**

UGRHI	Demanda de Água (m³/s)						Total
	Origem		Tipo de Uso				
	Superficial	Subterrânea	Urbano	Industrial	Rural	Outros	
01 – Mantiqueira	0,72	0,01	0,07	0	0,63	0,02	0,73
02 – Paraíba do Sul	7,89	2,85	3,01	2,07	5,59	0,08	10,74
03 – Litoral Norte	1,96	0,18	1,6	0,01	0,5	0,03	2,14
04 – Pardo	7,19	5,57	5,17	2,58	4,86	0,13	12,75
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	50,58	3	43,6	7,71	1,84	0,43	53,58
06 – Alto Tietê	62,07	5,74	31,56	24,07	0,88	11,29	67,81
07 – Baixada Santista	17,31	0,04	10,88	6,42	0,02	0,02	17,34
08 – Sapucaí/Grande	4	1,03	0,95	0,57	3,41	0,11	5,02
09 – Mogi-Guaçu	16,47	3,12	3,39	7,12	8,91	0,16	19,59
10 – Sorocaba/Médio Tietê	10,06	1,55	6,28	2,98	2,2	0,16	11,61
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	3,27	0,08	0,3	2,21	0,84	0	3,35
12 – Baixo Pardo/Grande	12,55	1,6	1,48	1,62	10,82	0,24	14,16
13 – Tietê/Jacaré	11,06	6,19	4,21	5,97	7,01	0,06	17,25
14 – Alto Paranapanema	10,74	0,33	1,23	2,92	6,88	0,04	11,07
15 – Turvo/Grande	10,74	8,67	4,39	4,06	10,92	0,03	19,41
16 – Tietê/Batalha	6,79	2,54	1,14	1,36	6,82	0	9,32
17 – Médio Paranapanema	8,57	0,8	1,76	2,52	5,05	0,04	9,36
18 – São José dos Dourados	1,4	0,5	0,17	0,72	1	0	1,9
19 – Baixo Tietê	5,69	1,5	1,03	3,48	1,88	0,8	7,19
20 – Aguapeí	2,23	1,95	1,29	1,36	1,48	0,04	4,18
21 – Peixe	1,83	0,86	0,85	1,16	0,68	0	2,69
22 – Pontal do Paranapanema	1,04	1,06	0,69	1,07	0,18	0,15	2,09
<b>ESTADO DE SÃO PAULO</b>	<b>254,13</b>	<b>49,15</b>	<b>125,05</b>	<b>81,99</b>	<b>82,4</b>	<b>13,82</b>	<b>303,28</b>

Fonte: SSRH/CRHi (2013), elaborado por SMA/CPLA (2014).

A Figura 3.16 apresenta a demanda de água outorgada quanto à origem. Destaca-se que em todas as UGRHI há o predomínio da origem superficial, sendo que a UGRHI 15 foi a que mais demandou água subterrânea, em termos absolutos, seguidas pelas UGRHI 13, 06 e 04.

FIGURA 3.16  
ORIGEM DA DEMANDA DE ÁGUA POR UGRHI EM 2012



Fonte: SSRH/CRHi (2013), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Destacam-se as UGRHI 05 (PCJ) e 06 (Alto Tietê), que apresentam as maiores demandas entre todas as bacias, representando juntas 40% de toda água com outorga junto ao DAEE. Nessas duas UGRHI observa-se predominância do uso urbano, que representa 81,4% da demanda total da UGRHI 05 e 46,5% do total da UGRHI 06. Esta última ainda apresenta destaque para a demanda de água pelo setor industrial que representa 35,5% de sua demanda total. O uso urbano ainda predomina nas UGRHI 03, 07 e 10, com 74,7%, 62,7% e 54,1% do total de cada UGRHI, respectivamente.

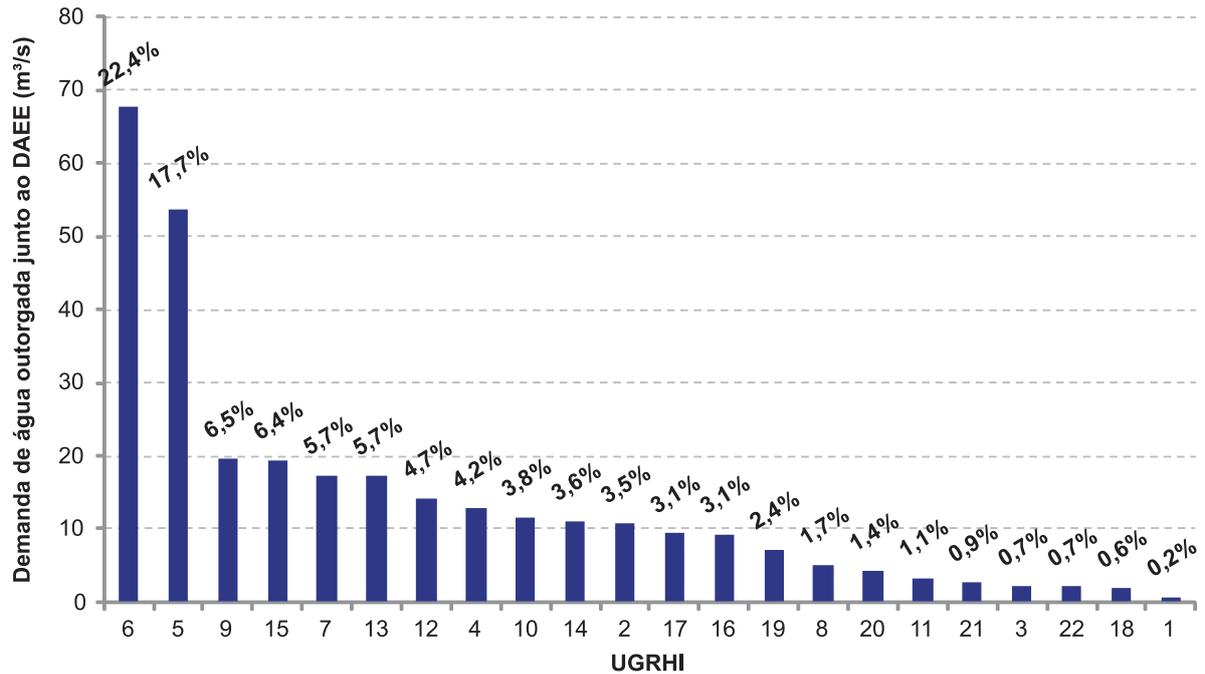
Quanto ao uso rural, em termos absolutos, destacam-se as UGRHI 15 e 12, como as detentoras das maiores demandas por uso rural, com 10,9 m³/s e 10,8 m³/s, respectivamente e que representam 56,3% e 76,5% da demanda interna de cada UGRHI. Vale destacar também, em termos percentuais, a UGRHI 01, que tem 87,4% de sua demanda total comprometida o uso rural, seguida pelas UGRHI 16, 08 e 14 com mais de 60% da demanda total de cada UGRHI utilizada para o uso rural.

Observa-se ainda que das bacias mais urbanizadas do estado, as quais compõem a Macrometrópole Paulista (UGRHI 02, 05, 06, 07 e 10), apenas na UGRHI 02 (Paraíba do Sul) não há a predominância do uso urbano, existindo, nesta bacia, uma maior demanda de água para uso rural. Das 22 bacias em que o estado é dividido, o uso rural predomina em doze (UGRHI 01, 02, 08, 09, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 e 20), o uso urbano em seis (UGRHI 03, 04, 05, 06, 07 e 10) e o uso industrial em quatro (UGRHI 11, 19, 21 e 22).

A Figura 3.17 apresenta os valores da demanda de água outorgada junto ao DAEE por UGRHI e o percentual em relação ao total consumido no estado de São Paulo em 2012. Assim, é possível verificar o grande desequilíbrio existente ao longo do estado.

FIGURA 3.17

DEMANDA DE ÁGUA ABSOLUTA E PROPORÇÃO EM RELAÇÃO AO TOTAL DO ESTADO POR UGRHI EM 2012

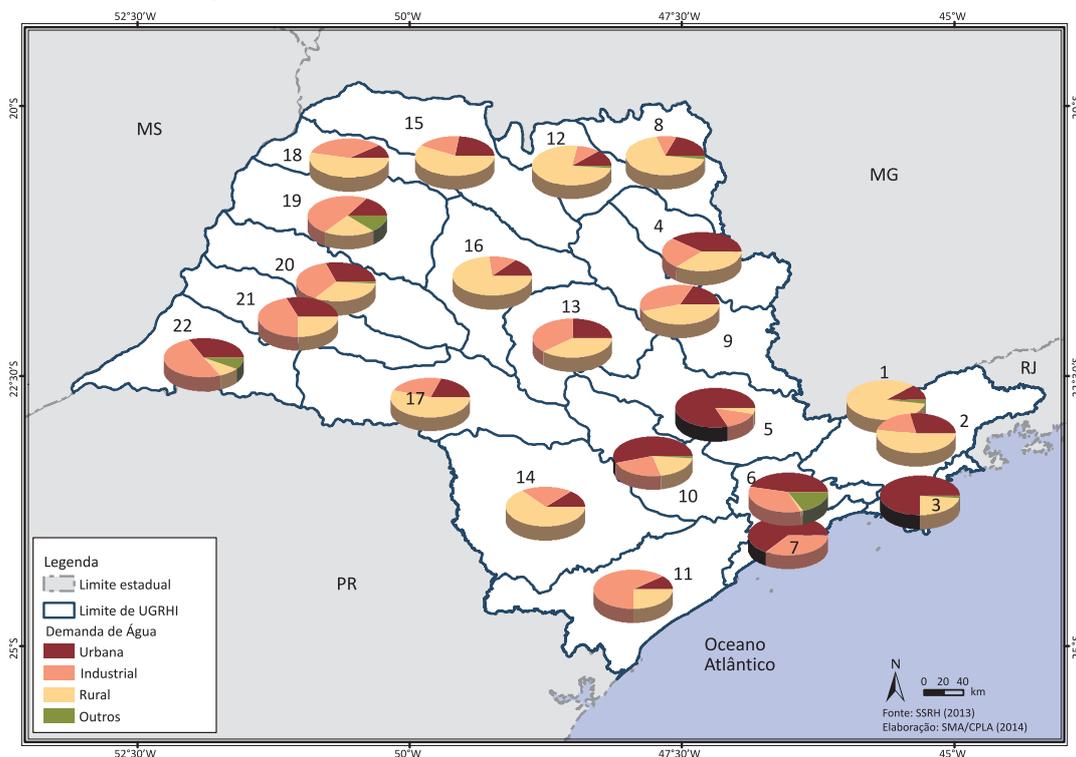


Fonte: SSRH/CRHi (2013), elaborado por SMA/CPLA (2014).

A Figura 3.18 apresenta a distribuição da demanda de água outorgada por tipo de uso e por UGRHI em 2012.

FIGURA 3.18

DISTRIBUIÇÃO DA DEMANDA DE ÁGUA QUANTO AO USO POR UGRHI EM 2012

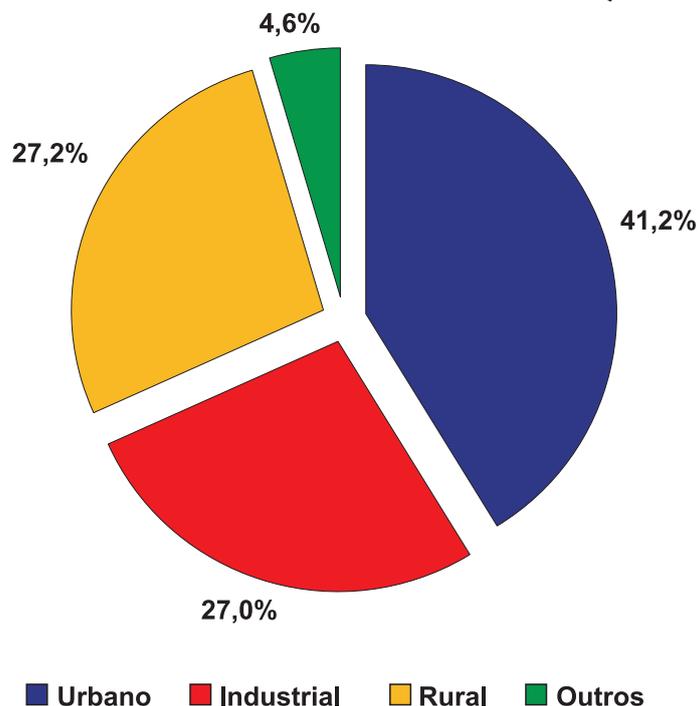


Fonte: SSRH/CRHi (2013), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Destaca-se que, para o estado como um todo, a maior demanda ocorre para o uso urbano da água, com 41,2%, em seguida se destaca o uso rural com 27,2%, mas com demanda muito próxima ao uso industrial, que representa 27% da demanda de água outorgada pelo DAEE, como pode ser visto na Figura 3.19. Quanto

à origem da água, verificamos que o estado de São Paulo apresenta maior demanda de água superficial, com 254,1 m<sup>3</sup>/s, o que corresponde a 83,8% da vazão outorgada pelo DAEE em 2012.

**FIGURA 3.19**  
**DISTRIBUIÇÃO DA DEMANDA DE ÁGUA DO ESTADO DE SÃO PAULO QUANTO AO USO EM 2012**



Fonte: SSRH/CRHi (2013), elaborado por SMA/CPLA (2014).

A Tabela 3.16 apresenta os valores de referência para balanço hídrico e os critérios de criticidade para classificação das bacias hidrográficas.

**TABELA 3.16**  
**VALORES DE REFERÊNCIA PARA BALANÇO**

Demanda Total / Q <sub>95%</sub>	Demanda Total / Q <sub>médio</sub>	Classes
Maior que 50%	Maior que 20%	Crítico
Entre 30 e 50%	Entre 10 e 20%	Atenção
Menor que 30%	Menor que 10%	Bom

Fonte: SMA/CRHi (2010), elaborado por SMA/CPLA (2014).

A Tabela 3.17 traz o balanço das UGRHI do estado, apresentando a relação entre a demanda total e de duas vazões de referência (Q<sub>95%</sub> e Q<sub>médio</sub>) e classificando-as quanto a sua criticidade, conforme os critérios expostos na Tabela 3.16.

**TABELA 3.17**  
**BALANÇO POR UGRHI EM 2012**

UGRHI	Q <sub>95%</sub>	Q <sub>médio</sub>	Demanda total (m <sup>3</sup> /s)	Balanço (Demanda / Q <sub>95%</sub> )	Balanço (Demanda / Q <sub>médio</sub> )
01 – Mantiqueira	10	22	0,73	7,3	3,3
02 – Paraíba do Sul	93	216	10,74	11,5	5
03 – Litoral Norte	39	107	2,14	5,5	2
04 – Pardo	44	139	12,75	29	9,2
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	65	172	53,58	82,4	31,1
06 – Alto Tietê	31	84	67,81	218,7	80,7
07 – Baixada Santista	58	155	17,34	29,9	11,2
08 – Sapucaí/Grande	46	146	5,02	10,9	3,4
09 – Mogi-Guaçu	72	199	19,59	27,2	9,8
10 – Sorocaba/Médio Tietê	39	107	11,61	29,8	10,8
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	229	526	3,35	1,5	0,6
12 – Baixo Pardo/Grande	31	87	14,16	45,7	16,3
13 – Tietê/Jacaré	50	97	17,25	34,5	17,8
14 – Alto Paranapanema	114	255	11,07	9,7	4,3
15 – Turvo/Grande	39	121	19,41	49,8	16
16 – Tietê/Batalha	40	98	9,32	23,3	9,5
17 – Médio Paranapanema	82	155	9,36	11,4	6
18 – São José dos Dourados	16	51	1,9	11,9	3,7
19 – Baixo Tietê	36	113	7,19	20	6,4
20 – Aguapeí	41	97	4,18	10,2	4,3
21 – Peixe	38	82	2,69	7,1	3,3
22 – Pontal do Paranapanema	47	92	2,09	4,5	2,3
<b>ESTADO DE SÃO PAULO</b>	<b>1.260</b>	<b>3.121</b>	<b>303,3</b>	<b>24,1</b>	<b>9,7</b>

Fonte: SSRH/CRHi (2013), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Observando o balanço demanda outorgada x disponibilidade em 2012 destaca-se que a UGRHI 05 e 06 se mantiveram classificadas como críticas tanto em relação à vazão Q<sub>95%</sub> (>50%) quanto à vazão Q<sub>médio</sub> (>20%). Estas UGRHI possuem os principais corpos d'água com regularizações e, portanto, o valor do Balanço demanda total x Q<sub>médio</sub> é mais representativo. É importante destacar que na demanda da UGRHI 05 está incluído 31 m<sup>3</sup>/s que são destinados à UGRHI 06, para minimizar o déficit hídrico desta última. Essa transposição de água é realizada pelo Sistema Cantareira, que detém cerca de 50% do total de água destinado ao abastecimento público da Região Metropolitana de São Paulo. Os principais usos da água tanto na UGRHI 06 quanto na UGRHI 05 são para abastecimento urbano e industrial.

A UGRHI 02 também merece destaque. Essa UGRHI possui uma grande disponibilidade hídrica (a terceira do estado em relação ao Q<sub>médio</sub>). A demanda no período de 2012 foi de 10,7 m<sup>3</sup>/s, resultando em um Balanço classificado como Bom. No entanto, vale destacar que o Rio Paraíba do Sul representa uma das principais fontes de abastecimento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, e com isso foi estabelecido um contrato entre as duas regiões para a disponibilização de cerca de 160 m<sup>3</sup>/s para o estado do Rio de Janeiro. Assim, se for considerada essa vazão comprometida, o balanço da UGRHI torna-se crítico, fato que deve ser considerado na gestão e planejamento dos recursos hídricos na bacia.

Quanto às UGRHI do litoral, UGRHI 03, 07 e 11, destaca-se a boa relação entre a demanda e a disponibilidade de água nas UGRHI 03 e 11, principalmente devido ao baixo valor de vazão outorgada nessas regiões. Em contrapartida a UGRHI 07, apresentou o balanço de demanda total  $\times Q_{95\%}$  no limite da classe boa (29,9%), sendo que sua alta demanda pode estar associada às altas taxas de densidade demográfica e forte industrialização. Vale destacar que em relação ao  $Q_{m\u00e9dio}$  a relação demanda e disponibilidade já se apresenta em estado de atenção.

Nas UGRHI 12 (Baixo Pardo/Grande), 13 (Tietê/Jacaré) e 15 (Turvo/Grande), o balanço mostra estado de atenção. Essas UGRHI se destacam por apresentar maior demanda para o uso rural.

É importante ainda ressaltar que se deve atentar para o consumo de água nas UGRHI 04 (Pardo), 09 (Mogi-Guaçu) e 10 (Sorocaba/Média Tietê), que, apesar de ainda estarem em uma situação confortável, apresentam valores superiores a 27%, quanto ao balanço demanda  $\times Q_{95\%}$ . A UGRHI 10 já está classificada como regular se for considerado o balanço entre a demanda e  $Q_{m\u00e9dio}$ . Já o balanço das demais UGRHI do estado foram classificados como bons.

## 3.2 Recursos Pesqueiros

A pesca vem sendo praticada desde os primórdios da humanidade, garantindo a sobrevivência dos povos ao longo dos milênios. Nos últimos séculos adquiriu caráter comercial com o desenvolvimento de técnicas de captura de larga escala, mas continua sendo fonte de subsistência para inúmeras comunidades que praticam a atividade de forma artesanal, repassando o conhecimento de seus antepassados às novas gerações.

No estado de São Paulo, a pesca é praticada no ambiente marinho, ao longo da costa, e no continente, basicamente em áreas represadas e em trechos livres de grandes rios. Esta atividade serve como fonte de renda e alimento de populações ribeirinhas, e, em alguns casos, acaba sendo a única oportunidade de emprego para determinados grupos de indivíduos.

Segundo a Lei Estadual nº 11.165/02, que instituiu o Código de Pesca e Aquicultura do estado, a atividade pesqueira pode ser definida como: profissional, quando o pescador a tem como sua atividade econômica principal, seja ela realizada de maneira artesanal<sup>1</sup>, em pequena escala<sup>2</sup> ou em grande escala<sup>3</sup>; e amadora, aquela praticada com finalidades de turismo, lazer ou desporto, não podendo o seu produto ser comercializado ou industrializado, incluindo-se nesta categoria os pesque-pagues. De acordo com o Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), o estado de São Paulo contava com 26.496 pescadores profissionais registrados até 31/12/2012 (MPA, 2013a).

Um problema que acompanha a pesca e que é capaz de inviabilizá-la, caso não seja bem gerenciado, é a sobrepesca. Existem dois tipos de sobrepesca: a sobrepesca de recrutamento e a sobrepesca de crescimento. O primeiro tipo 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.).

Para se evitar o problema da sobrepesca e da perda da biodiversidade marinha em geral (com todas as suas consequências), há a necessidade de se aprimorar a gestão dos recursos marinhos. Nesse sentido, uma estratégia que tem se mostrado eficiente é a criação das Áreas Marinhas Protegidas, ou, como foram legalmente instituídas no estado de São Paulo, as Áreas de Proteção Ambiental (APA) Marinhas. As três APA Marinhas de São Paulo (Figura 3.20), a saber, Litoral Norte, Litoral Centro e Litoral Sul, protegem um total aproximado de 1.123.108 ha da costa paulista e buscam disciplinar, de forma participativa, o uso e a exploração dos recursos marinhos como forma de proteção da biodiversidade para as gerações presentes e futuras.

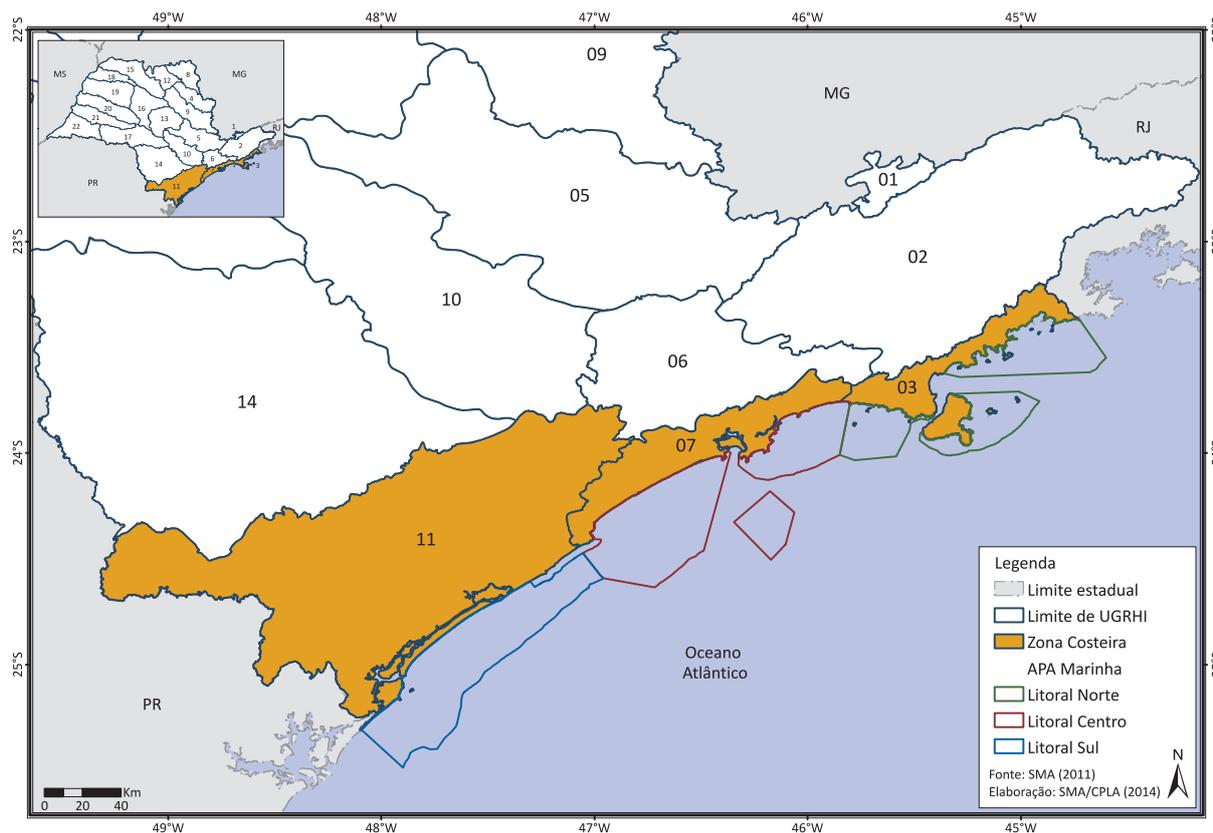
1 A pesca artesanal é aquela praticada diretamente por pescador profissional, de forma autônoma, em regime de economia familiar ou em regime de parceria com outros pescadores, com finalidade comercial.

2 A pesca de pequena escala é praticada por pessoa física ou jurídica, através de pescadores profissionais, empregados ou em regime de parceria, utilizando embarcações de pequeno porte, tendo por finalidade comercializar o produto.

3 A pesca empresarial ou de grande escala é a praticada por pessoa física ou jurídica, através de pescadores profissionais, empregados ou em regime de parceria, utilizando embarcações de médio ou grande porte, tendo por finalidade a comercialização do produto.

FIGURA 3.20

## ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL MARINHAS DO ESTADO DE SÃO PAULO



Fonte SMA/CPLA (2011), elaborado por SMA/CPLA (2014).

### 3.2.1 Pesca continental

A pesca profissional continental é realizada principalmente nas bacias dos rios Grande, Paraná e Paranapanema. Alguns pontos críticos para a realização desta atividade podem ser destacados: leis e portarias pouco claras; carência de políticas públicas de incentivo à implantação de entrepostos pesqueiros com infraestrutura mínima para limpeza, processamento e comercialização; falta de organização associativa e apoio insuficiente das colônias de pescadores às comunidades de pescadores artesanais profissionais; ausência de cadastramento do número de pescadores artesanais profissionais efetivos junto às colônias de pescadores; baixo aproveitamento dos resíduos produzidos no processamento do pescado; e falta de uma política para resolução de conflitos entre pesca profissional e amadora (CASTRO et al., 2004).

A Figura 3.21 ilustra a série histórica das quantidades de pescado capturado, segundo dados do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA, 2013b). Do período considerado, destaca-se a produção dos anos de 2008 e 2011, respectivamente, 12.927 toneladas e 12.317 toneladas.

**FIGURA 3.21**  
**PESCA EXTRATIVISTA CONTINENTAL**



Fonte: MPA (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).

### 3.2.2 Pesca marinha

A pesca extrativista marinha se desenvolve em todo o litoral paulista. Cada região apresenta suas próprias especificidades, o Litoral Norte com seus recortes e pequenas baías, a Baixada Santista com suas características metropolitanas e o Litoral Sul com o Complexo Estuarino-Lagunar Iguape-Cananéia-Ilha Comprida, especificidades essas que vão determinar o tipo da pesca, as técnicas utilizadas, as espécies e a quantidade capturada.

A Figura 3.22 ilustra a evolução da pesca extrativista marinha de 2003 a 2011. Após um período de crescimento da produção, entre 2006 e 2008, nota-se uma queda da mesma, chegando em 2011 ao menor valor desde 2003 (21.563 toneladas).

**FIGURA 3.22**  
**PESCA EXTRATIVISTA MARINHA**



Fonte: MPA (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).

Para o ano de 2012, segundo dados do Instituto de Pesca (IPA, 2012), a produção extrativa marinha apresentou melhora, superando a marca das 25 mil toneladas desembarcadas.

Uma descrição mais detalhada da estruturação da pesca extrativa marinha no litoral paulista, com a descrição dos atores envolvidos e propostas de fortalecimento, pode ser vista no Plano de Extensão Rural e Pesqueira para o Litoral Paulista, por Silva e Graça Lopes (2010), publicado pelo Instituto de Pesca.

### 3.2.3 Aquicultura

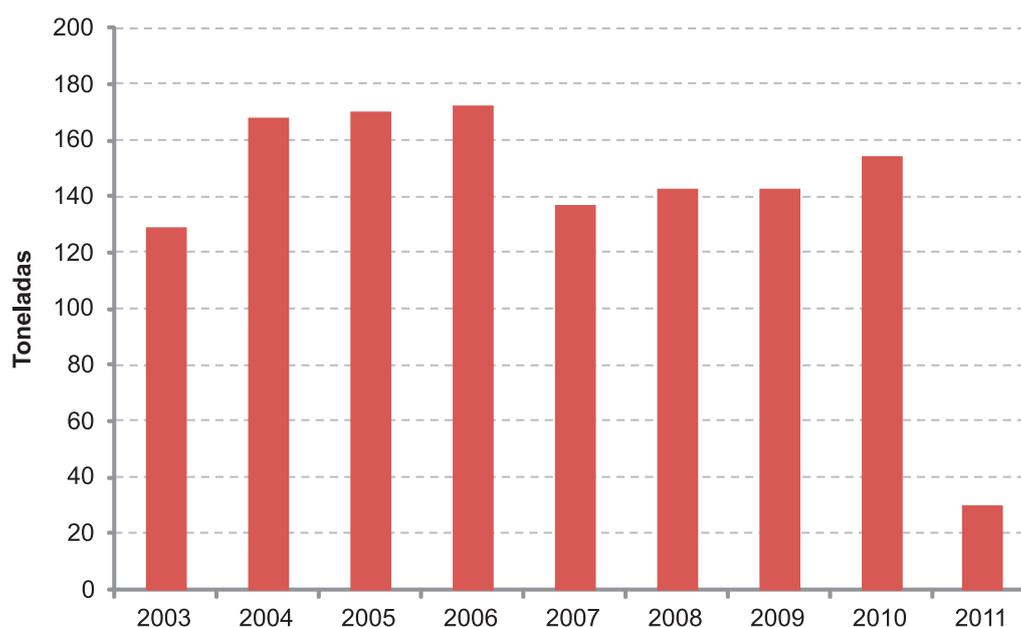
A aquicultura, seja ela praticada em água doce ou água salgada, consiste numa possibilidade sustentável (desde que realizada dentro da capacidade de suporte do ambiente) de produção de pescados. Pode ser usada para produção de peixes (tilápias, carpas, trutas, pacus, piaparas etc.), moluscos (como ostras e mexilhões), camarões, algas e rãs.

Sua grande diferença em relação à pesca extrativa é que os organismos não são extraídos a esmo da natureza, embora em algumas formas de produção, como as ostras, seja necessária a extração da natureza para o posterior cultivo. Para muitos cultivos é possível realizar todo o processo em criadouros (viveiros, tanques-rede etc.), o que diminui o impacto às comunidades naturais pela retirada desenfreada de organismos, permitindo que retomem seu equilíbrio natural.

Porém, embora a aquicultura alivie a pressão sobre os estoques pesqueiros, marinhos e continentais, esta atividade, caso não seja executada de acordo com os parâmetros estabelecidos pela legislação ambiental, também pode gerar impactos, que vão desde a destruição de mangues e de outras formas de vegetação nativa (para a instalação dos tanques de criação), até conflitos pelo uso da água e a poluição orgânica de rios e estuários (descarte de efluentes).

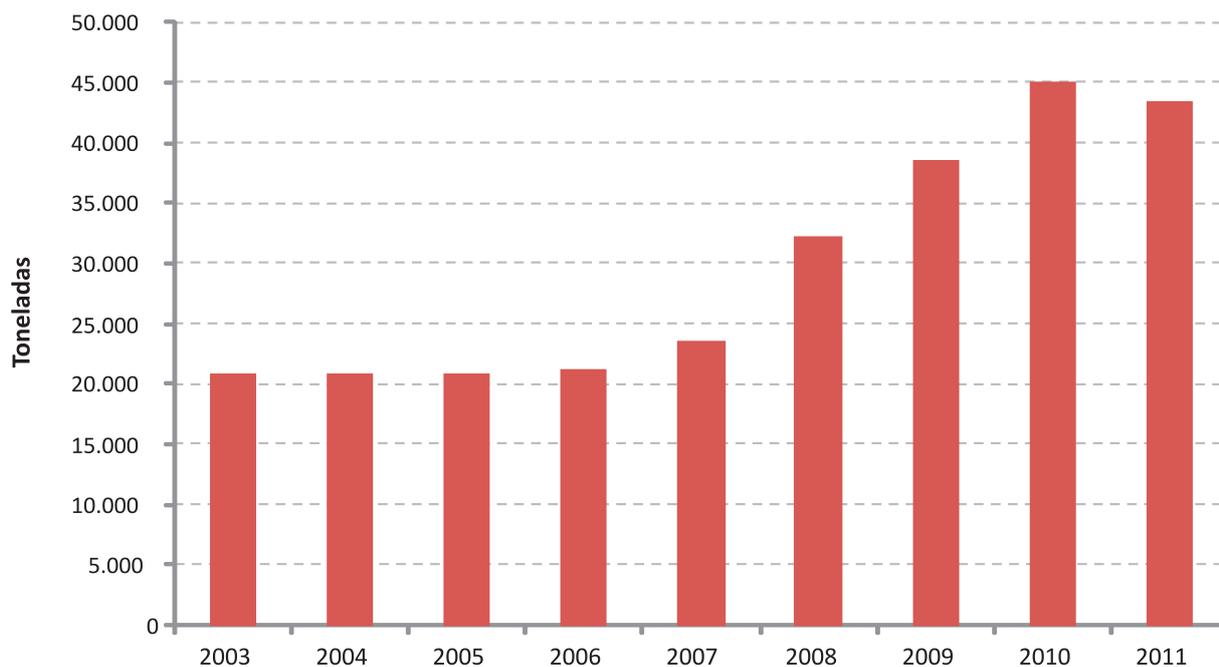
É por isso que, para a sustentabilidade do setor, a aquicultura necessita de uma gestão apropriada das suas interações com o ambiente durante as ações de planejamento e implementação (FAO, 2006). A seguir, nas Figuras 3.23 e 3.24, observa-se a produção da aquicultura marinha e continental, respectivamente, no período de 2003 a 2011 no estado de São Paulo. Observa-se que, de 2010 para 2011, houve expressiva queda da aquicultura marinha (aproximadamente 80%). Por outro lado, destaca-se o significativo incremento da produção aquícola continental entre 2006 e 2010, com um aumento de, aproximadamente, 112% na quantidade de pescado no período, com uma leve queda em 2011.

**FIGURA 3.23**  
**AQUICULTURA MARINHA**



Fonte: MPA (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).

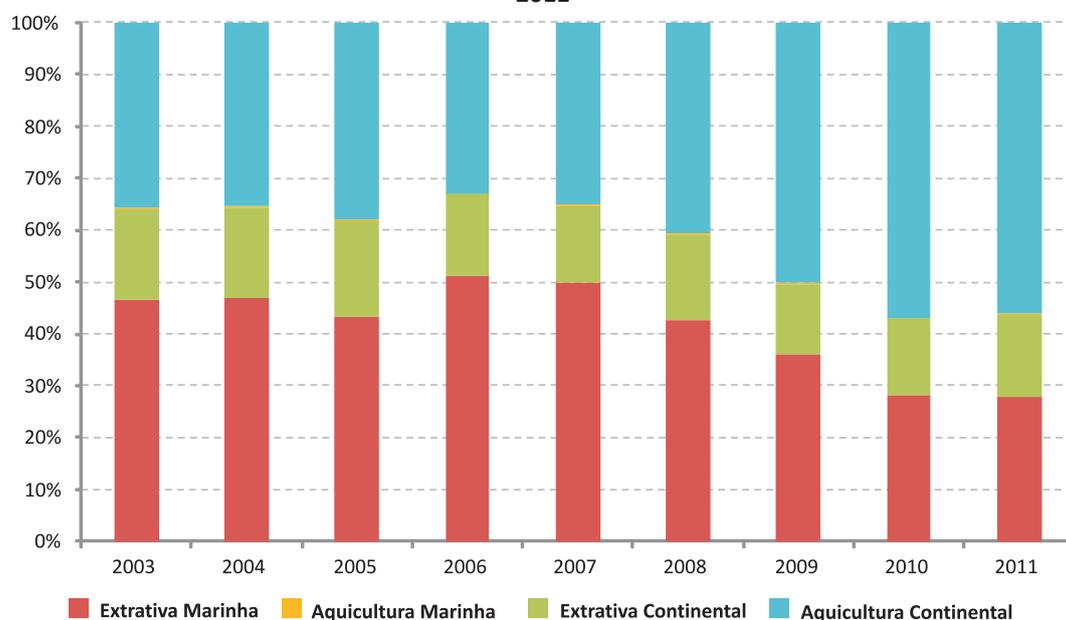
**FIGURA 3.24**  
**AQUICULTURA CONTINENTAL**



Fonte: MPA (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).

A Figura 3.25 apresenta uma comparação da evolução da participação na produção da pesca extrativa e da aquicultura, tanto marinha quanto continental. A série histórica apresentada se limita ao período cujos dados relativos à pesca continental e à aquicultura foram disponibilizados pelo Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) em seus relatórios estatísticos.

**FIGURA 3.25**  
**PARTICIPAÇÃO NA PRODUÇÃO DA PESCA E DA AQUICULTURA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2003 A 2011**



Fonte: MPA (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).

Como se pode observar, os dados indicam uma mudança significativa na origem do pescado produzido no estado de São Paulo, com a redução da participação relativa à pesca extrativa marinha e a consolidação da aquicultura continental como a principal modalidade produtora. Chama também atenção o reduzido percentual de pescado oriundo da aquicultura marinha, sinalizando a necessidade de maiores esforços no seu fomento.

Devido a essa alteração na estrutura de produção tradicional do pescado, em parte fruto da sobre-exploração das espécies que impede a renovação dos estoques naturais, a produção da aquicultura terá um papel crucial nas próximas décadas, na compensação da produção da pesca e da crescente demanda por produtos de organismos aquáticos. Para isso é necessário o estabelecimento de marcos regulatórios, normatização e implementação de boas práticas de produção, além de instrumentos socioeconômicos de incentivo e inclusão.

O Instituto de Pesca, vinculado à Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento, tem como um de seus objetivos dar suporte à aquicultura paulista, fornecendo informações e assistência técnica a criadores de organismos aquáticos, produtores rurais, prefeituras, instituições governamentais e não governamentais e interessados em geral. Conta com centros de pesquisa na capital, no litoral e no interior, e, por meio de seu corpo técnico, realiza visitas a propriedades rurais para avaliação da viabilidade de implantação de projetos aquícolas.

### 3.3 Saneamento Ambiental

De acordo com a Lei Federal nº 11.445/07, que estabelece as diretrizes nacionais e a política federal de saneamento, o saneamento básico é composto pelo conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

A concepção de saneamento ambiental, por sua vez, amplia o horizonte estabelecido pela Lei Federal nº 11.445/07, incluindo também a gestão de outras categorias de resíduos sólidos, como os provenientes de serviços de saúde e de obras de construção e demolição, assim como a identificação e a recuperação de áreas contaminadas, de maneira a promover a manutenção e a melhoria da qualidade ambiental, fator essencial para a qualidade de vida da população.

#### 3.3.1 Abastecimento de água

Entre as quatro vertentes do saneamento básico, o abastecimento de água potável é a que se encontra mais consolidada no Brasil. No estado de São Paulo, o quadro se assemelha ao nacional, com todos os municípios paulistas contando com rede de distribuição de água (IBGE, 2010). Entretanto, a oferta deste serviço ainda não atinge a totalidade dos domicílios, conforme dados do Ministério das Cidades (MCIDADES, 2013), contidos no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e divulgados na publicação “Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos 2011”.

Segundo a Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi), que atualmente compõe a estrutura da Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos, o Índice de Atendimento de Água (IAA), que representa a porcentagem da população total de cada município efetivamente atendida por abastecimento público de água, pode ser classificado em três categorias, como pode ser visto na Tabela 3.18.

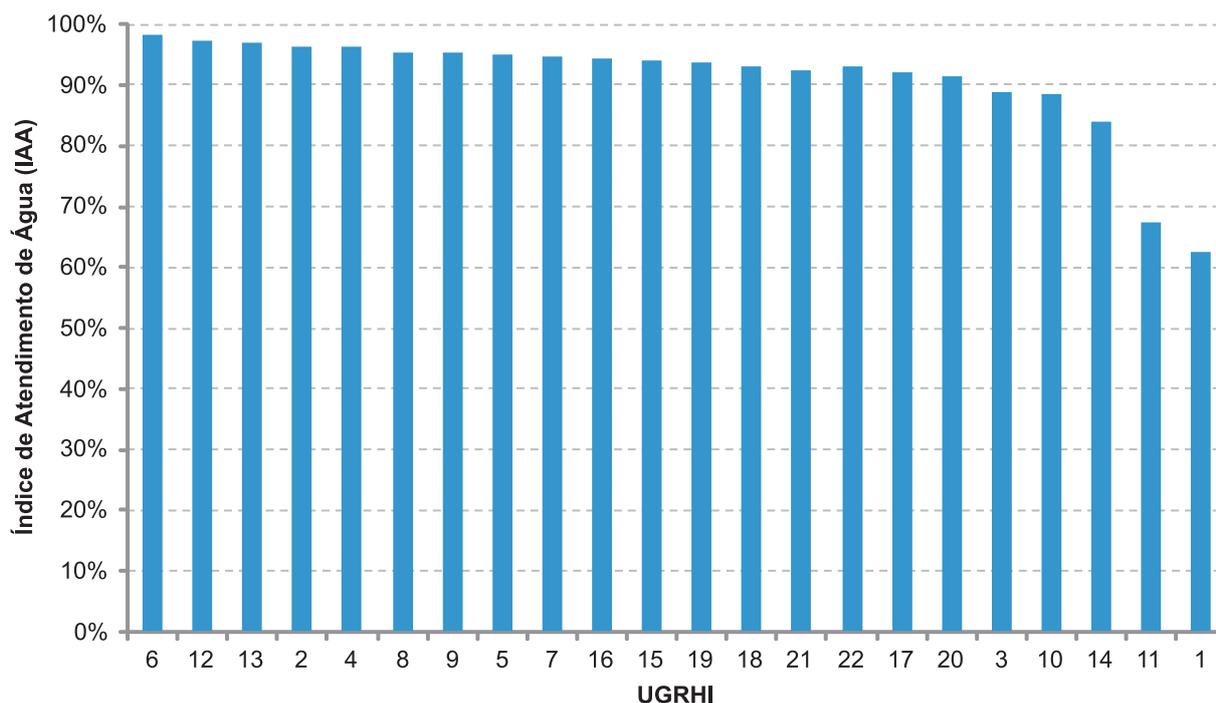
**TABELA 3.18**  
**CLASSES DO IAA**

Intervalo	Abastecimento de água
$IAA < 50\%$	Ruim
$50\% \leq IAA < 90\%$	Regular
$IAA \geq 90\%$	Bom

*Fonte: SMA/CRHi (2010), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

A Figura 3.26 mostra o IAA médio referente a cada uma das UGRHI paulistas para o ano de 2011.

**FIGURA 3.26**  
**IAA MÉDIO POR UGRHI EM 2011**



Fonte: MCIDADES (2013), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Segundo os dados do Ministério das Cidades (MCIDADES, 2013), no estado de São Paulo, aproximadamente 96% da população é atendida por redes de distribuição de água potável. Se analisarmos as bacias hidrográficas paulistas, podemos verificar que 17 das 22 UGRHI do estado estão enquadradas na categoria Boa do IAA. As outras cinco bacias paulistas foram classificadas como regular.

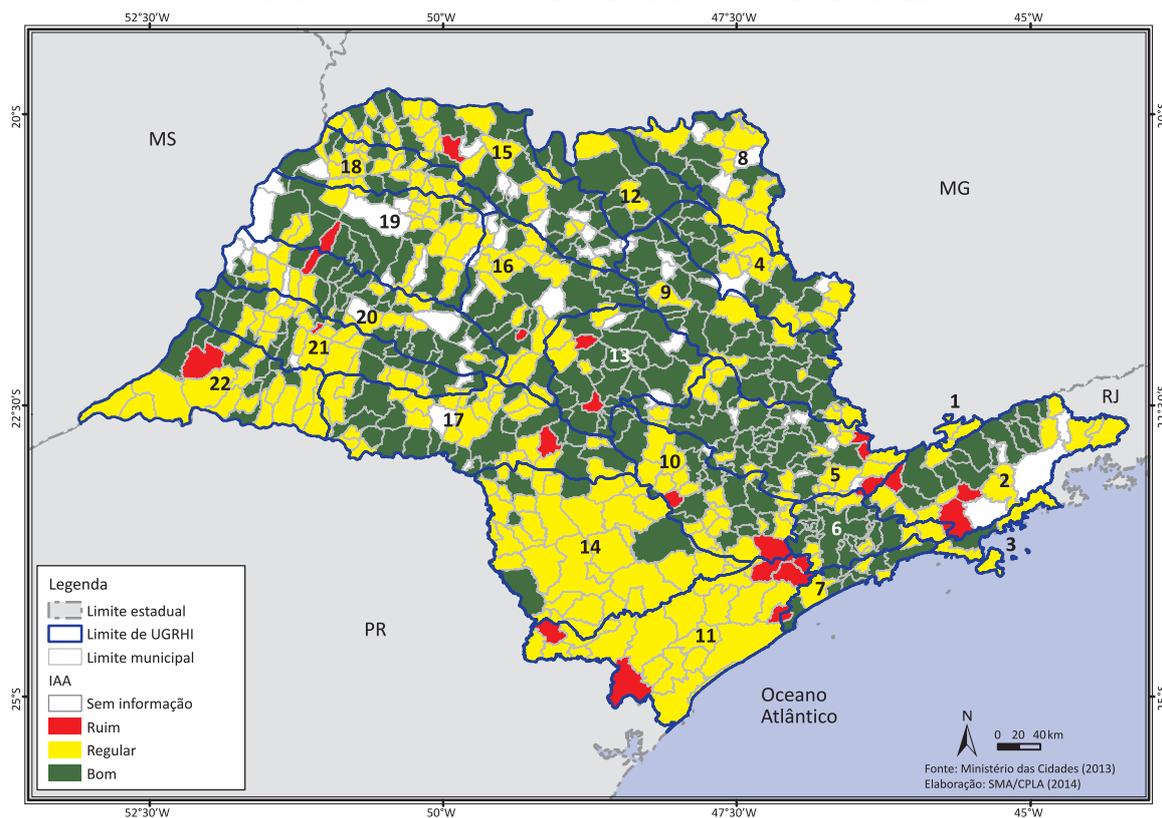
Os melhores desempenhos foram verificados nas UGRHI 06 (Alto Tietê) e 12 (Baixo Pardo/Grande) com valores do índice superior a 97%. Por outro lado, a situação das UGRHI 01 (Mantiqueira) e 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul) sinaliza a necessidade de investimentos que levem à universalização deste serviço.

Vale ressaltar que a análise destes resultados deve levar em consideração o número de municípios que forneceram dados ao SNIS, totalizando 588 municípios no estado São Paulo.

A Figura 3.27, por sua vez, mostra o mapa dos municípios paulistas por classes do IAA, também relativo ao ano de 2011.

FIGURA 3.27

## IAA DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2011



### 3.3.2 Esgotamento sanitário

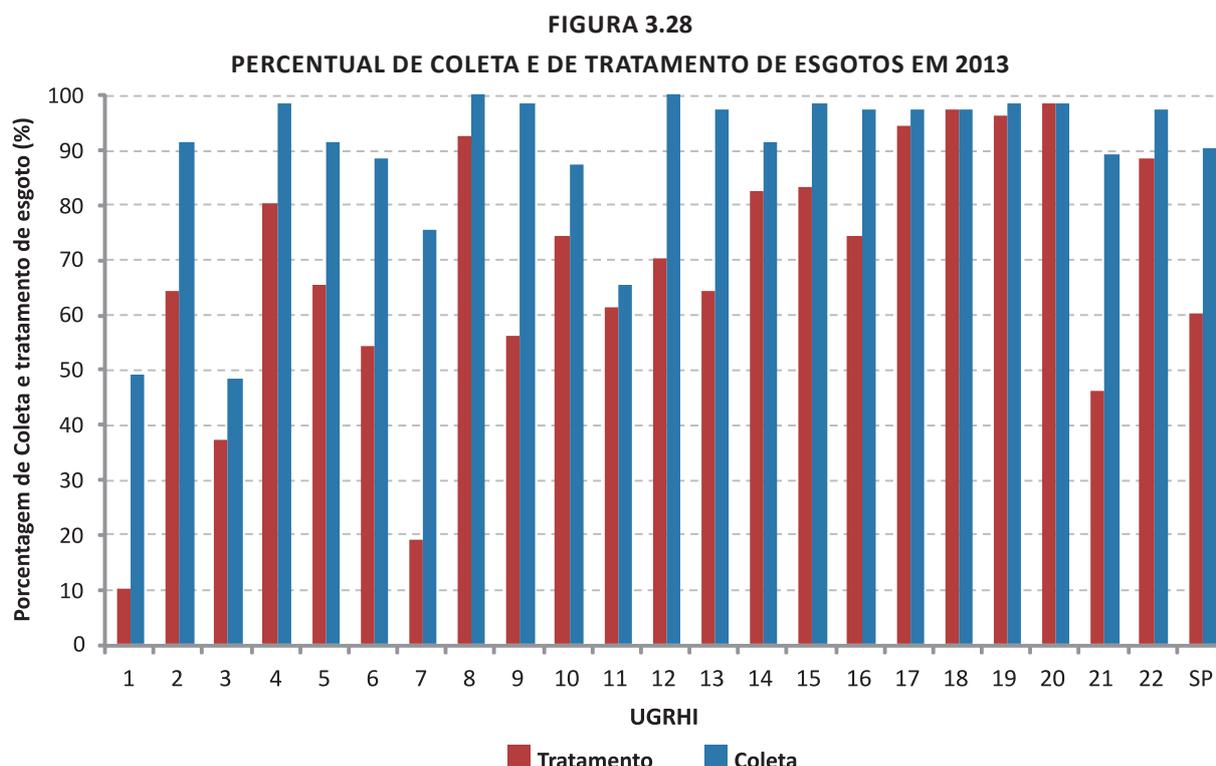
Entre as pressões ambientais advindas dos assentamentos humanos, assume papel de destaque o lançamento de grandes quantidades de matéria orgânica nos corpos d'água, de maneira difusa ou por meio dos sistemas de esgotamento sanitário. Esse lançamento pode prejudicar a qualidade da água, pois potencializa a atuação de microrganismos que degradam a matéria orgânica, consumindo para isso o oxigênio dissolvido nas águas. A queda nos níveis de oxigênio dissolvido inviabiliza, por sua vez, a sobrevivência de grande parte dos organismos que compõe a comunidade aquática, reduzindo assim a diversidade biológica nesses ambientes.

Para além da perda de biodiversidade, os baixos níveis de oxigênio dissolvido possibilitam a proliferação de microrganismos que sobrevivem em condições de anaerobiose e que geram, em seus processos metabólicos, compostos como o metano ( $\text{CH}_4$ ) e o gás sulfídrico ( $\text{H}_2\text{S}$ ), causando maus odores que depreciam a qualidade de vida da população que vive próxima a esses corpos d'água.

Assim, os sistemas de esgotamento sanitário são de grande importância para a manutenção da qualidade ambiental. Segundo a Lei Federal nº 11.445/07, estes sistemas compreendem desde a coleta do esgoto gerado nos domicílios, seu transporte para as estações de tratamento, nas quais se reduz o potencial poluidor e de geração de agravos à saúde, e o lançamento dos efluentes nas coleções d'água, visando atender aos padrões estabelecidos na legislação federal e estadual.

Dessa forma, a análise dos percentuais da população dos municípios atendida por rede de coleta de esgotos, bem como a proporção destes efluentes que passa por tratamento para remoção da carga poluidora, são indicadores relevantes para avaliação das condições de saneamento ambiental do estado de São Paulo. No ano de 2013, 89% da população urbana dos municípios paulistas tiveram seus esgotos coletados, sendo a parcela da população cujos esgotos foram tratados igual a 59%.

A Figura 3.28 apresenta a porcentagem da população atendida por coleta e tratamento de esgoto doméstico por UGRHI em 2013.



Fonte: CETESB (2014a), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Constatou-se que a maioria das bacias apresenta percentual de coleta de esgotos que atinge 80% de sua população, à exceção das UGRHI 01 (Mantiqueira), 03 (Litoral Norte), 07 (Baixada Santista) e 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul). Já em relação ao tratamento, o cenário não é tão positivo, com destaque para as UGRHI 08 (Sapucaí/Grande), UGRHI 17 (Médio Paranapanema) 18 (São José dos Dourados), UGRHI 19 e 20 (Aguapeí), que tratam mais de 90% da totalidade dos esgotos coletados, e, por outro lado, para as UGRHI 01 (Mantiqueira), 03 (Litoral Norte), 07 (Baixada Santista) e 21 (Peixe), que tratam menos da metade de seus efluentes domésticos coletados.

Em 2007, a CETESB desenvolveu o Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto do Município (ICTEM) para aferir a situação dos municípios paulistas quanto ao desempenho de seus sistemas de coleta e tratamento. Este indicador tem como objetivo verificar a efetiva remoção da carga orgânica poluidora em relação à carga orgânica potencial gerada pelas populações urbanas dos municípios, sem deixar de observar outros importantes aspectos relativos ao sistema de tratamento, que vão desde a coleta, o afastamento e o tratamento dos esgotos, até a destinação dada aos lodos gerados nas estações de tratamento e os impactos causados aos corpos hídricos receptores dos efluentes. A Tabela 3.19 mostra os elementos que compõem o indicador e suas respectivas contribuições.

**TABELA 3.19**  
**COMPOSIÇÃO 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
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>10</b>

Fonte: Novaes, Soares e Lopes Neto (2007), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Notas:

- 1) coleta: % da população urbana atendida por rede de esgotos ou sistemas isolados.
- 2) tratamento e eficiência de remoção: % de tratamento de esgoto coletado.
- 3) a eficiência global de remoção depende da eficiência unitária das ETE. Se a eficiência global for igual ou maior que 80%, o valor para esse elemento do indicador será de 6,5.

Em função da nota do ICTEM, que pode variar de zero a dez, os sistemas de esgotamento sanitário dos municípios são classificados em quatro faixas, como pode ser visto na Tabela 3.20.

**TABELA 3.20**  
**CLASSES DO ICTEM**

Intervalo	Sistema de Esgotamento Sanitário
$ICTEM \leq 2,5$	Péssimo
$2,5 < ICTEM \leq 5,0$	Ruim
$5,0 < ICTEM \leq 7,5$	Regular
$7,5 < ICTEM \leq 10,0$	Bom

Fonte: SMA/CRHi (2010), elaborado por SMA/CPLA (2014).

É importante frisar que este indicador foi instituído recentemente no âmbito da CETESB e, em função disto, a série histórica do mesmo ainda não é longa, com início em 2008. Na Tabela 3.21 são apresentados os dados de 2008 a 2013 por UGRHI e para o estado de São Paulo.

**TABELA 3.21**  
**ICTEM POR UGRHI DE 2008 A 2013**

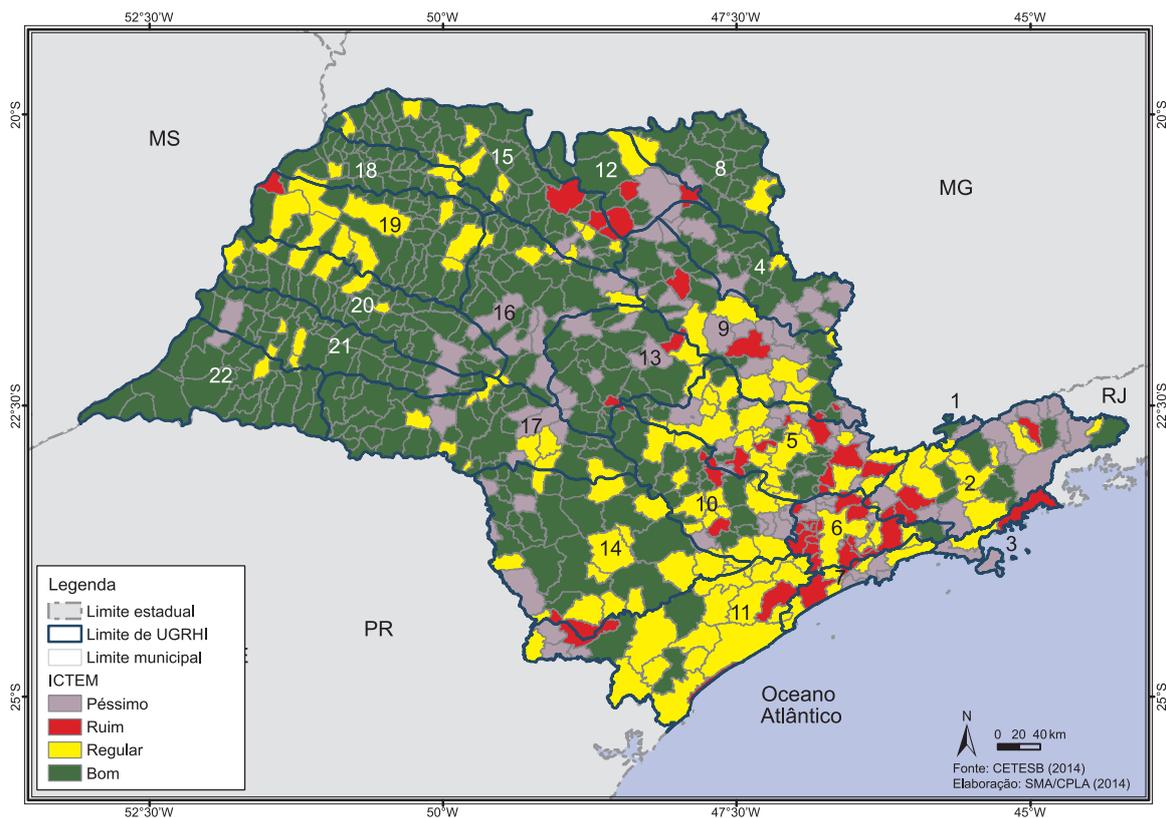
UGRHI	ICTEM					
	2008	2009	2010	2011	2012	2013
01 – Mantiqueira	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,9
02 – Paraíba do Sul	4,1	5,1	5,1	5,3	5,5	5,3
03 – Litoral Norte	4,2	4,2	4,2	4,3	5	4,3
04 – Pardo	6,3	7,1	7,5	7,9	8	7,5
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	4,4	4,6	4,9	5,3	5,9	6,3
06 – Alto Tietê	4,1	4,2	4,3	4,9	5	5,2
07 – Baixada Santista	1,8	1,9	2	2,6	2,8	2,8
08 – Sapucaí/Grande	6,6	7,2	7,9	9,8	9,8	9,8
09 – Mogi-Guaçu	4	4,4	4,3	5	5,5	5,4
10 – Sorocaba/Médio Tietê	5,1	5,7	6,5	6,6	7,1	6,9
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	5,2	5,2	5,2	5,3	5,6	5,8
12 – Baixo Pardo/Grande	6,6	6,6	6,6	6,7	6,7	6,6
13 – Tietê/Jacaré	4,1	5,1	5,3	5,6	5,8	6
14 – Alto Paranapanema	6,5	6,9	6,8	6,8	7	7,2
15 – Turvo/Grande	3,7	6,6	7,1	7,7	7,9	7,8
16 – Tietê/Batalha	6,3	6,8	7	6,9	7	7
17 – Médio Paranapanema	7,2	7,4	6,9	7,3	9,6	8,1
18 – São José dos Dourados	9,7	9,8	9,7	8,4	8,3	8,2
19 – Baixo Tietê	6,8	7,1	7,1	7	8,3	8
20 – Aguapeí	7,5	8,1	8	9,7	8,4	9,7
21 – Peixe	4,4	4,4	4,8	4,9	4,9	4,9
22 – Pontal do Paranapanema	7,7	8,4	8,2	8,3	8,4	8,4
ESTADO DE SÃO PAULO	4,5	4,9	5	5,5	5,7	5,8

Fonte: CETESB (2014a), elaborado por SMA/CPLA (2014).

De acordo com a Tabela 3.21, oito UGRHI se destacaram por possuir seus sistemas de esgotamento sanitários classificados como bons em 2013, sendo elas as UGRHI: 04 (Pardo), 08 (Sapucaí/Grande), 15 (Turvo/Grande), 17 (Médio Paranapanema), 18 (São José dos Dourados), 19 (Baixo Tietê), 20 (Aguapeí) e 22 (Pontal do Paranapanema). As UGRHI 18 e 22 são as únicas que tiveram desde 2008 seu sistema de esgotamento sanitário classificado como bons. Em contrapartida, a UGRHI 01 (Mantiqueira) vem apresentando o pior resultado ao longo dos anos, tendo seu sistema enquadrado na categoria Péssima. Ainda merecem atenção as UGRHI 03 (Litoral Norte) e 07 (Baixada Santista) e 21 (Peixe) situadas na faixa de classificação Ruim. Observa-se que a UGRHI 06 (Alto Tietê) apresentou melhora em seu índice classificada como regular em 2013.

Para o estado de São Paulo como um todo, podemos verificar uma melhora do ICTEM de 2008 para 2013, quando o indicador foi de 4,5 para 5,8, passando da categoria Ruim para a categoria Regular. A Figura 3.29 apresenta as notas do ICTEM por município em 2013.

FIGURA 3.29  
DISTRIBUIÇÃO DO ICTEM POR MUNICÍPIO EM 2013



### 3.3.3 Manejo de resíduos sólidos

Com o objetivo de avaliar a operação dos locais de disposição final de resíduos sólidos domiciliares no território paulista, a CETESB publica, anualmente, em seu “Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos”<sup>1</sup>, o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR). Por meio do acompanhamento dos técnicos da Companhia, os aterros sanitários são inspecionados periodicamente, sendo avaliados quanto as suas características locais, estruturais e operacionais. A partir desta avaliação é atribuída uma nota para cada município do estado, que varia de zero a 10 e, em função do valor obtido, as instalações são classificadas em três categorias, como pode ser visto na Tabela 3.22.

TABELA 3.22  
CLASSES DO IQR

Intervalo	Aterro Sanitário
$IQR \leq 7,0$	Inadequado
$7,0 < IQR \leq 10,0$	Adequado

Fonte: CETESB (2014c), elaborado por SMA/CPLA (2013).

A partir de 2012, a CETESB adotou nova metodologia para avaliação do IQR, que agrega novos critérios de pontuação e classificação dos locais de destinação. A Tabela 3.23 apresenta o IQR médio ponderado pela geração de resíduos, para as UGRHI e para o estado de São Paulo em 2011 e 2013, considerando a nova metodologia e classificação adotada pela CETESB. Vale citar que as quantidades de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) geradas nos municípios foram calculadas com base na população urbana de cada município (censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE) e em índices de produção de

1 Terminologia atual em substituição a “Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares”.

resíduos por habitante<sup>2</sup>. Excetua-se a esta regra o município de São Paulo, para o qual são adotados os volumes diários divulgados oficialmente pelas concessionárias do serviço municipal.

**TABELA 3.23**  
**IQR POR UGRHI DE 2011 E 2013**

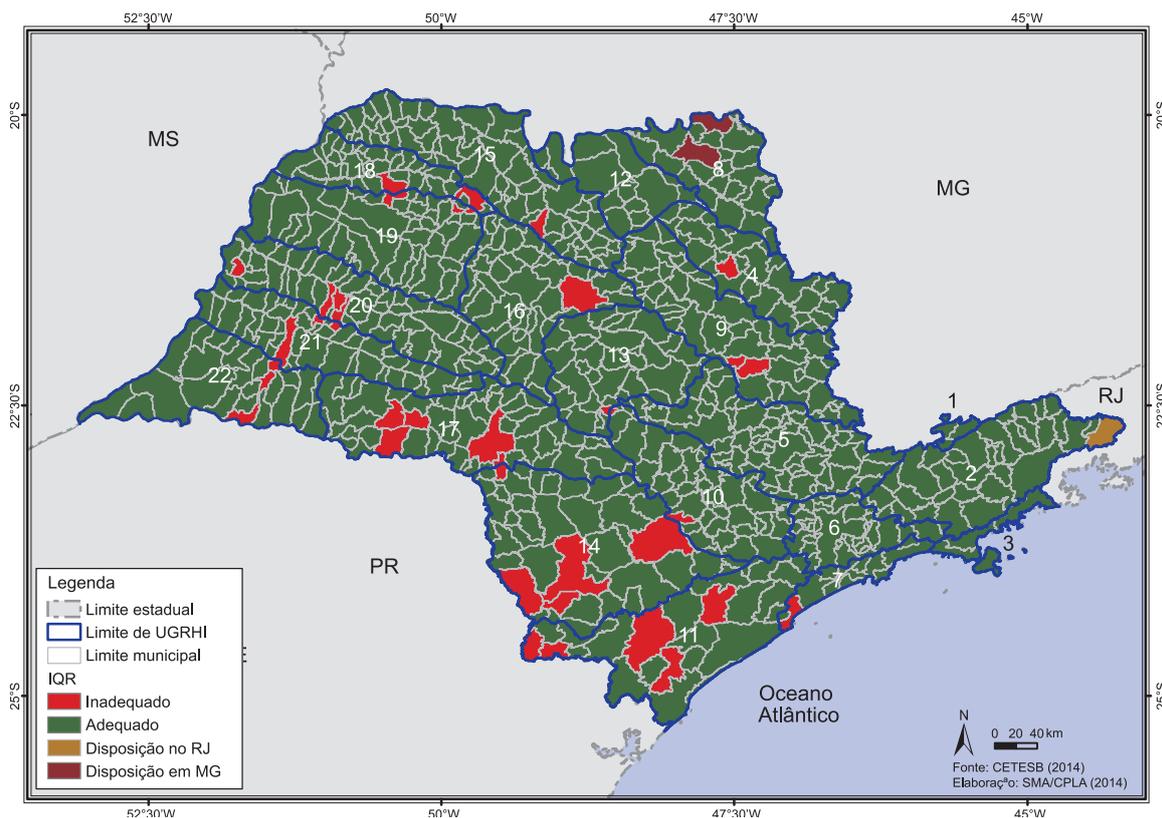
UGRHI	IQR		
	2011	2012	2013
01 – Mantiqueira	10,0	10,0	9,8
02 – Paraíba do Sul	9,2	9,7	9,6
03 – Litoral Norte	9,1	10,0	9,8
04 – Pardo	9,2	9,5	9,5
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	9,4	9,3	9,4
06 – Alto Tietê	9,1	9,2	9,3
07 – Baixada Santista	8,5	8,8	9,0
08 – Sapucaí/Grande	9,3	9,1	8,6
09 – Mogi-Guaçu	8,3	8,6	8,6
10 – Sorocaba/Médio Tietê	8,6	9,1	9,0
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	7,1	7,2	8,0
12 – Baixo Pardo/Grande	8,4	8,9	8,8
13 – Tietê/Jacaré	7,8	7,4	8,5
14 – Alto Paranapanema	6,4	7,0	6,0
15 – Turvo/Grande	9,1	9,4	9,3
16 – Tietê/Batalha	7,8	8,2	8,0
17 – Médio Paranapanema	6,5	7,6	7,3
18 – São José dos Dourados	8,4	7,9	8,1
19 – Baixo Tietê	8,4	8,7	8,7
20 – Aguapeí	8,2	8,3	8,0
21 – Peixe	9,0	8,4	8,7
22 – Pontal do Paranapanema	5,1	4,4	4,7
ESTADO DE SÃO PAULO	8,9	9,0	9,08

Fonte: CETESB (2014c), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Como pode ser observado, o IQR médio do estado de São Paulo, que apresentou significativa melhora na última década, continua classificado como Adequado. Quanto às UGRHI, nota-se que as piores classificações ficaram com a 14 – Alto Paranapanema e 22 – Pontal do Paranapanema, ambas enquadradas na categoria Inadequada em 2013. A Figura 3.30 mostra o IQR 2013 por faixas de qualidade relativa a cada município paulista.

<sup>2</sup> Para municípios com população de até 100 mil habitantes considera-se a geração de 0,4 kg/hab.dia, aumentando para 0,5 kg/hab.dia para municípios com população entre 100 mil e 200 mil habitantes, 0,6 kg/hab.dia para municípios entre 200 mil e 500 mil habitantes e 0,7 kg/hab.dia para municípios com população maior que 500 mil habitantes (CETESB, 2013d).

**FIGURA 3.30**  
**DISTRIBUIÇÃO DO IQR POR MUNICÍPIO EM 2013**



Fonte: CETESB (2014c), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Como forma de complementar o IQR e com o objetivo de avaliar não somente a disposição final dos resíduos sólidos domiciliares, mas também a gestão dos resíduos sólidos urbanos, a equipe da Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA) da Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SMA) desenvolveu, em 2007, o Índice de Gestão dos Resíduos Sólidos (IGR).

O objetivo do IGR é avaliar a gestão dos resíduos sólidos nos municípios paulistas, subsidiando a proposição e implantação das políticas públicas de resíduos sólidos estaduais e municipais. Os dados para a construção do IGR são obtidos por meio de um questionário declaratório, não obrigatório. Os resultados são avaliados e divididos em três categorias, conforme Tabela 3.24.

**TABELA 3.24**  
**CLASSES DO IGR**

Intervalo		Gestão Municipal
$IGR \leq 6,0$		Ineficiente
$6,0 < IGR \leq 8,0$		Mediana
$8,0 < IGR \leq 10,0$		Eficiente

Fonte: SMA/CPLA (2013).

A Tabela 3.25 e a Figura 3.31 apresentam os resultados do IGR médio ponderado pela geração de resíduos para as UGRHI e para o estado de São Paulo<sup>1</sup>. A tabela mostra o valor de 2008 a 2012, enquanto que a figura apresenta o IGR, que foi elaborado em 2013 com dados levantados no ano de 2012, para todos os municípios paulistas.

<sup>1</sup> No cálculo do IGR médio para o estado de São Paulo e para as UGRHI, consideram-se apenas os resultados dos municípios que responderam ao questionário aplicado.

Para 2008, a coleta de dados foi realizada por meio da Pesquisa Municipal Unificada, na qual a Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE) enviou questionários para os 645 municípios paulistas, dos quais 543 responderam. A partir de 2009, as informações foram obtidas por meio de formulário eletrônico disponibilizado no site da CPLA, sendo que do total de 645 municípios do Estado, o percentual de municípios respondentes foi de 86% (555 municípios) em 2009, 69% (447 municípios) em 2010 e 76% (492 municípios) em 2011.

O questionário do IGR 2013, ano base 2012, foi respondido, total ou parcialmente, por 506 do total de 645 municípios, ou seja, 78% desses municípios.

**TABELA 3.25**  
**IGR POR UGRHI DE 2008 A 2012**

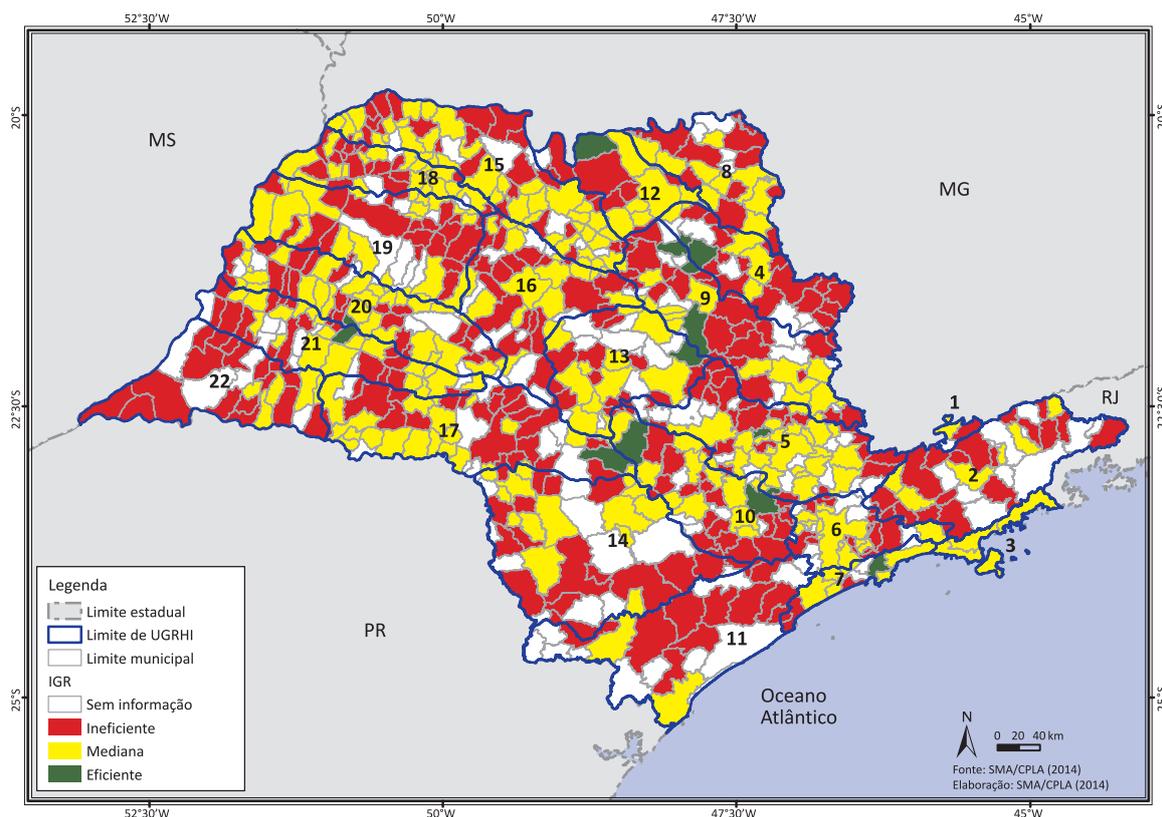
UGRHI	IGR				
	2008	2009	2010	2011	2012
01 – Mantiqueira	7,8	5,2	6,6	6,1	4,8
02 – Paraíba do Sul	7,1	7,5	8,4	3,4	4,3
03 – Litoral Norte	6,3	7,2	7,9	7,5	7,0
04 – Pardo	5,9	6,8	5,9	7,6	7,1
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	6,7	7,6	7,3	6,9	6,2
06 – Alto Tietê	7,2	6,8	7,0	7,4	6,5
07 – Baixada Santista	7,3	7,0	7,7	7,9	5,2
08 – Sapucaí/Grande	7,2	7,2	6,6	6,5	5,8
09 – Mogi-Guaçu	5,7	6,1	6,3	6,3	5,5
10 – Sorocaba/Médio Tietê	7,4	7,4	7,0	6,7	6,6
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	2,8	5,8	5,1	3,6	2,5
12 – Baixo Pardo/Grande	7,6	7,5	7,2	7,0	6,0
13 – Tietê/Jacaré	4,1	7,0	7,0	6,5	5,7
14 – Alto Paranapanema	3,7	6,4	6,3	4,7	3,6
15 – Turvo/Grande	5,9	7,5	7,5	6,7	6,8
16 – Tietê/Batalha	4,9	6,6	6,5	2,7	5,3
17 – Médio Paranapanema	5,9	7,0	6,8	5,6	4,9
18 – São José dos Dourados	5,6	6,5	7,1	6,9	6,3
19 – Baixo Tietê	3,0	6,8	6,8	3,4	3,2
20 – Aguapeí	5,4	6,6	7,0	6,6	6,0
21 – Peixe	2,5	7,0	7,0	2,0	6,7
22 – Pontal do Paranapanema	4,9	4,6	5,8	5,3	4,1
<b>ESTADO DE SÃO PAULO</b>	<b>5,7</b>	<b>7,0</b>	<b>7,0</b>	<b>6,9</b>	<b>6,1</b>

Fonte: SMA/CPLA (2013).

Analisando os dados do IGR 2013, ano base 2012, verifica-se que, de um total de 506 municípios respondentes, 273 (54%) se enquadraram como ineficientes, 224 municípios (44% do total) encontram-se em situação mediana, e apenas 9 municípios, ou 2% do total, tiveram considerada sua gestão como eficiente.

Ressalta-se que a análise dos resultados do IGR deve considerar a forma de obtenção dos dados, realizada por meio de informações voluntárias fornecidas pelos municípios, o que mostra o quanto o levantamento dos dados depende do comprometimento por parte das administrações municipais, propiciando uma análise que esteja em consonância com a realidade, evitando distorções nos indicadores.

**FIGURA 3.31**  
**DISTRIBUIÇÃO DO IGR POR MUNICÍPIO EM 2012**



Fonte: SMA/CPLA (2014), elaborado por SMA/CPLA (2014).

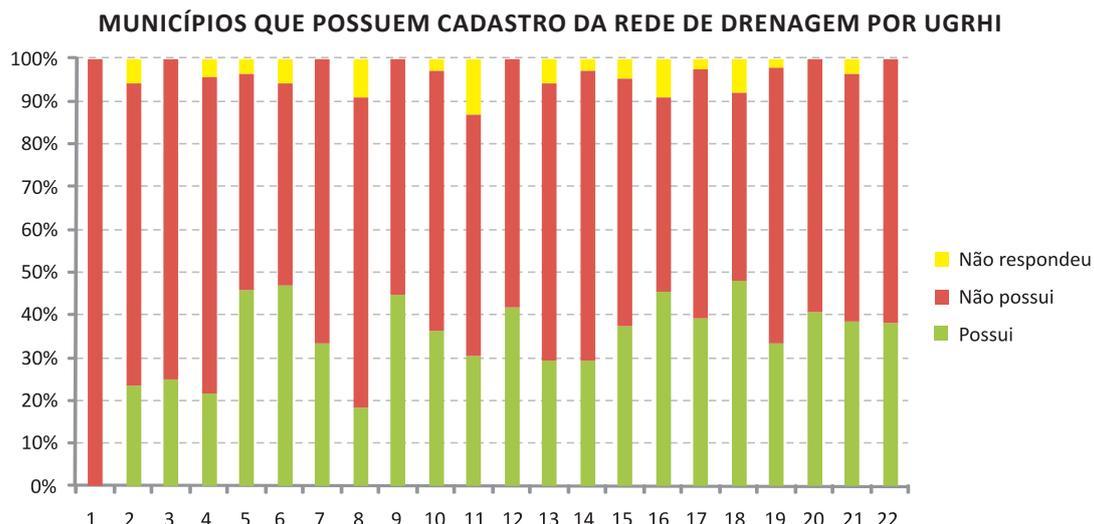
### 3.3.4 Drenagem de águas pluviais urbanas

A drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas constituem a vertente do saneamento que apresenta menor acúmulo de dados e informações, sendo muitas vezes desconhecida pelas próprias municipalidades a distribuição espacial das respectivas redes de drenagem pluvial. Esta deficiência se explica, em parte, pelo fato do setor ter sido incorporado à concepção do saneamento básico muito recentemente, se comparado às outras vertentes.

Em 2011, a Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH), em conjunto com a Fundação SEADE, realizou a Pesquisa Municipal – Drenagem Urbana / Manejo de Águas Pluviais para estabelecer um diagnóstico das condições dos serviços de drenagem urbana no estado de São Paulo. Este estudo alcançou uma significativa abrangência, uma vez que 618 dos 645 municípios paulistas responderam à pesquisa, o que corresponde a mais de 95% do total.

Uma das variáveis levantadas neste diagnóstico diz respeito à existência de cadastro da rede de drenagem urbana do município por parte da prefeitura. O resultado obtido para o estado dá conta que quase 60% dos municípios paulistas não possuem cadastro de suas redes, resultado preocupante dado que o conhecimento das estruturas existentes é um fator primordial para o manejo das águas pluviais urbanas. A Figura 3.32 apresenta os percentuais de municípios em cada UGRHI que possuem ou não cadastro da rede de drenagem e a figura 3.33 mostra os municípios que possuem cadastro na rede de drenagem.

FIGURA 3.32

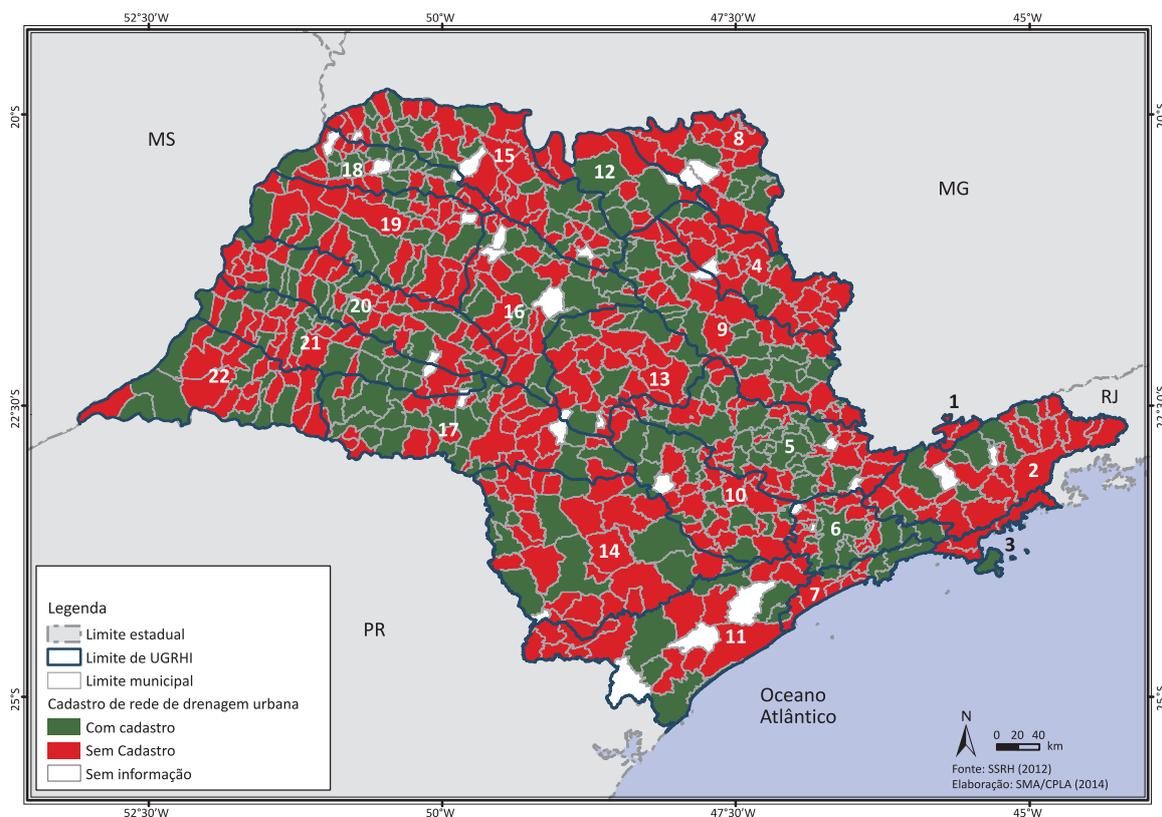


Fonte: SSRH (2012), elaborado por SMA/CPLA (2013).

Como se pode observar, nenhuma UGRHI apresenta mais da metade de seus municípios com cadastro existente, sendo o melhor resultado encontrado na UGRHI 18 (São José dos Dourados). Por sua vez, chama atenção a situação da UGRHI 01 (Mantiqueira) que, em que pese sua reduzida extensão territorial, apresenta a ausência de cadastro na totalidade de seus municípios.

FIGURA 3.33

**MUNICÍPIOS QUE POSSUEM CADASTRO DA REDE DE DRENAGEM**



Fonte: SSRH (2012), elaborado por SMA/CPLA (2014).

## 3.4 Solo

Este subcapítulo 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 a 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 dois subtemas: áreas contaminadas e desastres naturais, cujas fontes de dados utilizadas neste trabalho são, respectivamente, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) e a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil.

A ocorrência de contaminação do solo e da água subterrânea 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” (CETESB, 2010).

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 socioeconômico, 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).

### 3.4.1 Áreas contaminadas

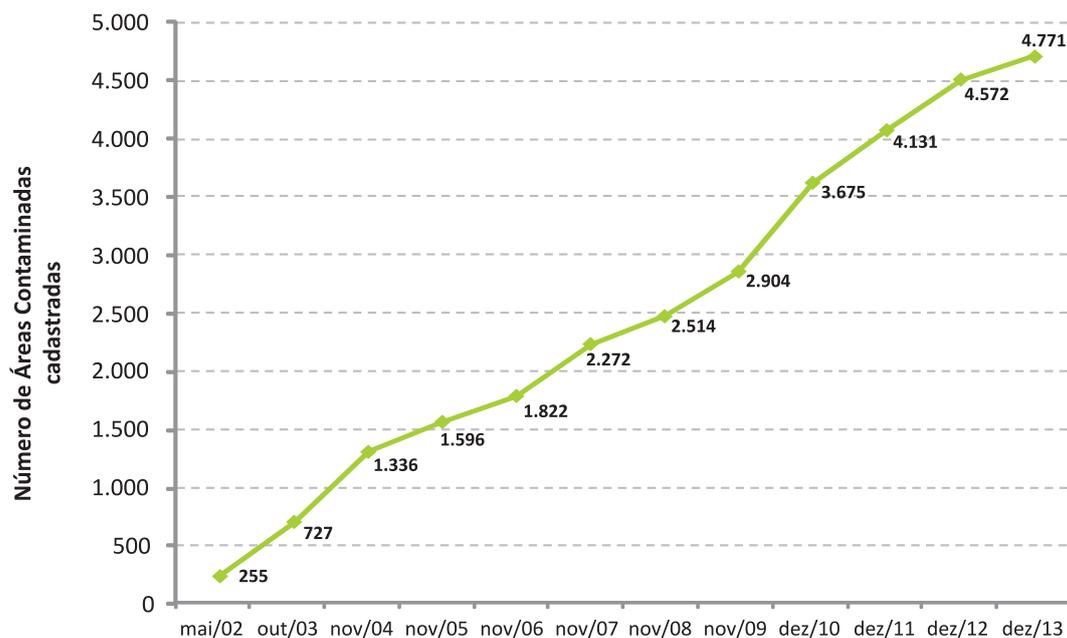
Uma área contaminada pode ser definida como uma área local ou terreno, onde há comprovadamente poluição ou contaminação, causada por quaisquer substâncias ou resíduos que nela tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados de forma planejada, acidental ou até mesmo natural. Nessa área, os poluentes ou contaminantes podem se concentrar em subsuperfície nos diferentes compartimentos do ambiente, por exemplo, no solo, nos sedimentos, nas rochas, nos materiais utilizados para aterrar os terrenos, nas águas subterrâneas ou, de uma forma geral, nas zonas não saturada e saturada, além de poderem também se concentrar nas paredes, nos pisos e nas estruturas de construções. Os poluentes ou contaminantes podem ser transportados a partir desses meios, propagando-se por diferentes vias, como, por exemplo, o ar, o solo ou as águas subterrâneas e superficiais, alterando suas características naturais ou qualidades e determinando impactos negativos e/ou riscos sobre os bens a proteger, localizados na própria área ou em seus arredores (CETESB, 2001).

A origem das áreas contaminadas está relacionada ao desconhecimento, em épocas passadas, de procedimentos seguros para o manejo de substâncias perigosas, ao desrespeito a esses procedimentos seguros e à ocorrência de acidentes ou vazamentos durante o desenvolvimento dos processos produtivos, de transporte ou de armazenamento de matérias primas e produtos. A existência de uma área contaminada pode gerar problemas, como danos à saúde, comprometimento da qualidade dos recursos hídricos, restrições ao uso do solo e danos ao patrimônio público e privado, com a desvalorização das propriedades, além de outros danos ao meio ambiente. (CETESB, 2014g).

Desde 2002, a CETESB passou a divulgar a relação de áreas contaminadas no Estado de São Paulo. A partir de então, o número de áreas cresceu continuamente, de 255 áreas identificadas em maio de 2002, passaram a 4.771 em dezembro de 2013 (Figura 3.34). Vale destacar que o aumento constante do número de áreas contaminadas é devido a ação rotineira de fiscalização e licenciamento dos postos de combustíveis, das fontes industriais, comerciais, de tratamento e disposição de resíduos e do atendimento a acidentes (CETESB, 2014g). Essa tendência ainda deverá se manter nos próximos anos, em decorrência da identificação de antigos passivos ambientais.

FIGURA 3.34

## NÚMERO DE ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2002 A 2012



Fonte: CETESB (2014g), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Observa-se que até dezembro de 2012 existiam 4.572 cadastradas áreas, enquanto em 2013 esse valor foi de 4771, um incremento de 199 novas áreas.

As UGRHI que apresentam a maior quantidade de áreas contaminadas cadastradas representam os principais polos de desenvolvimento econômico do Estado, como na UGRHI 06 (Alto Tietê), com 2463 áreas até dezembro de 2013, seguida da UGRHI 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), com 681 áreas, da UGRHI 02 (Paraíba do Sul), com 263 áreas e da UGRHI 07 (Baixada Santista), com 262 áreas, mantendo a tendência observada nos anos anteriores.

TABELA 3.26

## NÚMERO DE ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI DE 2005 A 2013

UGRHI	nov/05	nov/06	nov/07	nov/08	nov/09	dez/10	dez/11	dez/12	dez/13
01 – Mantiqueira	5	5	8	8	8	8	8	13	13
02 – Paraíba do Sul	103	107	145	147	159	208	229	263	262
03 – Litoral Norte	27	28	42	51	52	60	60	63	63
04 – Pardo	17	17	19	19	45	67	68	79	81
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	225	239	352	380	435	552	629	664	681
06 – Alto Tietê	820	961	1175	1260	1335	1778	2022	2302	2463
07 – Baixada Santista	84	96	99	101	186	198	212	227	234
08 – Sapucaí/Grande	18	18	20	25	27	38	42	44	44
09 – Mogi-Guaçu	20	21	32	37	58	70	111	121	122
10 – Sorocaba/Médio Tietê	63	75	92	92	114	117	140	149	151
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	15	15	16	27	33	45	51	61	63
12 – Baixo Pardo/Grande	13	17	25	35	45	46	46	46	45
13 – Tietê/Jacaré	48	59	59	70	71	75	75	84	87
14 – Alto Paranapanema	10	10	14	33	70	109	114	116	116
15 – Turvo/Grande	46	57	69	95	123	132	136	145	147
16 – Tietê/Batalha	12	20	21	32	37	50	51	52	55
17 – Médio Paranapanema	17	18	19	24	22	20	23	24	23
18 – São José dos Dourados	5	7	9	15	18	20	22	18	20
19 – Baixo Tietê	22	22	22	23	21	23	25	29	29
20 – Aguapeí	7	7	7	9	12	14	19	23	23
21 – Peixe	9	10	11	15	18	22	25	26	26
22 – Pontal do Paranapanema	10	13	16	16	15	23	23	23	23
<b>ESTADO DE SÃO PAULO</b>	<b>1.596</b>	<b>1.822</b>	<b>2.272</b>	<b>2.514</b>	<b>2.904</b>	<b>3.675</b>	<b>4.131</b>	<b>4572</b>	<b>4771</b>

Fonte: CETESB (2014g), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Observa-se ainda que a UGRHI 14 (Alto Paranapanema) foi a que mais registrou aumento no número de áreas contaminadas desde 2005. Enquanto em 2005 esse valor era de 10 áreas, em 2013 passou para 116 áreas. A UGRHI 01 (Mantiqueira) se mantém, nesse mesmo intervalo, como o menor número de áreas contaminadas cadastradas.

Do total de áreas contaminadas registradas até dezembro de 2013, 3.597 (75,39%) estão relacionadas a postos de combustíveis, seguido da atividade industrial com 768 áreas (16,09%), das atividades comerciais com 216 áreas (4,72%), das instalações para destinação de resíduos com 136 áreas (2,85%) e dos casos de acidentes, fontes agrícolas e fonte de contaminação de origem desconhecida, com 38 áreas (0,8%). Em todas as UGRHI predominam áreas contaminadas por atividades relacionadas a postos de combustíveis, como mostra a Tabela 3.27.

É importante destacar que a predominância de áreas contaminadas relacionadas a postos de combustíveis deve-se, em grande parte, à Resolução CONAMA nº 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.

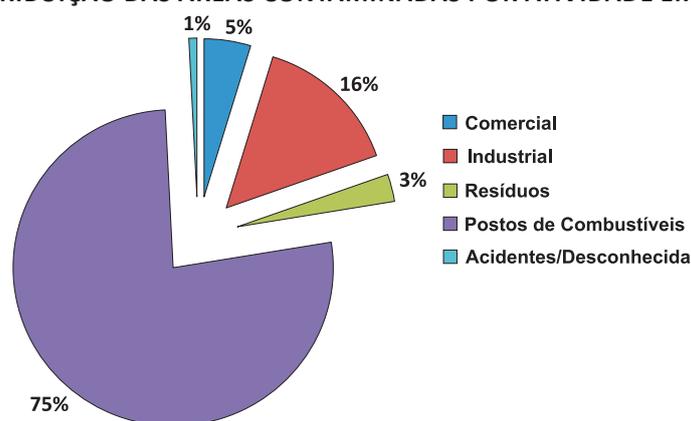
**TABELA 3.27**  
**NÚMERO DE ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI E POR TIPO DE ATIVIDADE EM 2013**

UGRHI	Atividade					Total
	Comercial	Industrial	Resíduos	Postos de Combustíveis	Acidentes/Desconhecida	
01 – Mantiqueira	0	0	0	12	1	13
02 – Paraíba do Sul	6	53	3	199	1	262
03 – Litoral Norte	2	2	6	51	2	63
04 – Pardo	1	5	1	74	0	81
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	39	143	26	471	2	681
06 – Alto Tietê	122	444	60	1818	19	2463
07 – Baixada Santista	27	34	20	153	0	234
08 – Sapucaí/Grande	0	3	1	40	0	44
09 – Mogi-Guaçu	5	12	1	101	3	122
10 – Sorocaba/Médio Tietê	1	37	4	103	6	151
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	0	8	2	53	0	63
12 – Baixo Pardo/Grande	0	0	1	44	0	45
13 – Tietê/Jacaré	4	9	6	66	2	87
14 – Alto Paranapanema	3	3	0	110	0	116
15 – Turvo/Grande	10	5	2	128	2	147
16 – Tietê/Batalha	2	3	1	49	0	55
17 – Médio Paranapanema	5	0	0	18	0	23
18 – São José dos Dourados	1	0	0	19	0	20
19 – Baixo Tietê	1	1	0	27	0	29
20 – Aguapeí	1	1	0	21	0	23
21 – Peixe	2	2	1	21	0	26
22 – Pontal do Paranapanema	0	3	1	19	0	23
<b>ESTADO DE SÃO PAULO</b>	<b>232</b>	<b>768</b>	<b>136</b>	<b>3597</b>	<b>38</b>	<b>4771</b>

Fonte: CETESB (2014g), elaborado por SMA/CPLA (2014).

A Figura 3.35 mostra a distribuição das áreas contaminadas por atividade econômica em dezembro de 2013.

**FIGURA 3.35**  
**DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS POR ATIVIDADE EM 2013**



Fonte: CETESB (2014g), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Pela simples observação da Figura 3.35, é notória a importância dos postos de gasolina como fator de contaminação, seja pela sua quantidade e presença em todo o território do estado, como também pela facilidade que este grupo representa para critérios de fiscalização.

Segundo CETESB (2014g), os principais grupos de contaminantes encontrados nas áreas contaminadas foram: combustíveis líquidos, solventes aromáticos, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAH), metais e solventes halogenados.

Com objetivo de facilitar o gerenciamento das áreas contaminadas, em função do nível das informações ou dos riscos existentes em cada uma, a CETESB classifica as mesmas em quatro classes, que são:

**1) área contaminada sob investigação (AI):** área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria onde há comprovadamente contaminação, constatada em investigação confirmatória, na qual estão sendo realizados procedimentos para determinar a extensão da contaminação e identificar a existência de possíveis receptores, bem como para verificar se há risco à saúde humana. Caso seja constatada a presença de produtos contaminantes (por exemplo, combustível em fase livre), ou quando houver constatação da presença de substâncias, condições ou situações que, de acordo com parâmetros específicos, possam representar perigo, a área também será classificada como AI.

**2) área contaminada (AC):** área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria, anteriormente classificada como área contaminada sob investigação (AI), na qual, após a realização de avaliação de risco, foram observadas quantidades ou concentrações de matéria em condições que causem ou possam causar danos à saúde humana. A critério da CETESB, uma área poderá ser considerada contaminada (AC), sem a obrigatoriedade de realização de avaliação de risco à saúde humana, quando existir um bem de relevante interesse ambiental a ser protegido.

**3) área em processo de monitoramento para reabilitação (AMR):** área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria, anteriormente classificada como área contaminada (AC) ou contaminada sob investigação (AI), na qual foram implantadas medidas de intervenção e atingidas as metas de remediação definidas para a área, ou na qual os resultados da avaliação de risco indicaram que não existe a necessidade da implantação de nenhum tipo de intervenção para que a área seja considerada apta para o uso declarado, estando em curso o monitoramento para encerramento.

**4) área reabilitada para o uso declarado (AR):** área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria, anteriormente classificada como área em processo de monitoramento para reabilitação (AMR) que, após a realização do monitoramento para encerramento, for considerada apta para o uso declarado.

Como forma de mensurar a eficácia dos processos de remediação aplicados às áreas contaminadas do estado, apresenta-se a seguir na Tabela 3.28, o Índice de Reabilitação de Áreas Contaminadas, bem como a distribuição das áreas contaminadas cadastradas por status de reabilitação, entre 2008 e 2012. O Índice de Reabilitação de Áreas Contaminadas é a proporção da soma das áreas em processo de monitoramento para reabilitação (AMR) e das reabilitadas (AR), sobre o total de áreas contaminadas cadastradas.

TABELA 3.28

## ÍNDICE DE REABILITAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2008 A 2012

Ano	Número de Áreas Contaminadas				Total	Índice de Reabilitação (%)
	AI	AC	AMR	AR		
2008	1.398	934	95	87	2.514	7,2
2009	579	1.396	819	110	2.904	32
2010	1.096	1.674	742	163	3.675	24,6
2011	1.245	1.835	787	264	4.131	25,4
2012	1.320	1.925	985	342	4.572	29

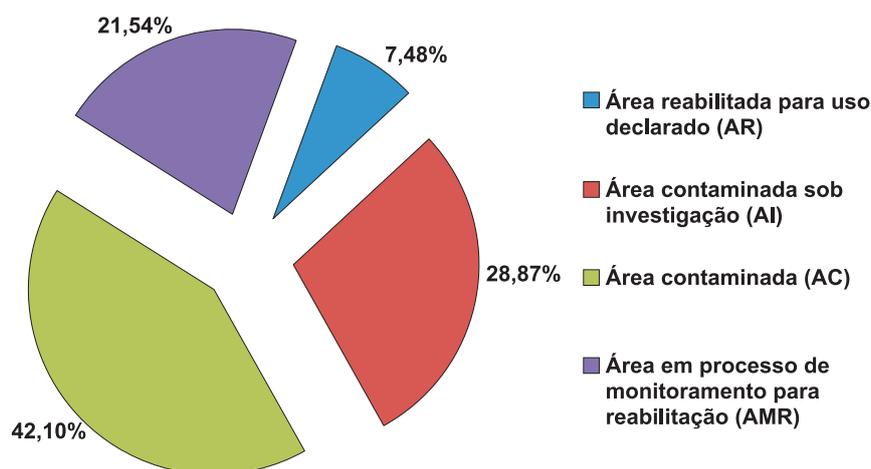
Fonte: CETESB (2013c), elaborado por SMA/CPLA (2013).

Notas: AI: área contaminada sob investigação; AC: área contaminada; AMR: área em processo de monitoramento para reabilitação; AR: área reabilitada para uso declarado; Índice de Reabilitação = (AMR + AR) / total de áreas \*100.

Observamos um índice de reabilitação de áreas contaminadas de 29% para o estado de São Paulo em 2012, valor superior ao dos dois anos anteriores. Comparando-se com o valor obtido em 2009 (32%), verificamos uma ligeira queda do indicador, posterior a uma alta com relação ao ano de 2008 (7,2%), o que ocorreu em função da identificação crescente de antigos passivos ambientais existentes no território.

Por outro lado, verifica-se também um crescimento no número de áreas reabilitadas. De acordo com a CETESB (2013c), em dezembro de 2012, existiam 342 áreas reabilitadas e 985 em processo de monitoramento para reabilitação, perfazendo 7,4% e 21,5%, respectivamente, do total de 4.572 áreas registradas, conforme pode ser observado na Figura 3.36.

**FIGURA 3.36**  
**DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS POR STATUS DE REABILITAÇÃO EM 2012**



Fonte: CETESB (2013c), elaborado por SMA/CPLA (2014).

A Tabela 3.29 apresenta o Índice de Reabilitação e a distribuição das áreas contaminadas por UGRHI. Vale destacar a UGRHI 06 (Alto Tietê), que apresenta o maior número de áreas cadastradas – 2.302, o que corresponde a 50% do total registrado no estado. Além disso, é a bacia com o maior número de áreas reabilitadas (190) e em processo de monitoramento para reabilitação (485).

TABELA 3.29

## ÍNDICE DE REABILITAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS POR UGRHI EM 2012

UGRHI	Classificação				Total	Índice de Reabilitação (%)
	AI	AC	AMR	AR		
01 – Mantiqueira	3	4	6	0	13	46,2
02 – Paraíba do Sul	146	82	31	4	263	13,3
03 – Litoral Norte	4	25	30	4	63	54,0
04 – Pardo	12	24	30	13	79	54,4
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	242	259	127	36	664	24,5
06 – Alto Tietê	629	998	485	190	2.302	29,3
07 – Baixada Santista	31	132	41	23	227	28,2
08 – Sapucaí/Grande	14	7	19	4	44	52,3
09 – Mogi-Guaçu	38	48	30	5	121	28,9
10 – Sorocaba/Médio Tietê	54	67	17	11	149	18,8
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	29	29	2	1	61	4,9
12 – Baixo Pardo/Grande	13	8	20	5	46	54,3
13 – Tietê/Jacaré	6	40	32	6	84	45,2
14 – Alto Paranapanema	36	44	32	4	116	31,0
15 – Turvo/Grande	15	65	45	20	145	44,8
16 – Tietê/Batalha	3	33	14	2	52	30,8
17 – Médio Paranapanema	1	12	3	8	24	45,8
18 – São José dos Dourados	1	9	6	2	18	44,4
19 – Baixo Tietê	8	10	10	1	29	37,9
20 – Aguapeí	9	11	2	1	23	13,0
21 – Peixe	17	6	2	1	26	11,5
22 – Pontal do Paranapanema	9	12	1	1	23	8,7
<b>ESTADO DE SÃO PAULO</b>	<b>1.320</b>	<b>1.925</b>	<b>985</b>	<b>342</b>	<b>4.572</b>	<b>29,0</b>

Fonte: CETESB (2013c), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Notas: 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\*100.

Destaca-se ainda que a CETESB vem disponibilizando importantes publicações sobre esse tema, como o “Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas”, o “Procedimento para Identificação de Passivos Ambientais em Postos de Combustíveis”, o “Guia para avaliação do Potencial de contaminação em imóveis”, o “Relatório de Estabelecimento de valores orientadores para solos e águas subterrâneas no Estado de São Paulo” e o “Procedimento para execução de investigação detalhada em postos e sistemas retalhistas de combustíveis”, que podem ser obtidos no endereço eletrônico da CETESB.

Em 2009, o Governo do Estado de São Paulo sancionou a Lei nº 13.577, que dispõe sobre as diretrizes e procedimentos para o gerenciamento de áreas contaminadas no estado. Essa lei estabelece a obrigatoriedade de atualização contínua do cadastro de áreas contaminadas e reabilitadas, determina as condições para a aplicação dos procedimentos para o gerenciamento de áreas contaminadas, enfatizando as ações relativas ao processo de identificação e remediação, a seleção das áreas mais importantes, a criação de instrumentos econômicos para financiar a investigação e remediação, além de apoiar as futuras iniciativas para a revitalização de regiões industriais abandonadas.

Destaca-se também a Resolução CONAMA nº 420/09 que estabelece valores orientadores de qualidade de solos quanto à presença de substâncias químicas e critérios para o gerenciamento de áreas contaminadas (primeira regulamentação federal específica sobre gerenciamento de áreas contaminadas).

No ano de 2013, foram revistos os critérios de classificação das áreas contaminadas, que passaram a ser ordenadas nas seguintes classes:

- Área Contaminada sob Investigação (ACI) – área onde foram constatadas, por meio de investigação confirmatória, concentrações de poluentes que colocam, ou podem colocar, em risco os bens a proteger;
  - Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRi) – área onde estão sendo aplicadas, por meio de investigação detalhada e avaliação de risco, contaminação do solo ou em águas subterrâneas, a existência de riscos à saúde ou à vida humana, ecológico, ou onde foram ultrapassados os padrões legais aceitáveis;
  - Área Contaminada em Processo de Remediação (ACRe) – área onde estão sendo aplicadas medidas de remediação visando a eliminação da massa de contaminantes ou, na impossibilidade técnica ou econômica, sua redução ou a execução de medidas de contenção e/ou isolamento;
  - Área em Processo de Monitoramento para Encerramento (AME) – área na qual não foi constatado risco, ou as metas de remediação foram atingidas, após implantadas as medidas de remediação, encontrando-se em processo de monitoramento para verificação da manutenção das concentrações em níveis aceitáveis;
  - Área Reabilitada para Uso Declarado (AR) – área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria anteriormente contaminada que, submetida às medidas de intervenção, e ainda que não tenha sido totalmente eliminada a massa de contaminação, tem restabelecido o nível de risco aceitável à saúde humana, ao meio ambiente, e a outros bens a proteger;
  - Área Contaminada Crítica – áreas contaminadas que, em função dos danos ou riscos, geram iminente risco à vida ou saúde humanas, inquietação na população ou conflitos entre os atores envolvidos, exigindo imediata intervenção pelo responsável ou pelo poder público, com necessária execução diferenciada quanto à intervenção, comunicação de risco e gestão da informação.
- Área Contaminada em Processo de Reutilização (ACRu): área contaminada onde se pretende estabelecer um uso do solo diferente daquele que originou a contaminação, com a eliminação, ou a redução a níveis aceitáveis, dos riscos aos bens a proteger, decorrentes da contaminação.

Partindo, portanto, desta nova classificação, temos os seguintes dados por UGRHI, no ano de 2013:

**TABELA 3. 30**  
**ÍNDICE DE REABILITAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS POR UGRHI EM 2013**

UGRHI	Classificação						Total	Índice de Reabilitação (%)
	AR	ACRe	AME	ACI	ACRu	ACRi		
01 – Mantiqueira	0	2	6	3	0	2	13	46,2%
02 – Paraíba do Sul	4	127	32	77	0	22	262	13,7%
03 – Litoral Norte	4	24	30	1	0	4	63	54,0%
04 – Pardo	14	14	31	9	0	13	81	55,6%
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	46	189	125	202	0	119	681	25,1%
06 – Alto Tietê	248	811	486	530	32	356	2.463	29,8%
07 – Baixada Santista	27	86	40	26	0	55	234	28,6%
08 – Sapucaí/Grande	4	5	19	12	0	4	44	52,3%
09 – Mogi-Guaçu	5	35	31	26	0	25	122	29,5%
10 – Sorocaba/Médio Tietê	11	37	18	51	0	34	151	19,2%
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	1	26	5	22	0	9	63	9,5%
12 – Baixo Pardo/Grande	5	12	18	9	0	1	45	51,1%
13 – Tietê/Jacaré	7	26	33	3	0	18	87	46,0%
14 – Alto Paranapanema	8	42	30	22	0	14	116	32,8%
15 – Turvo/Grande	24	41	45	14	0	23	147	46,9%
16 – Tietê/Batalha	3	20	14	4	0	14	55	30,9%
17 – Médio Paranapanema	8	8	3	0	0	4	23	47,8%
18 – São José dos Dourados	2	6	6	3	0	3	20	40,0%
19 – Baixo Tietê	1	12	10	4	0	2	29	37,9%
20 – Aguapeí	1	14	2	6	0	0	23	13,0%
21 – Peixe	1	7	2	15	0	1	26	11,5%
22 – Pontal do Paranapanema	1	12	1	8	0	1	23	8,7%
<b>ESTADO DE SÃO PAULO</b>	<b>425</b>	<b>1.556</b>	<b>987</b>	<b>1.047</b>	<b>32</b>	<b>724</b>	<b>4.771</b>	<b>29,6%</b>

Fonte: CETESB (2014g), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Nota: Índice de reabilitação = (AR + AME) / Total \*100%

### 3.4.2 Desastres naturais

Diante do aumento dos efeitos dos desastres naturais e de riscos geológicos no estado de São Paulo, em 11 de novembro de 2011 foi instituído o Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos – PDN, por meio do Decreto Estadual nº 57.512/2011. Esse decreto trouxe uma nova forma de enfrentar os problemas relacionados à ocorrência de desastres naturais e riscos geológicos no estado. Indicando formas de evitar, reduzir, gerenciar e mitigar situações de risco no estado de São Paulo, busca a articulação de ações, programas e projetos das Secretarias de Governo e das Instituições Públicas que atuam com o tema desastres naturais e riscos geológicos (BROLLO & TOMINAGA, 2012). Esta articulação é operacionalizada por meio do Grupo de Articulação de Ações Executivas (GAAE), constituído por representantes técnicos de diversos órgãos e secretarias estaduais. Um importante produto oriundo deste trabalho foi o Boletim nº 1, intitulado “Desastres naturais e riscos geológicos no estado de São Paulo: Cenário de Referência – 2012” (BROLLO & TOMINAGA, 2012), onde se estabelecem indicadores para o tema, cuja evolução é tratada a seguir.

Sabe-se que não existe um registro sistemático das ocorrências de desastres no estado de São Paulo, que retrace a extensão dos problemas e suas consequências, o que auxiliaria na eficaz gestão deste tipo de situação. Apesar disso, Brollo & Ferreira (2009) desenvolveram indicadores de acompanhamento da situação no estado, por meio do tratamento de dados do cadastro de vistorias e atendimentos emergenciais produzido pela Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC), tendo sido aprimorado desde então por Ferreira et al. (2010, 2011), Brollo et al. (2011a, 2011b, 2012 e 2013), Brollo & Tominaga (2012).

Assim, são considerados indicadores de situação, ou seja, os que dizem respeito aos acidentes relacionados a eventos de escorregamentos, erosão, inundações, raios, e outros, assim como aos danos a eles associados, em termos de óbitos e pessoas afetadas. Também são considerados os indicadores de resposta, ou seja, os instrumentos de gestão de riscos. Em síntese, os indicadores aqui considerados são:

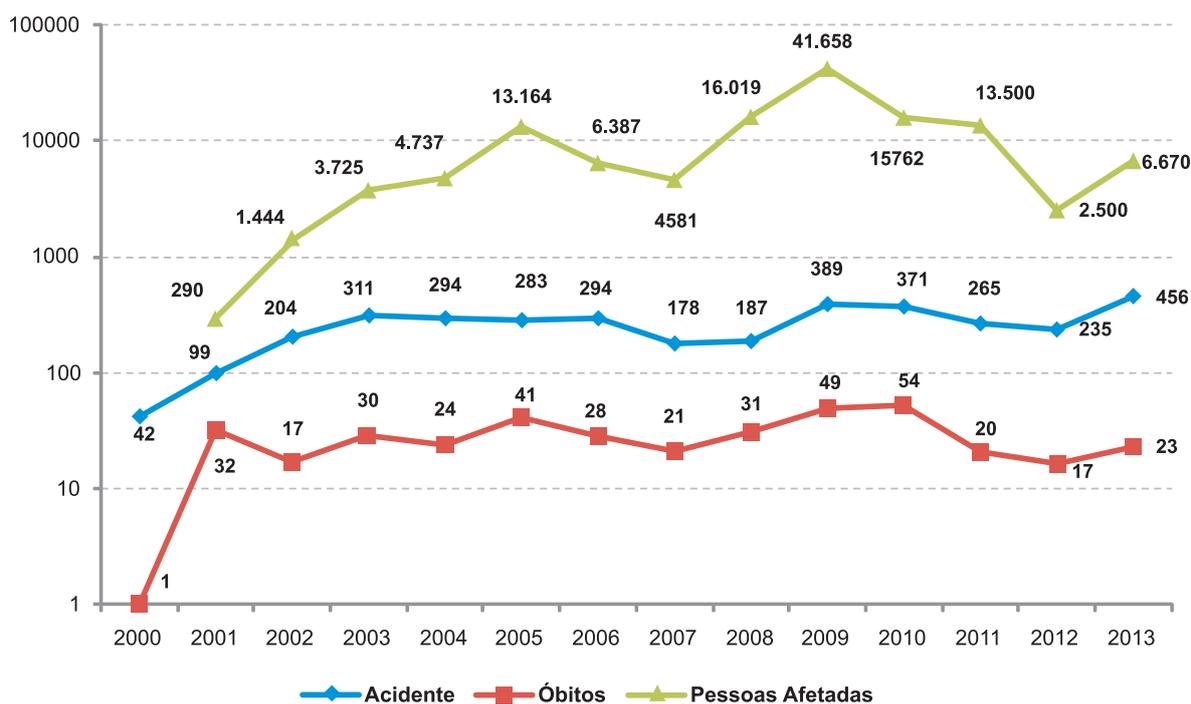
- “Número de Acidentes relacionados a desastres”, aqui tratados como “Nº de acidentes”;
- “Número de óbitos e afetados em consequência de acidentes relacionados a desastres”, aqui tratados como “Nº de óbitos” e “Nº de afetados”;
- “Número de municípios com instrumentos de gestão de risco”.

Para o período de 2000 a 2013, têm-se registros de vistorias e atendimentos emergenciais relacionados a acidentes diversos, incluindo escorregamentos, erosão, solapamento de margens de drenagens, inundação e processos similares (como enchentes, transbordamentos de rios, alagamentos), entre outros diversos (raios, chuvas fortes, vendavais etc.).

No estado de São Paulo, nos últimos 14 anos (período de janeiro de 2000 a dezembro de 2013), nos meses de verão (dezembro a março), os desastres decorrentes de eventos naturais causaram 3.611 acidentes, 388 óbitos e 131.204 pessoas afetadas (desabrigadas e desalojadas) em centenas de eventos de escorregamentos, inundações, tempestades, raios, erosão e subsidência do solo (Figura 3.37).

FIGURA 3.37

CONSEQUÊNCIAS DE DESASTRES NO ESTADO DE SÃO PAULO, NOS MESES DE VERÃO (DEZEMBRO A MARÇO), NO PERÍODO DE 2000 A 2013



Fonte: Brollo et al. (2011a, 2012 e 2013) e Casa Militar/CEDEC (2013).

Nestes 14 anos (2000 a 2013), os eventos de escorregamentos atingiram 187 municípios paulistas, enquanto os eventos de inundações, com distribuição mais ampla, atingiram 312 municípios. No total houve pessoas afetadas em 247 municípios, além de óbitos em 120 municípios.

Para se ter uma ideia dos danos econômicos, de acordo com Ferreira (2012), apenas no período de 1º de dezembro de 2010 a 30 de setembro de 2011, estes tipos de desastres causaram prejuízos diretos que contabilizados atingiram um valor estimado de R\$ 60 milhões.

A Tabela 3.31 e as Figuras 3.38 a 3.41 mostram a evolução destes números para o período 2000 a 2013 no estado.

Conforme dados revisados do Banco de Dados de Atendimentos da Operação Verão (CASA MILITAR/CEDEC, 2013), nesta série histórica de 14 anos, para o período 2000-2013, totaliza-se para o estado de São Paulo: 3.611 acidentes, dos quais 676 são de escorregamentos/erosões, 1.688 são de inundações e processos associados, 114 são de raios, 1.133 são de outros tipos (raios, chuvas fortes, vendavais etc.). Os danos vinculados a estes acidentes neste período relacionam-se a 388 óbitos e 131.204 pessoas afetadas.

Verifica-se que houve um aumento substancial no número de acidentes após os dois primeiros anos (2000 e 2001), que se mantiveram elevados nos anos seguintes. Destacam-se os anos de 2009 e 2010, tanto no número de acidentes (389 e 371, respectivamente), quanto no número de óbitos (49 e 54, respectivamente) e pessoas afetadas (41.658 e 15.762, respectivamente), cujos valores superam em muito a média do período dos 14 anos (média: 258 acidentes, 28 óbitos, 9.371 afetados). Observa-se ainda que em 2013 o número de acidentes aumentou em relação aos anos anteriores (459 acidentes), embora os números de óbitos e pessoas afetadas tenham ficado abaixo da média.

Em termos de número de acidentes, grande parte das ocorrências se concentra em determinadas regiões: UGRHI 06 (Alto Tietê), UGRHI 02 (Paraíba do Sul), UGRHI 05 (PCJ) e UGRHI 11 (Ribeira do Iguape). 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 em relação a outros tipos de acidentes.

A Tabela 3.32 sintetiza os dados referentes ao ano de 2013, com destaque para número e tipo de acidentes, além do tipo de dano em termos de óbitos e pessoas afetadas (desabrigados e desalojados).

TABELA 3.31A

## DISTRIBUIÇÃO E CONSEQUÊNCIAS DOS ACIDENTES RELACIONADOS A DESASTRES NATURAIS POR UGRHI, NO PERÍODO DE 2000 A 2007

Ano	2000			2001			2002			2003			2004			2005			2006			2007		
	total acidentes	óbitos	pessoas afetadas																					
01	3	0	0	0	0	0	3	0	40	5	0	0	8	0	30	4	0	1	5	3	16	2	0	37
02	8	0	0	15	5	21	27	2	107	14	0	10	24	0	45	36	4	181	51	0	1.259	10	1	59
03	2	0	0	1	0	0	2	0	61	5	1	40	7	0	0	11	0	553	7	0	72	2	0	0
04	1	0	0	0	0	0	9	1	19	7	2	0	13	0	91	6	0	0	4	0	60	13	1	1.042
05	1	0	0	10	9	40	13	0	119	42	10	782	11	0	149	32	4	5.227	47	5	1.636	17	3	472
06	15	1	0	52	12	73	95	9	408	82	11	671	80	2	508	71	21	2.222	92	8	2.006	39	4	555
07	11	0	8	1	0	0	4	0	82	9	1	10	19	0	432	18	1	128	16	4	38	10	4	290
08	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	3	1	20	3	0	9	2	0	0	8	1	186
09	1	0	0	0	0	0	5	0	39	6	0	520	12	12	35	4	0	15	5	1	16	9	2	27
10	0	0	0	0	62	0	7	0	10	11	1	20	12	0	243	8	0	4	13	2	152	7	0	312
11	0	0	0	11	1	77	15	0	420	51	3	1.463	30	2	1.984	28	0	3.612	6	0	209	4	1	159
12	0	0	0	0	0	0	3	3	0	3	0	0	3	0	0	1	0	0	4	2	521	3	0	175
13	0	0	0	2	3	0	6	1	52	9	0	65	13	1	0	12	0	96	9	1	26	12	2	20
14	0	0	0	2	0	17	2	0	0	5	0	8	28	5	1.210	3	0	127	2	0	112	3	0	30
15	0	0	0	0	0	0	6	0	49	12	0	0	12	0	13	5	1	4	5	0	71	7	1	150
16	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	0	0	5	0	0	7	0	15	3	0	0	9	0	181
17	0	0	0	2	0	0	3	0	66	7	0	0	2	0	0	4	0	631	7	0	68	4	0	652
18	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	4	0	112	6	2	67	2	0	15
19	0	0	0	0	0	0	1	0	0	14	0	51	5	1	0	9	10	29	2	0	30	6	0	113
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	3	1	0	47
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	10	3	0	0	6	0	15	5	0	14	2	0	9
22	0	0	0	0	0	0	1	0	0	11	0	75	2	0	0	6	0	208	2	0	11	7	1	80
Total	42	1	8	99	32	290	208	17	1.472	314	30	3.725	294	24	4.760	278	41	13.189	294	28	6.387	177	21	4.611

Fonte: Ferreira et al. (2010), Brollo et al. (2011a, 2012 e 2013), Brollo & Tominaga (2012) e Casa Militar/CEDEC (2013).

TABELA 3.31B

## DISTRIBUIÇÃO E CONSEQUÊNCIAS DOS ACIDENTES RELACIONADOS A DESASTRES NATURAIS POR UGRHI, NO PERÍODO DE 2008 A 2013

Ano	2008			2009			2010			2011			2012			2013			2000-2013		
	total acidentes	óbitos	pessoas afetadas																		
01	1	0	5	12	1	454	2	0	50	1	0	0	1	0	0	6	0	145	53	4	778
02	28	3	2.293	101	3	10.003	47	17	3.520	31	0	898	15	1	18	68	0	460	475	36	18.874
03	1	1	0	9	2	213	13	1	563	2	0	294	1	0	0	20	5	946	83	11	2.742
04	6	0	957	12	1	10	6	0	991	5	0	54	4	0	284	13	0	200	99	5	3.708
05	24	3	175	58	7	9.982	42	2	2.149	59	7	4.659	38	1	546	41	1	276	435	52	26.212
06	48	10	1.367	89	22	8.300	157	28	3.492	69	8	4.651	70	4	1.328	79	4	1.716	1.038	144	27.297
07	6	3	1.391	15	2	6.527	31	0	2.106	16	1	328	10	1	8	28	5	1.939	194	23	13.287
08	4	2	0	9	1	17	0	0	0	1	1	0	5	1	0	2	1	0	39	9	232
09	2	1	6	6	0	69	6	0	0	4	0	1.249	14	4	76	8	1	44	83	21	2.096
10	5	1	0	14	1	42	5	1	0	13	0	136	15	1	5	25	2	87	136	9	1.073
11	11	2	10.403	19	2	4.773	33	0	1.977	37	0	509	10	0	10	19	1	137	274	12	25.733
12	1	0	0	0	0	0	1	0	38	0	0	0	0	0	0	4	0	18	23	5	752
13	3	1	0	6	0	213	3	0	0	15	1	357	16	0	16	29	0	15	135	10	860
14	0	0	0	4	3	15	7	0	582	4	0	110	1	0	127	3	0	36	64	8	2.374
15	8	0	0	7	3	2	4	4	0	5	0	1	6	0	17	28	1	27	105	10	334
16	4	0	40	7	1	52	3	0	120	4	0	0	8	4	5	24	1	43	82	6	456
17	1	0	20	4	0	90	1	0	72	1	0	80	5	0	56	8	0	97	49	0	1.832
18	3	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	22	4	194
19	2	4	0	1	0	200	1	0	4	2	0	8	0	0	0	0	0	0	43	15	435
20	0	0	0	3	0	501	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	189	21	0	740
21	4	0	11	13	0	135	12	0	102	5	1	6	1	0	0	32	0	195	94	1	497
22	0	0	0	7	0	60	2	0	0	2	1	160	13	0	4	11	1	100	64	3	698
Total	162	32	16.668	397	49	41.658	376	53	15.766	277	20	13.500	234	17	2.500	459	23	6.670	3.611	388	131.204

Fonte: Ferreira et al. (2010), Brollo et al. (2011a, 2012 e 2013), Brollo & Tominaga (2012) e Casa Militar/CEDEC (2013).

FIGURA 3.38

FREQUÊNCIA DE ACIDENTES POR ESCORREGAMENTOS E EROSIÃO EM ATENDIMENTOS EMERGENCIAIS DA OPERAÇÃO VERÃO NO PERÍODO DE JANEIRO/2000 A DEZEMBRO/2013

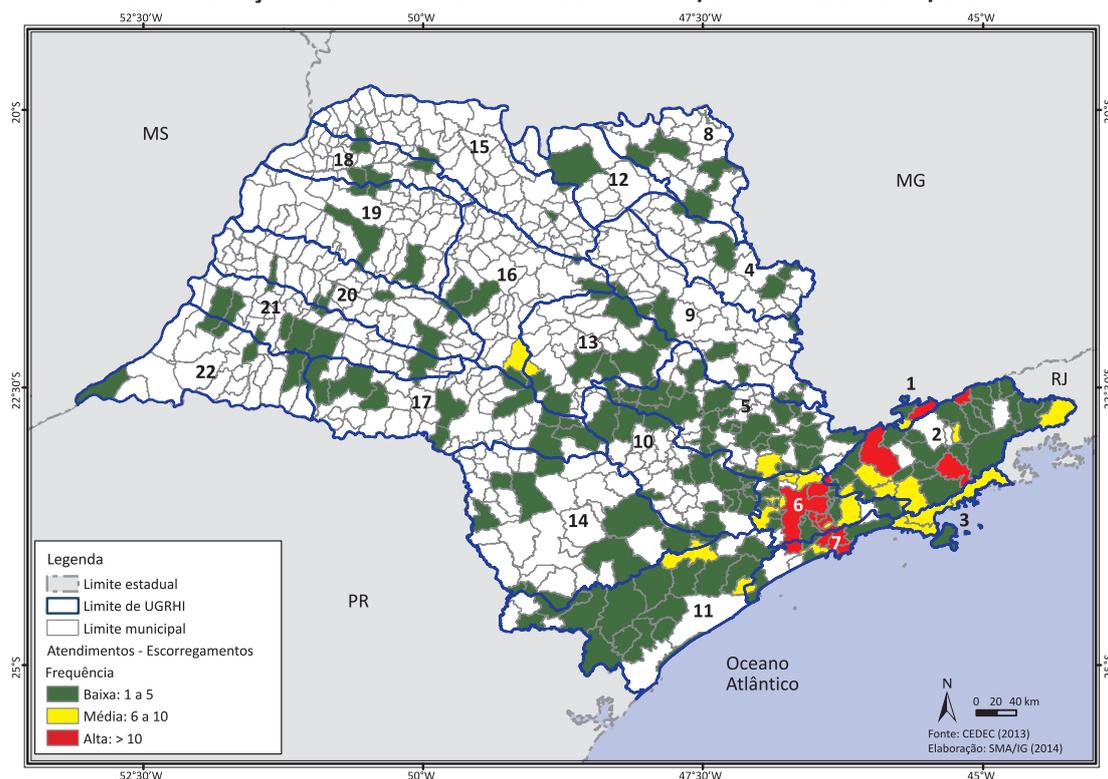


FIGURA 3.39

FREQUÊNCIA DE ACIDENTES POR INUNDAÇÕES EM ATENDIMENTOS EMERGENCIAIS DA OPERAÇÃO VERÃO NO PERÍODO JANEIRO/2000 A DEZEMBRO/2013

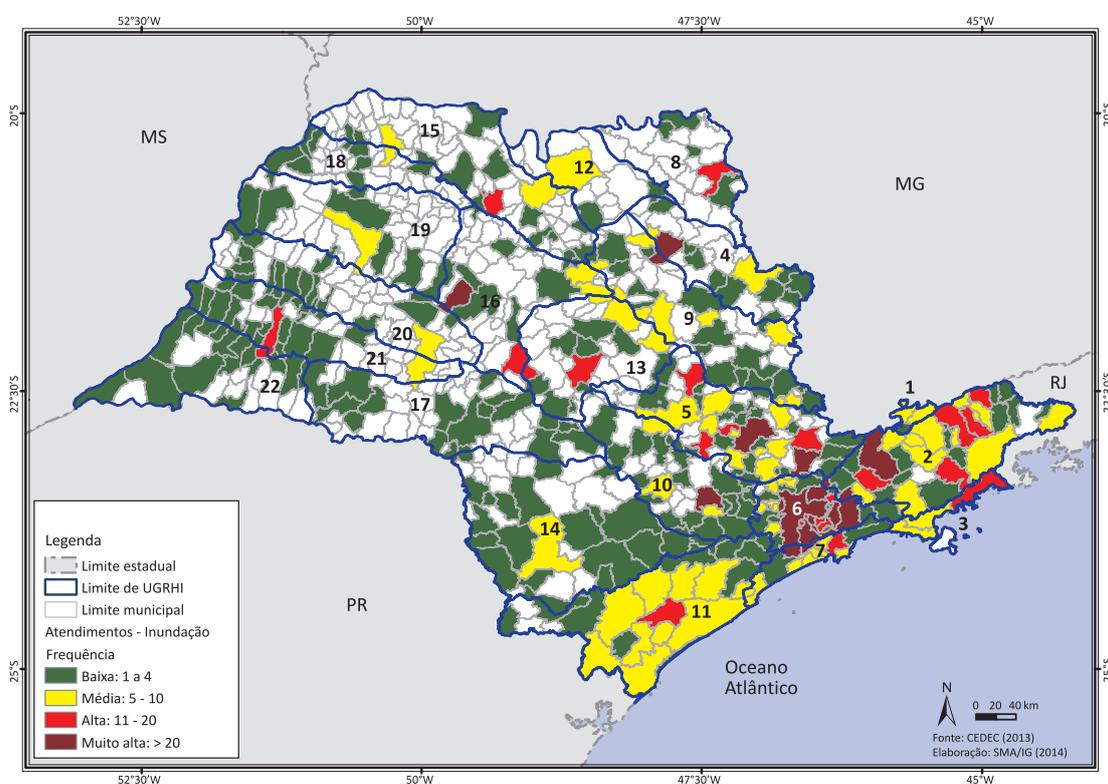
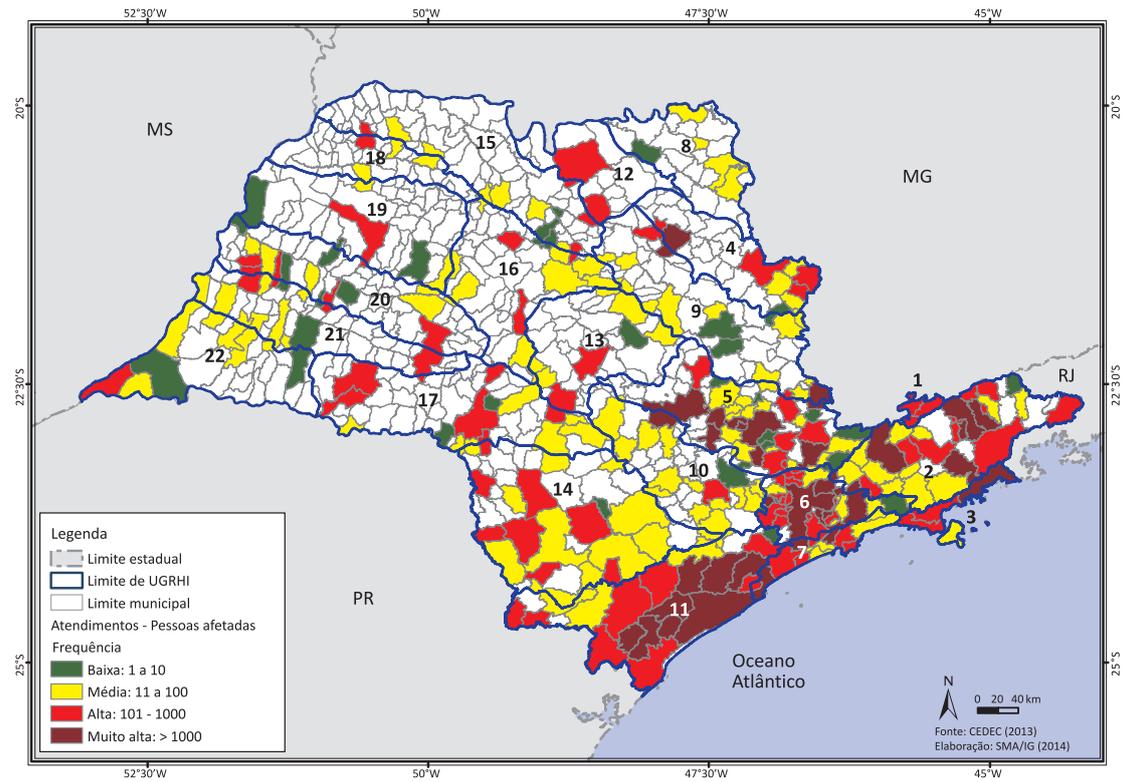


FIGURA 3.40

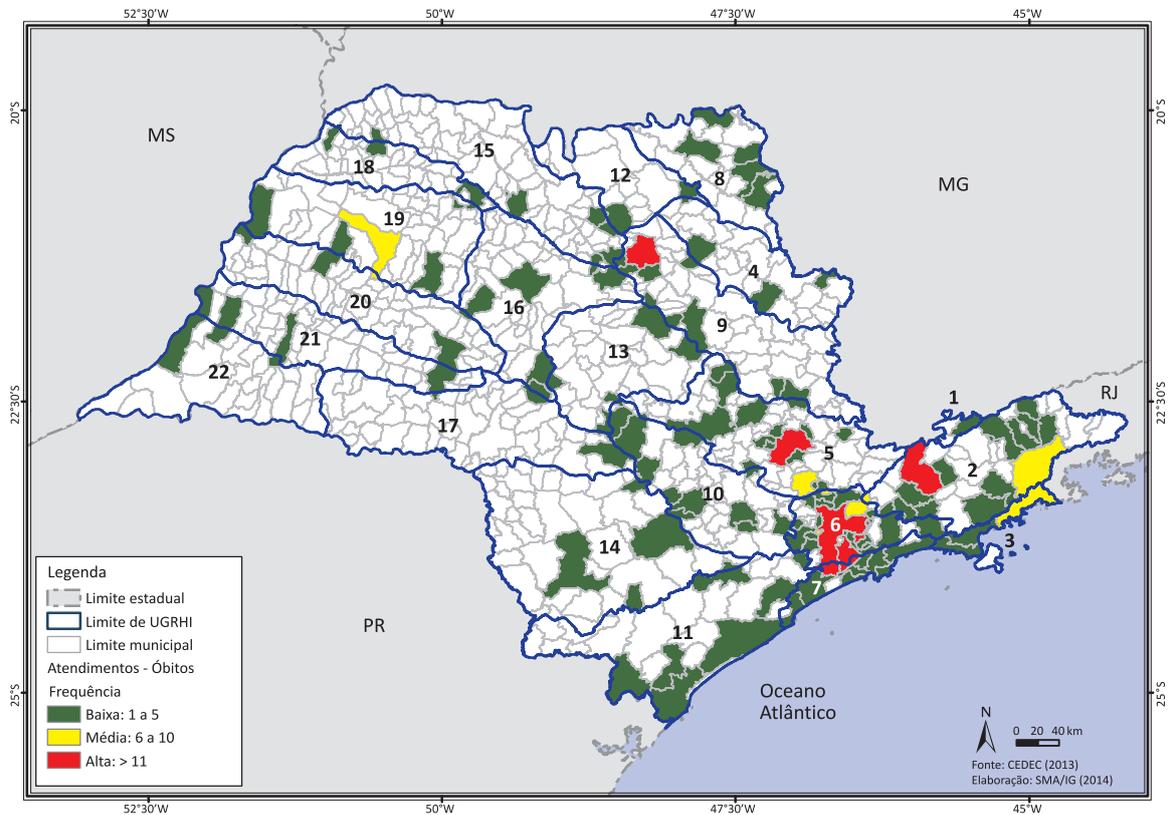
FREQUÊNCIA DE PESSOAS AFETADAS EM ATENDIMENTOS EMERGENCIAIS DA OPERAÇÃO VERÃO NO PERÍODO JANEIRO/2000 A DEZEMBRO/2013



Fonte: Casa Militar/CEDEC (2013), elaborado por SMA/IG (2014).

FIGURA 3.41

FREQUÊNCIA DE ÓBITOS EM ATENDIMENTOS EMERGENCIAIS DA OPERAÇÃO VERÃO NO PERÍODO JANEIRO/2000 A DEZEMBRO/2013



Fonte: Casa Militar/CEDEC (2013), elaborado por SMA/IG (2014).

**TABELA 3.32**  
**DISTRIBUIÇÃO DOS ACIDENTES, TIPOS E CONSEQUÊNCIAS, RELACIONADOS A DESASTRES NATURAIS**  
**POR UGRHI, EM 2013**

2013 UGRHI	TIPO DE ACIDENTE				Total acidentes	TIPO DE DANO			
	Escorregamento, erosão	Inundação, enchente, transbordamento	Raios	Outros		Óbitos	Desabrigados	Desalojados	Pessoas afetadas
01	3	2	0	1	6	0	2	143	145
02	14	20	0	34	68	0	54	406	460
03	5	4	0	11	20	5	318	628	946
04	1	3	1	8	13	0	20	180	200
05	8	11	3	19	41	1	22	254	276
06	14	20	1	44	79	4	215	1.501	1.716
07	6	7	2	13	28	5	539	1.400	1.939
08	0	1	0	1	2	1	0	0	0
09	0	3	0	5	8	1	8	36	44
10	1	12	1	11	25	2	26	61	87
11	0	3	0	16	19	1	30	107	137
12	0	0	0	4	4	0	18	0	18
13	3	8	0	18	29	0	1	14	15
14	0	1	0	2	3	0	11	25	36
15	0	1	5	22	28	1	10	17	27
16	2	8	0	14	24	1	0	43	43
17	2	2	0	4	8	0	0	97	97
18	0	1	0	1	2	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	5	0	4	9	0	107	82	189
21	2	13	1	16	32	0	143	52	195
22	1	4	1	5	11	1	0	100	100
<b>TOTAL</b>	<b>62</b>	<b>129</b>	<b>15</b>	<b>253</b>	<b>459</b>	<b>23</b>	<b>1.524</b>	<b>5.146</b>	<b>6.670</b>

Fonte: Casa Militar/CEDEC (2013).

Notas: TIPOS DE ACIDENTES: outros (chuvas fortes, vendavais, desabamentos de casas e muros, quedas de árvores e muros); TIPOS DE DANOS: pessoas afetadas (desabrigados + desalojados).

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

- desabrigados são as pessoas que perderam permanentemente suas moradias;
- desalojados são as pessoas que tiveram que deixar suas moradias provisoriamente, até a situação problemática se normalizar;
- o cadastramento do tipo de acidente, por parte da CEDEC nem sempre segue terminologia padronizada. Por exemplo: o termo “escorregamento” aqui empregado é resultante de vários termos utilizados no cadastro, tais 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, ou mesmo casos em que é cadastrada apenas a consequência do acidente, como desabamentos de casas e muros, quedas de árvores e muros etc.;
- o registro dos acidentes perfaz apenas quatro meses do ano, quando de fato a possibilidade deste tipo de ocorrência é maior, ou seja, os meses de verão (dezembro a março), reconhecidamente com maiores índices pluviométricos no ano, quando é implantada a “Operação Verão” pela CEDEC (SANTORO, 2009). Embora o cadastro de acidentes não registre as ocorrências nos demais oito meses, não significa que eles não aconteçam.

Apesar das ressalvas destacadas acima, tem-se um cenário para o estado e suas UGRHI:

Em 2013, ocorreram 459 acidentes, dos quais grande parte, ou seja, 253 se relaciona com “outros”, seguida de 129 registros de “inundações e processos similares”, 62 casos de “escorregamentos e erosão” e 15 acidentes por raios. Destacam-se cinco grupos de regiões quanto ao número de acidentes:

- a) UGRHI 06 (Alto Tietê) e UGRHI 02 (Paraíba do Sul), respectivamente com 79 registros e 68 registros;
- b) UGRHI 05 (PCJ) e UGRHI 21 (Peixe), respectivamente com 41 e 32 registros;
- c) UGRHI 13 (Tietê/Jacaré), UGRHI 07 (Baixada Santista), UGRHI 15 (Turvo/Grande) e UGRHI 10 (Tietê/Sorocaba) com respectivamente 29, 28, 28 e 25 registros;
- d) UGRHI 16 (Tietê/Batalha), UGRHI 03 (Litoral Norte), UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/ Litoral Sul), UGRHI 13 (Pardo) e UGRHI 22 (Pontal do Paranapanema) respectivamente com 24, 20, 19, 13 e 11 registros;
- e) demais UGRHI, com registros entre 0 e 10.

Também é importante o tipo de dano causado às pessoas pelos acidentes em 2013: ocorreram 23 mortes, a maior concentração delas na UGRHI 03 (Litoral Norte), na UGRHI 07 (Baixada Santista) com 5 óbitos cada uma e na UGRHI 06 (Alto Tietê) com 4 óbitos; 6.670 pessoas foram afetadas (desabrigadas e/ou desalojadas), grande parte das quais estão concentradas em duas UGRHI: Alto Tietê (1.716 pessoas) e Baixada Santista (1.939 pessoas).

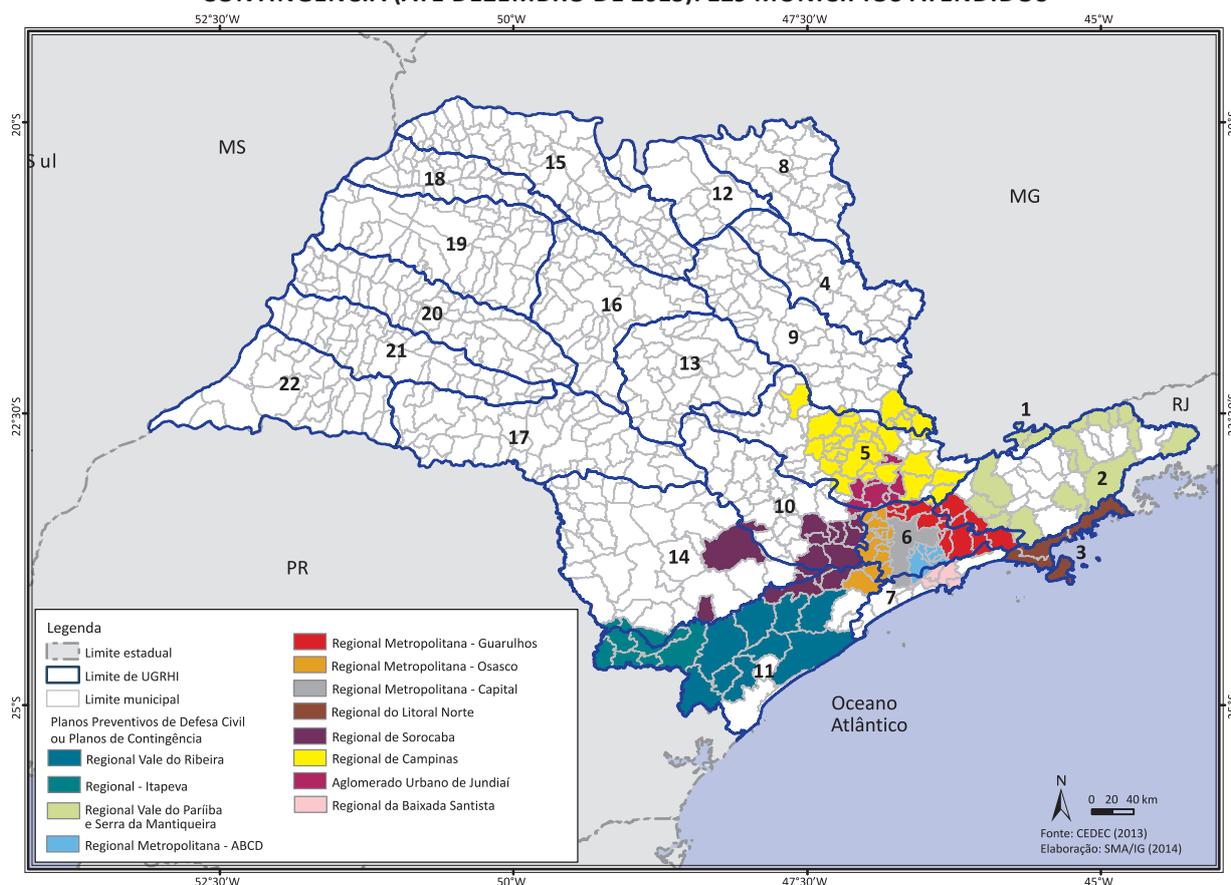
Um dos aspectos importantes na existência de áreas de risco é a ocupação em áreas com perigo de ocorrência de processos catastróficos, tais como movimentos gravitacionais de massa (erosão, deslizamentos, queda de bloco e lajes, corridas de massa) e inundação. Portanto, é fundamental que os municípios desenvolvam medidas e ações de prevenção contra a ocupação nessas áreas, ou estabeleçam estudos para sua ocupação adequada.

Outro indicador relacionado a Desastres Naturais refere-se ao “número de municípios com instrumentos de gestão de risco”, os quais incluem: Planos Preventivos de Defesa Civil e Planos de Contingência; Mapeamentos de Áreas de Risco a Escorregamentos, Inundações e Erosão; Planos Municipais de Redução de Risco; Setorização de Risco; e Campanha “Construindo Cidades Resilientes”. Segue uma descrição sucinta sobre estes instrumentos e sua abrangência no estado de São Paulo.

- **Planos Preventivos de Defesa Civil e Planos de Contingência.** 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 (SANTORO, 2009). O PPDC é um instrumento de gestão de risco que visa subsidiar as ações preventivas dos poderes públicos, municipal e estadual, quanto à mitigação de problemas causados pela ocupação em áreas de risco. Este Plano entra em operação anualmente, no período de quatro meses de verão (dezembro a março) e envolve ações de monitoramento dos índices pluviométricos (chuvas) e da previsão meteorológica, além de 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. Atualmente os Planos Preventivos de Defesa Civil e Planos de Contingência estão implantados em 129 municípios (Figura 3.42 e Tabela 3.33) e são coordenados pela CEDEC (Coordenadoria Estadual de Defesa Civil).

FIGURA 3.42

**DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS COM PLANOS PREVENTIVOS DE DEFESA CIVIL E PLANOS DE CONTINGÊNCIA (ATÉ DEZEMBRO DE 2013): 129 MUNICÍPIOS ATENDIDOS**



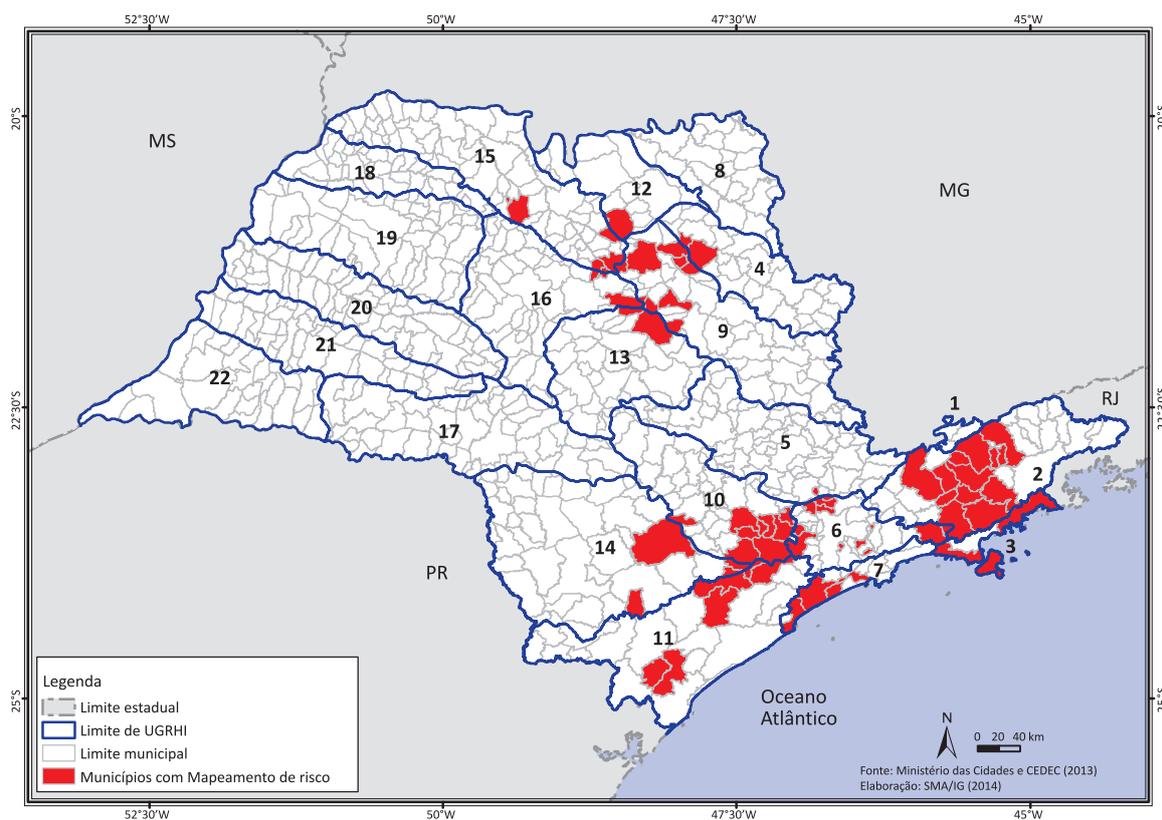
Fonte: Casa Militar/CEDEC (2013), elaborado por SMA/IG (2014).

- **Mapeamentos de Áreas de Risco a Escorregamentos, Inundações e Erosão.** A partir de 2003, iniciou-se a elaboração de Mapeamentos de Áreas de Risco a Escorregamentos, Inundações e Erosão, como forma de se conhecer melhor as situações problemáticas e sua localização, possibilitando a implantação de medidas estruturais (como obras) e não estruturais (como capacitação, monitoramento e planos preventivos de defesa civil). Estes estudos têm sido elaborados por meio da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (Casa Militar), ou do Ministério das Cidades, ou por iniciativa de prefeituras municipais, adotando-se a metodologia recomendada pelo Ministério das Cidades (CERRI, 2006). Os mapeamentos enfocam as áreas de risco geralmente indicadas pelas equipes municipais de defesa civil, as quais passam por avaliação técnica, com definição de setores de risco a processos do meio físico e com atribuição de graus de risco variando de baixo a muito alto (R1-Baixo, R2-Médio; R3-Alto; R4-Muito Alto).

Até dezembro de 2013, foram mapeados 58 municípios no estado (Figura 3.43 e Tabela 3.32). Deve-se acrescentar que, por uma inovação trazida pelo Decreto Estadual nº 57.905, de 23/03/2012, para custear esse mapeamento os municípios podem buscar recursos junto à Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (Casa Militar), por meio da celebração de convênios.

FIGURA 3.43

**DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS COM MAPEAMENTOS DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTOS, INUNDAÇÕES E EROSÃO (ATÉ DEZEMBRO DE 2013): 58 MUNICÍPIOS ATENDIDOS**



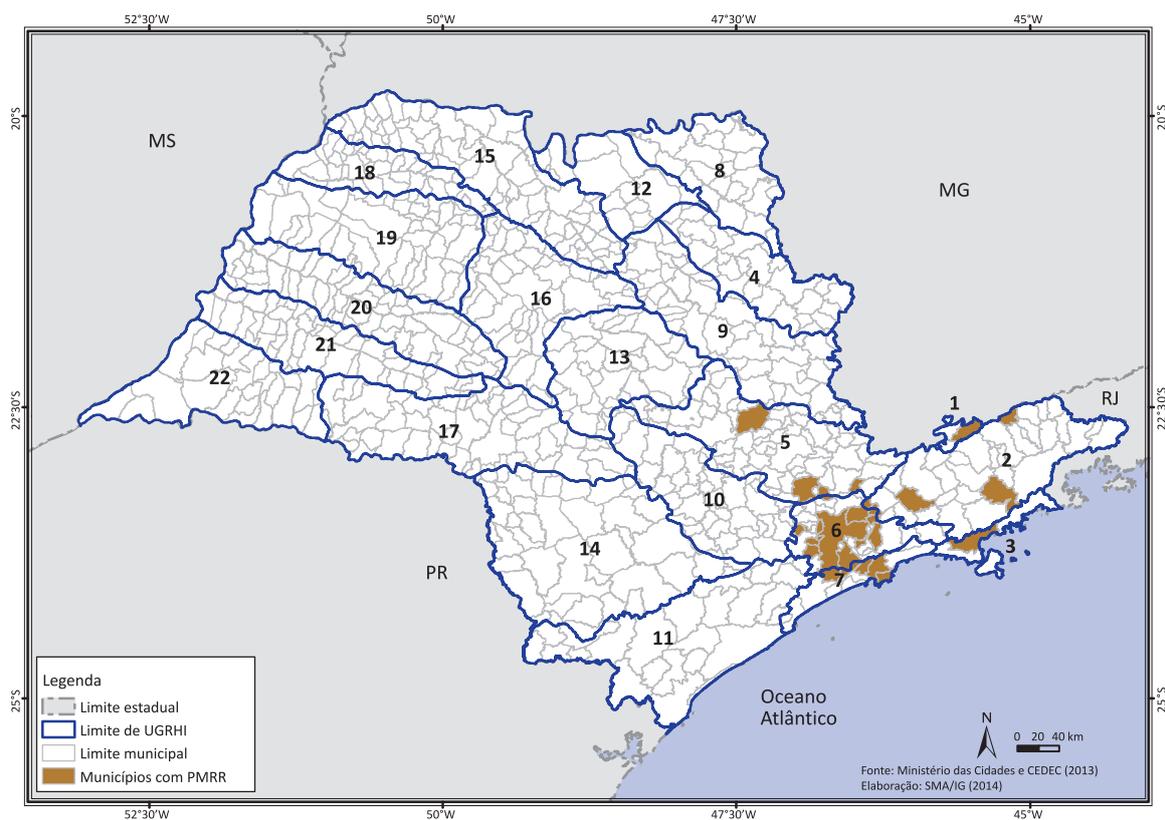
Fonte: Casa Militar/CEDEC (2013) e MCIDADES (2014), elaborado por SMA/IG (2014).

- **Planos Municipais de Redução de Risco (PMRR)**. Posteriormente passaram a ser elaborados os PMRR, segundo preceitos do Ministério das Cidades (CARVALHO & GALVÃO, 2006), por meio de financiamento deste órgão para prefeituras. O trabalho do PMRR envolve: a) treinamento das equipes municipais para elaboração de diagnóstico, prevenção e gerenciamento de risco, incluindo o mapeamento de áreas de risco nas áreas de ocupação irregular do município; b) apoio financeiro para elaboração, pelo município, do plano de redução de risco, instrumento de planejamento que contempla o diagnóstico de risco, as medidas de segurança necessárias, a estimativa de recursos necessários, o estabelecimento de prioridades e a compatibilização com os programas de urbanização de favelas e regularização fundiária; c) apoio financeiro para elaboração de projetos de contenção de encostas em áreas de risco consideradas prioritárias nos Planos Municipais de Redução de Riscos.

Até dezembro de 2013, 26 municípios do estado de São Paulo possuíam PMRR (Figura 3.44 e Tabela 3.32). Os mapeamentos de risco que fazem parte do PMRR não foram incluídos no mapeamento de risco descrito no item anterior.

FIGURA 3.44

**DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS COM PMRR (PLANOS MUNICIPAIS DE REDUÇÃO DE RISCO)  
PRODUZIDOS ATÉ DEZEMBRO DE 2013: 26 MUNICÍPIOS ATENDIDOS**



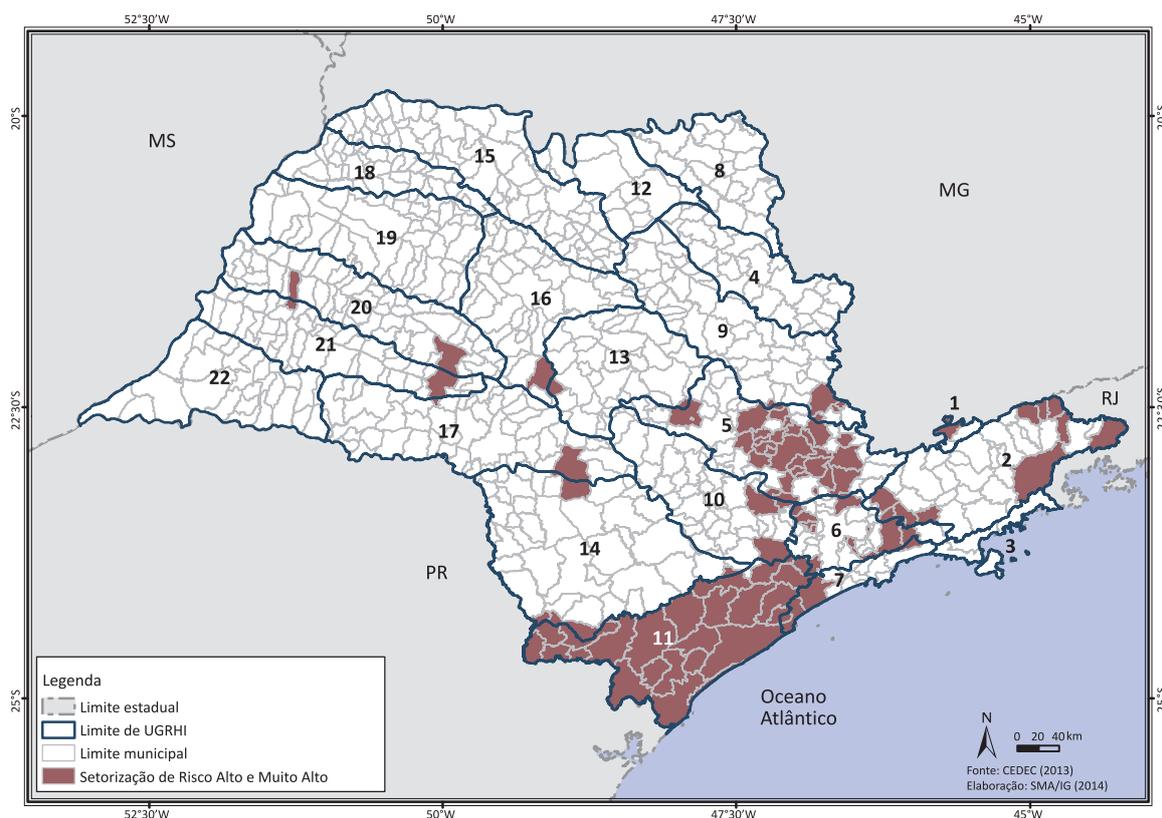
Fonte: Casa Militar/CEDEC (2013) e MCIDADES (2014), elaborado por SMA/IG (2014).

- **Setorização de risco alto e muito alto de escorregamentos e inundações.** A partir de 2012, iniciou-se em âmbito nacional e conforme política federal de redução de riscos (SAMPAIO et al., 2013) a elaboração de trabalho expedito de setorização de riscos alto e muito alto visando subsidiar os sistemas de alarme e alerta dos municípios e atender às demandas de órgãos federais recém criados como CEMADEN (Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais) e CENAD (Centro Nacional de Riscos e Desastres). No estado de São Paulo nos anos de 2012 e 2013, estes trabalhos foram elaborados de forma expedita tanto para atender a política federal como também para subsidiar a CEDEC (Coordenadoria Estadual de Defesa Civil) no monitoramento das áreas de riscos dos municípios que operam o PPDC.

Assim, até dezembro de 2013, 84 municípios detinham este instrumento de gestão de risco, conforme se observa na Figura 3.45 e Tabela 3.32.

FIGURA 3.45

**DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS COM SETORIZAÇÃO DE RISCO ALTO E MUITO ALTO DE ESCORREGAMENTOS E INUNDAÇÕES (ATÉ DEZEMBRO DE 2013): 84 MUNICÍPIOS ATENDIDOS**



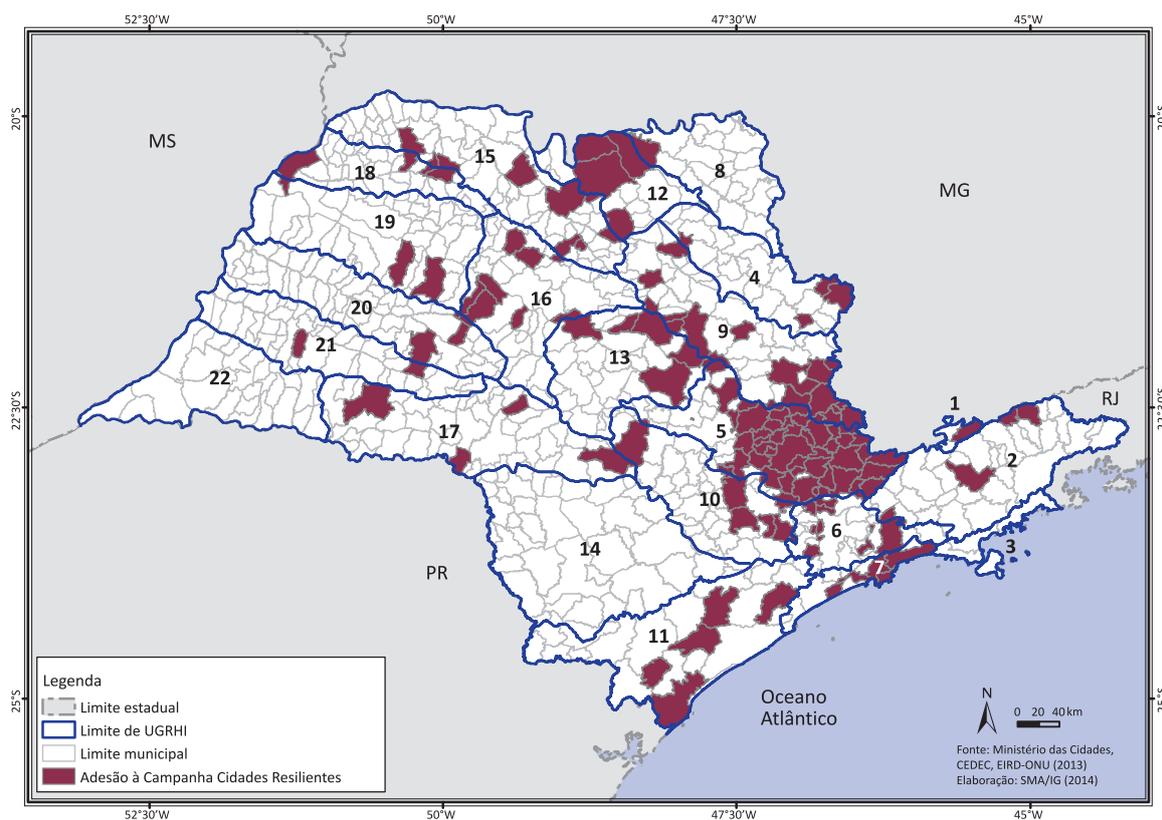
Fonte: Casa Militar/CEDEC (2013), elaborado por SMA/IG (2014).

- **Campanha “Construindo Cidades Resilientes”**. Esta campanha foi lançada no Brasil em 2013 e que faz parte da Estratégia Internacional para a Redução de Desastres (EIRD), da Organização das Nações Unidas (ONU). No Brasil, é uma iniciativa da Secretaria Nacional de Defesa Civil (Sedec), do Ministério da Integração Nacional, e pretende sensibilizar governos e cidadãos para os benefícios de se reduzir os riscos por meio da implementação de 10 passos para construir cidades resilientes (UNISDR, 2012). Entende-se por cidade resiliente aquela cidade que tem a capacidade de resistir, absorver e se recuperar de forma eficiente dos efeitos de um desastre e, de maneira organizada, prevenir que vidas e bens sejam perdidos. O objetivo da ação é aumentar o grau de consciência e compromisso em torno das práticas de desenvolvimento sustentável, como forma de diminuir as vulnerabilidades e propiciar o bem estar e segurança dos cidadãos.

No estado de São Paulo, a CEDEC tem incentivado os municípios a aderirem a esta campanha, tendo como resultado 123 municípios participando deste processo, conforme se observa na Figura 3.46 e Tabela 3.32.

FIGURA 3.46

**DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS PARTICIPANTES DA CAMPANHA “CONSTRUINDO CIDADES RESILIENTES” (ATÉ DEZEMBRO DE 2013): 123 MUNICÍPIOS ATENDIDOS**



Fonte: Casa Militar/CEDEC (2013), UNISDR (2013) e MCIDADES (2013), elaborado por SMA/IG (2014).

Isto posto, a Tabela 3.33 apresenta o indicador “número de municípios com instrumentos de gestão de risco”, com totalização por UGRHI, onde se observa que 218 municípios (34% dos municípios do estado) detêm algum instrumento de gestão de risco.

Os Planos Preventivos de Defesa Civil ou Planos de Contingência para escorregamentos e inundações existem em 129 municípios do estado (20% dos municípios), distribuídos por 10 UGRHI (Figura 3.42), onde há uma situação geológico-geotécnica e de uso e ocupação do solo favoráveis à ocorrência de acidentes de escorregamentos e de inundações.

Os Mapeamentos de Áreas de Risco a Escorregamentos e Inundações foram elaborados em 58 municípios (9% dos municípios) distribuídos por 14 UGRHI (Figura 3.43), com destaque para as UGRHI 02 (Paraíba do Sul) e UGRHI 06 (Alto Tietê), com respectivamente 13 e 11 municípios com mapeamentos de risco.

Os Planos Municipais de Redução de Risco foram elaborados em 26 municípios (4% dos municípios), distribuídos por 6 UGRHI (Figura 3.44), com destaque para a UGRHI 06 (Alto Tietê), com 14 municípios com PMRR.

As Setorizações de Risco alto e muito alto foram realizadas em 84 municípios (13% dos municípios), distribuídos por 13 UGRHI (Figura 3.45), com destaque para as UGRHI 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí) e UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul), com respectivamente 26 e 23 municípios com setorização de risco.

A adesão à Campanha “Construindo Cidades Resilientes” já ocorreu em 123 municípios (19% dos municípios) distribuídos por em 19 UGRHI (Figura 3.46), com destaque para a UGRHI 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí) com 44 municípios.

Verifica-se que há regiões em boa situação quanto a instrumentos de gestão de riscos, como a UGRHI 03 (Litoral Norte), a UGRHI 06 (Alto Tietê) e a UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul), com 100% dos municípios atendidos com pelo menos um dos instrumentos citados. Em situação mediana encontram-se a UGRHI 07, UGRHI 05, UGRHI 02 e UGRHI 01, respectivamente com 89%, 81%, 71% e 67% dos municípios atendidos. As demais UGRHI apresentam situação preocupante com porcentagem de municípios atendidos abaixo de 45%.

TABELA 3.33

## NÚMERO DE MUNICÍPIOS COM ALGUM INSTRUMENTO DE GESTÃO DE RISCO POR UGRHI

UGRHI	PPDC	Map Risco	PMRR	Setorização	CidRes	TIG	% TIG
01 – Mantiqueira	2	0	1	1	1	2	67
02 – Paraíba do Sul	16	13	3	9	3	24	71
03 – Litoral Norte	4	3	1	0	0	4	100
04 – Pardo	0	1	0	0	3	4	17
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	32	1	4	26	44	46	81
06 – Alto Tietê	34	11	14	11	10	34	100
07 – Baixada Santista	4	4	3	2	5	8	89
08 – Sapucaí/Grande	0	0	0	0	1	1	5
09 – Mogi-Guaçu	6	4	0	4	14	17	45
10 – Sorocaba/Médio Tietê	10	8	0	3	7	13	39
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	18	4	0	23	5	23	100
12 – Baixo Pardo/Grande	0	1	0	0	3	3	25
13 – Tietê/Jacaré	0	1	0	1	5	6	18
14 – Alto Paranapanema	3	2	0	1	0	3	9
15 – Turvo/Grande	0	4	0	0	7	11	17
16 – Tietê/Batalha	0	1	0	0	6	7	21
17 – Médio Paranapanema	0	0	0	1	3	4	10
18 – São José dos Dourados	0	0	0	0	1	1	4
19 – Baixo Tietê	0	0	0	0	2	2	5
20 – Aguapeí	0	0	0	1	2	3	9
21 – Peixe	0	0	0	1	1	2	8
22 – Pontal do Paranapanema	0	0	0	0	0	0	0
<b>ESTADO DE SÃO PAULO</b>	<b>129</b>	<b>58</b>	<b>26</b>	<b>84</b>	<b>123</b>	<b>218</b>	<b>34</b>

Fonte: Casa Militar/CEDEC (2013) e UNISDR (2014).

Nota: **PPDC**: número de municípios com Planos Preventivos de Defesa Civil a Escorregamentos; **MAP RISCO**: número de municípios com Mapeamento de Áreas de Risco; **PMRR**: número de municípios com Planos Municipais de Redução de Risco; **Setorização**: número de municípios com setorização de risco; **CidRes**: número de municípios que aderiram à campanha “Construindo Cidades Resilientes”; **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 e/ou Setorização de Risco/ou Cidades Resilientes); **%TIG**: porcentagem de municípios na UGRHI com algum instrumento de gestão.

Os indicadores apresentados ilustram a situação do estado de São Paulo não apenas com relação ao imprevisível (indicadores de situação: número de acidentes, de óbitos e de afetados) como em relação ao enfrentamento dos problemas (indicadores de resposta: número de municípios com instrumentos de gestão de risco). A articulação entre órgãos executivos de governo com reconhecida atuação técnica na prevenção de riscos de desastres (Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos) tem proporcionado a estruturação de planos, projetos e ações que estão repercutindo na estrutura governamental, permitindo que o meio técnico encontre resposta efetiva nas esferas políticas. Vislumbra-se, desta forma, a melhoria de indicadores em curto prazo.

### 3.4.3 Mineração

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. Em sua produção se destacam a extração de areias, argilas, pedras britadas, rochas carbonáticas, caulim, rochas fosfáticas e água mineral. A mineração paulista é constituída eminentemente por empresas pequenas e médias, que estão presentes em muitos dos municípios paulistas, dirigidas principalmente à produção de agregados (areia e brita) e de argilas.

Os regimes de exploração e aproveitamento dos recursos minerais no país estão definidos e normatizados no Código de Mineração de 1967 (Decreto-Lei nº 227/67), seu regulamento e legislação correlativa, 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 3.34 e Figura 3.47 apresentam os dados, obtidos junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), sobre a evolução dos títulos minerários no estado de São Paulo e no Brasil entre 2002 e 2012, e indicam a posição destacada do estado no ranking brasileiro quanto ao número de portarias de lavras publicadas no período. Em 2012, foram publicadas 12 portarias no estado de São Paulo, contribuindo para que o estado ficasse na 7ª colocação. No entanto, observa-se que desde 2010 para o país como um todo houve uma considerável redução nas portarias publicadas.

**TABELA 3.34**  
**NÚMERO DE PORTARIAS DE LAVRAS PUBLICADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO E NO BRASIL DE 2002 A 2012**

Unidade	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
São Paulo	109	70	80	91	130	73	46	50	6	13	41
Brasil	323	303	335	389	437	324	268	404	204	195	321
SP/BR (%)	33,7	23,1	23,8	23,4	29,7	22,5	17,2	12,4	2,9	6,7	12,7
Ranking	1º	2º	2º	1º	1º	1º	1º	3º	11º	6º	3º

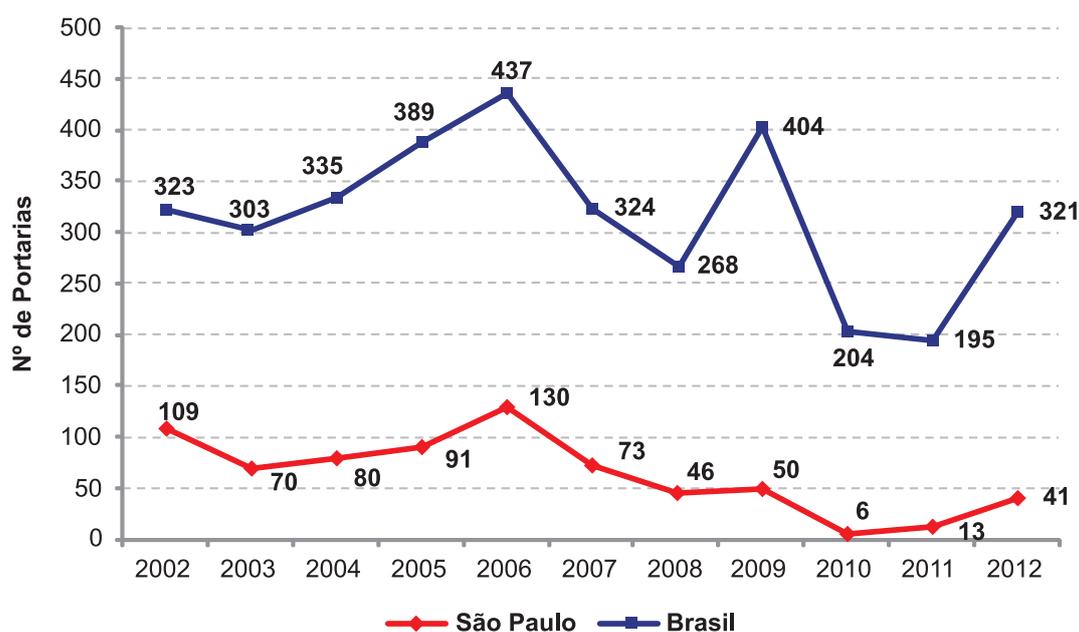
Fonte: DNPM (2013a), elaborado por SMA/CPLA (2014).

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). Através da CFEM pode ser feita uma leitura indireta da vulnerabilidade natural do meio ambiente decorrente da atividade de mineração.

A CFEM, instituída pela Lei Federal nº 7.990/89, 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. O Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), autarquia vinculada ao Ministério de Minas e Energia, tem a responsabilidade de estabelecer normas e exercer a fiscalização sobre a arrecadação da CFEM.

FIGURA 3.47

## EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE PORTARIAS DE LAVRAS PUBLICADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO E NO BRASIL DE 2002 A 2012



Fonte: DNPM (2013a), elaborado por SMA/CPLA (2014).

A Tabela 3.35 apresenta os dados sobre a evolução do recolhimento da CFEM no Brasil e em São Paulo entre 2009 e 2012. Observa-se que o estado de São Paulo vem apresentando uma tendência de aumento na arrecadação da CFEM.

TABELA 3.35

## CFEM (EM R\$ 1000) DO ESTADO DE SÃO PAULO E DO BRASIL DE 2009 A 2012

Unidade	2009	2010	2011	2012
São Paulo	27.740	37.714	63.264	51.770
Brasil	742.574	1.083.142	1.561.030	1.835.109
SP/BR (%)	3,7	3,5	4,1	2,8

Fonte: DNPM (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2014).

A Tabela 3.36 apresenta a evolução da arrecadação da CFEM distribuída por UGRHI no período de 2009 a 2012. Observa-se que a UGRHI com maior arrecadação em 2012 foi a UGRHI 06 (Alto Tietê), seguida pelas UGRHI 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), 10 (Sorocaba/Médio Tietê), 02 (Paraíba do Sul), 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul) e 09 (Mogi-Guaçu). Estas 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.

Em 2012, observa-se que o quadro permanece muito parecido, com exceção da troca de posição entre a UGRHI 02, que passou a ter uma arrecadação superior a UGRHI 11, diferentemente de 2011, mas evidenciando o comportamento dos anos de 2009 e 2010. Vale destacar o intenso crescimento na arrecadação da UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul), que saltou de um valor de R\$ 677.731,13 em 2009, para R\$ 4.378.078,08 em 2011, pois passou a considerar em seus cálculos a produção de apatita e carbonatito (fosfatos), calcita e ferro, que é praticada no município de Cajati desde a metade do século passado.

**TABELA 3.36**  
**CFEM (EM R\$) DO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI DE 2009 A 2012**

UGRHI	2009	2010	2011	2012
01 – Mantiqueira	13.316,10	2.442,11	19.446,55	27.839,77
02 – Paraíba do Sul	3.157.473,55	4.051.890,95	4.098.331,37	5.319.300,03
03 – Litoral Norte	83.655,12	80.197,88	110.292,23	180.317,18
04 – Pardo	540.820,78	742.276,57	1.344.337,87	1.209.222,29
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	4.433.781,18	5.657.744,98	8.067.891,21	7.759.891,86
06 – Alto Tietê	7.548.334,85	9.780.828,13	27.349.539,96	12.860.300,49
07 – Baixada Santista	956.352,37	1.432.519,86	2.067.381,02	1.906.175,32
08 – Sapucaí/Grande	179.982,62	244.924,83	212.758,33	267.374,25
09 – Mogi-Guaçu	1.566.806,66	2.252.807,65	3.177.249,07	3.026.359,60
10 – Sorocaba/Médio Tietê	4.488.856,69	5.314.074,69	6.056.236,18	6.683.146,99
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	679.378,23	3.022.535,01	4.373.555,89	4.746.249,94
12 – Baixo Pardo/Grande	149.195,88	131.209,29	208.812,31	360.390,39
13 – Tietê/Jacaré	1.394.909,73	1.374.632,03	1.790.563,44	2.253.674,41
14 – Alto Paranapanema	876.606,35	1.366.226,14	1.732.269,52	1.812.547,06
15 – Turvo/Grande	64.868,56	114.495,72	292.976,99	508.860,85
16 – Tietê/Batalha	136.069,67	388.893,15	254.947,08	380.915,76
17 – Médio Paranapanema	878.673,99	998.943,20	2.034.909,61	928.949,97
18 – São José dos Dourados	64.206,50	65.908,71	262.872,10	302.541,50
19 – Baixo Tietê	258.085,26	362.567,12	624.755,26	729.286,97
20 – Aguapeí	42.270,17	74.605,24	128.563,56	177.956,39
21 – Peixe	31.358,03	41.731,70	54.748,71	76.701,34
22 – Pontal do Paranapanema	189.604,68	216.164,20	214.710,20	237.018,35

Fonte: DNPM (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2014).

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.

Ressalta-se que, com base nestes dados, o estado poderia iniciar a elaboração de indicadores adequados para a avaliação e monitoramento da atividade de mineração, em especial daqueles relativos à recuperação de áreas degradadas, tanto de natureza qualitativa quanto quantitativa, fundamentais para os órgãos de licenciamento e fiscalização.

Por fim, ressalta-se que os recursos da CFEM são distribuídos entre os municípios produtores (65%), os estados (23%) e a união (12%). Essas receitas devem, obrigatoriamente, serem aplicadas em projetos que, direta ou indiretamente, tragam benefícios a comunidade local, na forma de melhoria da infraestrutura, da qualidade ambiental, da saúde e educação. Assim, a CFEM, além de constituir um indicador do valor da produção mineral em cada um dos municípios mineradores, também pode ser utilizada como um indicador de impacto social da mineração, quando da avaliação de sua aplicação.

## 3.5 Biodiversidade

O Brasil é um país de proporções continentais e abriga vários tipos climáticos e uma extensa costa litorânea. As diferenças climáticas levam a grandes variações ecológicas, que se traduzem em zonas biogeográficas ou biomas diversos, como a Floresta Amazônica, a Mata Atlântica, a Caatinga, o Cerrado e os Pampas. A variedade de biomas reflete em uma enorme riqueza de fauna e de flora, colocando o Brasil no posto de país com maior biodiversidade do planeta, com mais de 20% do número total de espécies conhecidas (MMA, 2013a).

No estado de São Paulo, a cobertura florestal original, que no passado cobria cerca de 80% do território, estende-se hoje por apenas 17,5% da área do estado. Fatores como especulação imobiliária, expansão da fronteira agropecuária, extrativismo ilegal e contaminação do solo, das águas e da atmosfera, reduziram a cobertura vegetal do estado a fragmentos, muitas vezes de dimensões não significativas e a distâncias não suficientes para manutenção de fluxo gênico, das funções ecológicas e da conservação da biodiversidade.

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 extensão ocupada pelo bioma Cerrado, a qual correspondia a 14% da superfície do estado, responde hoje por apenas 1%. Tal redução compromete severamente a sustentabilidade futura desta formação. Da Mata Atlântica, resta uma área de, aproximadamente, 12% da cobertura original, com destaque para a Serra do Mar e para o Vale do Ribeira, áreas onde o relevo garantiu relativa proteção, possibilitando ainda a existência de significativos remanescentes do bioma (RODRIGUES & BONONI, 2008).

### 3.5.1 Cobertura vegetal total

A cobertura vegetal nativa é a principal responsável pelo equilíbrio e manutenção de processos ecológicos essenciais dos ecossistemas, sendo, portanto, um importante componente da biodiversidade paulista e contribuindo significativamente para sua conservação.

No caso do estado de São Paulo, a vegetação natural sofreu intensa exploração no decorrer de diversos ciclos econômicos e inúmeras pressões das atividades 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. Especificamente no estado de São Paulo, os principais fatores geradores de pressão sobre as florestas remanescentes são a atividade agrossilvopastoril e, mais recentemente, a expansão dos aglomerados urbanos.

Sendo sensível às pressões antrópicas, a cobertura vegetal representa um importante indicador ambiental, à medida que reflete a dinâmica das atividades humanas e seus efeitos sobre seu status de conservação.

Desta maneira, apresenta-se a seguir dados da cobertura vegetal nativa do estado de São Paulo, levantados pelo Instituto Florestal, para elaboração do Inventário Florestal de Vegetação Natural do Estado de São Paulo 2008/2009 (IF, 2010). Nesse trabalho, foram consideradas as seguintes fitofisionomias florestais:

#### **Floresta Ombrófila Densa**

É uma formação com vegetação característica de regiões tropicais com temperaturas elevadas (média 25°C) e com alta precipitação pluviométrica bem distribuída durante o ano (de 0 a 60 dias secos), sem período biologicamente seco. Esta categoria abrangeu, na sua região de ocorrência, duas categorias de fitofisionomias anteriores, de caráter regional: mata e capoeira (KRONKA et al., 2005).

Desta forma, a “mata” passou a ser Floresta Ombrófila Densa, dividida nas seguintes categorias, em função de gradientes altitudinais:

- *Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas: 0 a 50 metros;*
- *Floresta Ombrófila Densa Submontana: 50 a 500 metros;*

- *Floresta Ombrófila Densa Montana: 500 a 1500 metros, e;*
- *Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana: maior que 1500 metros.*

De igual forma, a fitofisionomia “capoeira” passou a ser Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Densa, dividida também nas mesmas categorias em função dos gradientes altitudinais (KRONKA et al., 2005).

### **Floresta Ombrófila Mista**

Conhecida como “mata de araucária ou pinheiral”, é encontrada em regiões da Serra da Mantiqueira e na Serra do Mar, sendo dividida nas seguintes categorias em função de gradientes altitudinais, com suas respectivas vegetações secundárias (KRONKA et al., 2005):

- *Floresta Ombrófila Mista Montana: até 1200 metros, e;*
- *Floresta Ombrófila Mista Alto-Montana: maior que 1200 metros.*

### **Floresta Estacional Semidecidual**

Este tipo de vegetação se caracteriza pela dupla estacionalidade climática: uma tropical com período de intensas chuvas de verão, seguidas por estiagens acentuadas; outra subtropical sem período seco, e com seca fisiológica provocada pelo inverno, com temperaturas médias inferiores a 15°C (KRONKA et al., 2005).

### **Savana (Cerrado)**

Esta fitofisionomia corresponde ao chamado cerrado. Segundo o Inventário Florestal 2005 (KRONKA et al., 2005), pode ser definido como uma formação cuja fisionomia caracteriza-se por apresentar indivíduos de porte atrofiado, de troncos retorcidos, cobertos por casca espessa e fendilhada, de esgalhamento baixo e copas assimétricas, folhas na maioria grandes e grossas, algumas coriáceas, de caules e ramos encortçados, com ausência de acúleos e espinhos, bem como de epífitas e lianas. Apresenta três estratos: estrato superior, constituído por árvores esparsas de pequeno porte (4 a 6 metros de altura); estrato intermediário (arbustos de 1 a 3 metros de altura) e estrato inferior, constituído por gramíneas e subarbustos (até 50 cm de altura), pouco denso, deixando espaços onde o solo pode apresentar pouco ou nenhum revestimento.

### **Formações Arbórea/Arbustiva-Herbácea de Terrenos Marinheiros Lodosos**

Esta fitofisionomia abrange na sua região de ocorrência a categoria chamada “mangue”, definida como uma fitofisionomia de ambiente salobro, situada na desembocadura de rios e regatos no mar, onde, nos solos limosos, cresce uma vegetação especializada e adaptada à salinidade das águas (KRONKA et al., 2005).

### **Formações Arbórea/Arbustiva-Herbácea sobre Sedimentos Marinheiros Recentes**

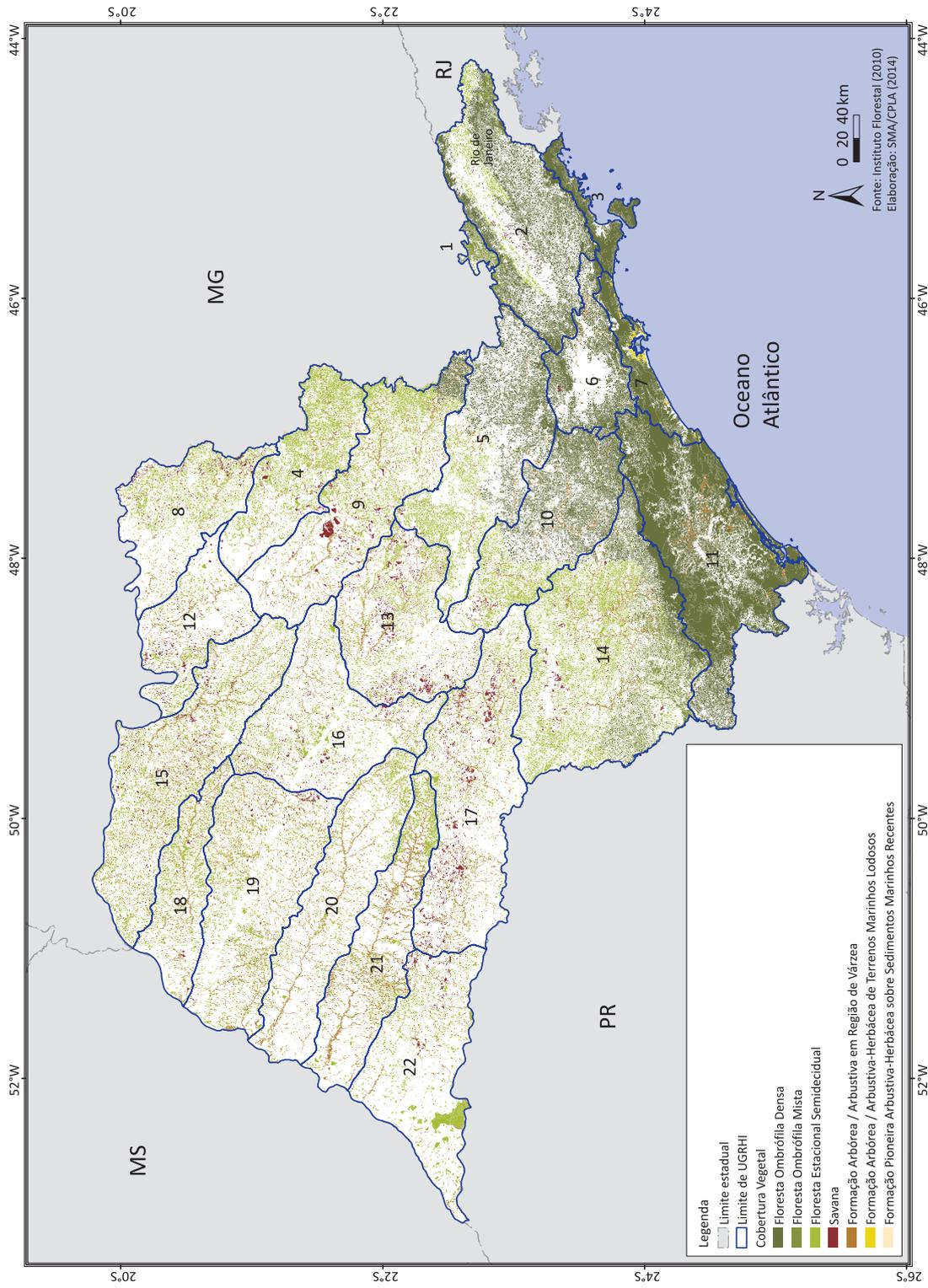
Abrange na sua região de ocorrência a categoria chamada “restinga”. Trata-se de vegetação de primeira ocupação (formação pioneira) que ocupa terrenos rejuvenescidos pelas seguidas disposições de areias marinhas nas praias e restingas, com plantas adaptadas aos parâmetros ecológicos do ambiente pioneiro (KRONKA et al., 2005).

### **Formações Arbórea/Arbustiva-Herbácea em Regiões de Várzea**

Abrange a categoria de vegetação chamada “vegetação de várzea”, uma formação ribeirinha ou ciliar, que ocorre ao longo dos cursos d’água, apresentando um dossel emergente uniforme, estrato dominado e submata (KRONKA et al., 2005).

A Figura 3.48 mostra a distribuição dos remanescentes de vegetação natural existentes no estado de São Paulo, classificados por fitofisionomia, em 2008/2009. Na Tabela 3.37 são apresentados os valores da área remanescente de cada formação. Podemos verificar a concentração destes remanescentes nas bacias litorâneas do estado, em sua grande maioria ocorrendo em áreas de maior declividade, situadas nas escarpas da Serra do Mar e Vale do Ribeira.

**FIGURA 3.48**  
**REMANESCENTES DE VEGETAÇÃO NATURAL DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2008/2009**



**TABELA 3.37**  
**ÁREA DE CADA CATEGORIA DE VEGETAÇÃO NATIVA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2008/2009**

<b>Categorias de vegetação/fitofisionomias</b>	<b>Área (ha)</b>
Floresta Estacional Semidecidual	1.133.015,29
Floresta Ombrófila Densa	2.506.383,20
Floresta Ombrófila Mista	177.953,28
Formação Arbórea / Arbustiva em Região de Várzea	293.101,28
Formação Arbórea / Arbustiva-Herbácea de Terrenos Marinheiros Lodosos (Mangue)	20.622,05
Formação Pioneira Arbustiva-Herbácea sobre Sedimentos Marinheiros Recentes (Restinga)	2.522,73
Savana (Cerrado)	218.034,48

*Fonte: IF (2010), elaborado por SMA/CPLA (2014).*

*Nota: Valores aproximados calculados por Sistema de Informação Geográfica.*

A Tabela 3.38 apresenta valores da área de cobertura vegetal existente por UGRHI e para o estado de São Paulo, com base nos Inventários Florestais de Vegetação Natural do estado de São Paulo de 2005 (que apresenta dados relativos ao ano de 2001) e de 2008/2009 (que apresenta dados relativos aos anos de 2008 e 2009).

Em relação aos valores do inventário de 2005, quando foram identificados, aproximadamente, 3,5 milhões de hectares de vegetação nativa (13,9% do território), nota-se um aumento da área de cobertura vegetal no estado em 2008/2009, chegando a mais de 4,3 milhões de hectares identificados (17,5% do território). No entanto, é importante ressaltar que estas variações devem-se em grande parte ao fato de o novo levantamento ter utilizado uma metodologia diferenciada do levantamento anterior. O Inventário Florestal 2008/2009 foi produzido com imagens de satélite de alta resolução, que culminou na descoberta de 184 mil novos fragmentos florestais, representando 445,7 mil hectares de novas pequenas matas que não estavam contabilizadas no mapeamento anterior. Apesar disso, estima-se em 94,9 mil hectares o total de áreas em regeneração, compreendendo um aumento real da vegetação paulista.

**TABELA 3.38**  
**ÁREA DE VEGETAÇÃO NATIVA POR UGRHI EM 2005 E 2008/2009**

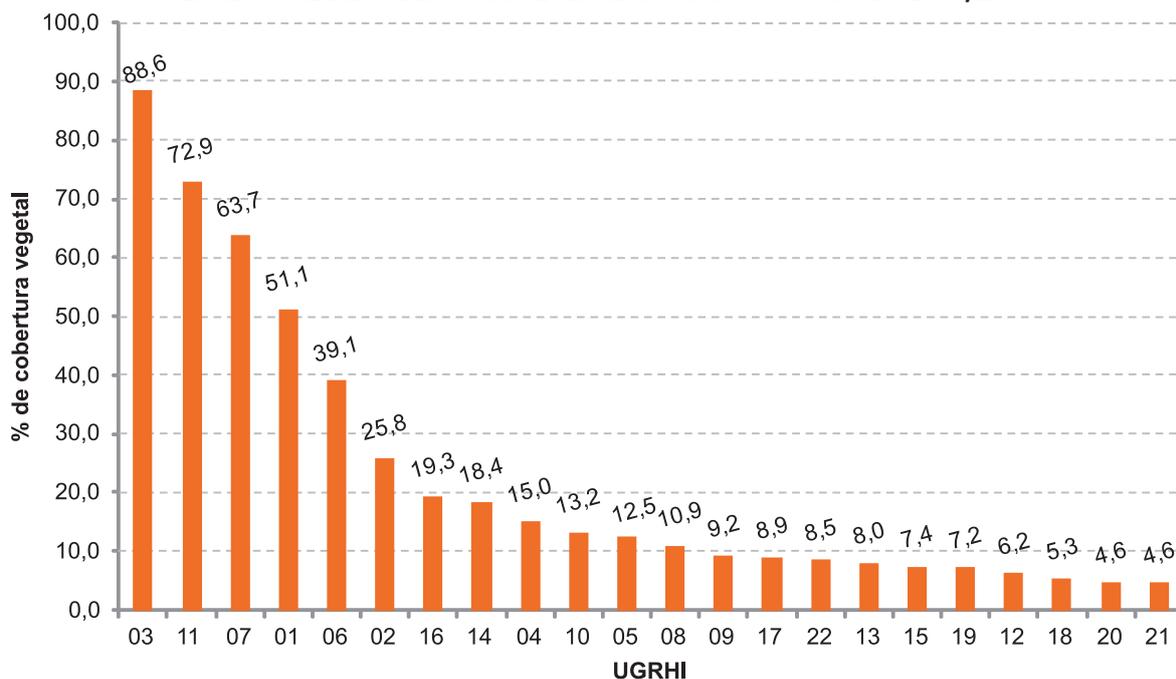
UGRHI	Ano		% de vegetação nativa	Variação (ha)
	2005 Área (ha)	2008/2009 Área (ha)		
01 – Mantiqueira	22.545	32.828	51,1	10.283
02 – Paraíba do Sul	292.879	370.237	25,8	77.358
03 – Litoral Norte	161.784	168.915	88,6	7.131
04 – Pardo	78.430	132.581	15,0	54.151
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	98.661	188.788	12,5	90.127
06 – Alto Tietê	181.149	220.658	39,1	39.509
07 – Baixada Santista	176.504	183.992	63,7	7.488
08 – Sapucaí/Grande	65.945	98.648	10,9	32.703
09 – Mogi-Guaçu	77.062	134.810	9,2	57.748
10 – Sorocaba/Médio Tietê	181.396	158.553	13,2	-22.843
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	1.143.226	1.217.167	72,9	73.941
12 – Baixo Pardo/Grande	42.320	43.364	6,2	1.044
13 – Tietê/Jacaré	113.603	91.356	8,0	-22.247
14 – Alto Paranapanema	297.910	416.294	18,4	118.384
15 – Turvo/Grande	66.910	117.221	7,4	50.311
16 – Tietê/Batalha	75.670	256.719	19,3	181.049
17 – Médio Paranapanema	109.251	148.112	8,9	38.861
18 – São José dos Dourados	17.116	36.001	5,3	18.885
19 – Baixo Tietê	74.548	109.535	7,2	34.987
20 – Aguapeí	48.337	60.735	4,6	12.398
21 – Peixe	37.851	57.117	4,6	19.266
22 – Pontal do Paranapanema	94.141	100.088	8,5	5.947
<b>ESTADO DE SÃO PAULO</b>	<b>3.457.238</b>	<b>4.343.719</b>	<b>17,5</b>	<b>886.481</b>

Fonte: Kronka et al. (2005) e IF (2010), elaborado por SMA/CPLA (2014).

A Figura 3.49 mostra o percentual de cobertura vegetal por UGRHI e a Figura 3.50, a distribuição desse percentual por município, ambos para o período de 2008/2009.

FIGURA 3.49

## PERCENTUAL DE COBERTURA VEGETAL NATIVA POR UGRHI EM 2008/2009

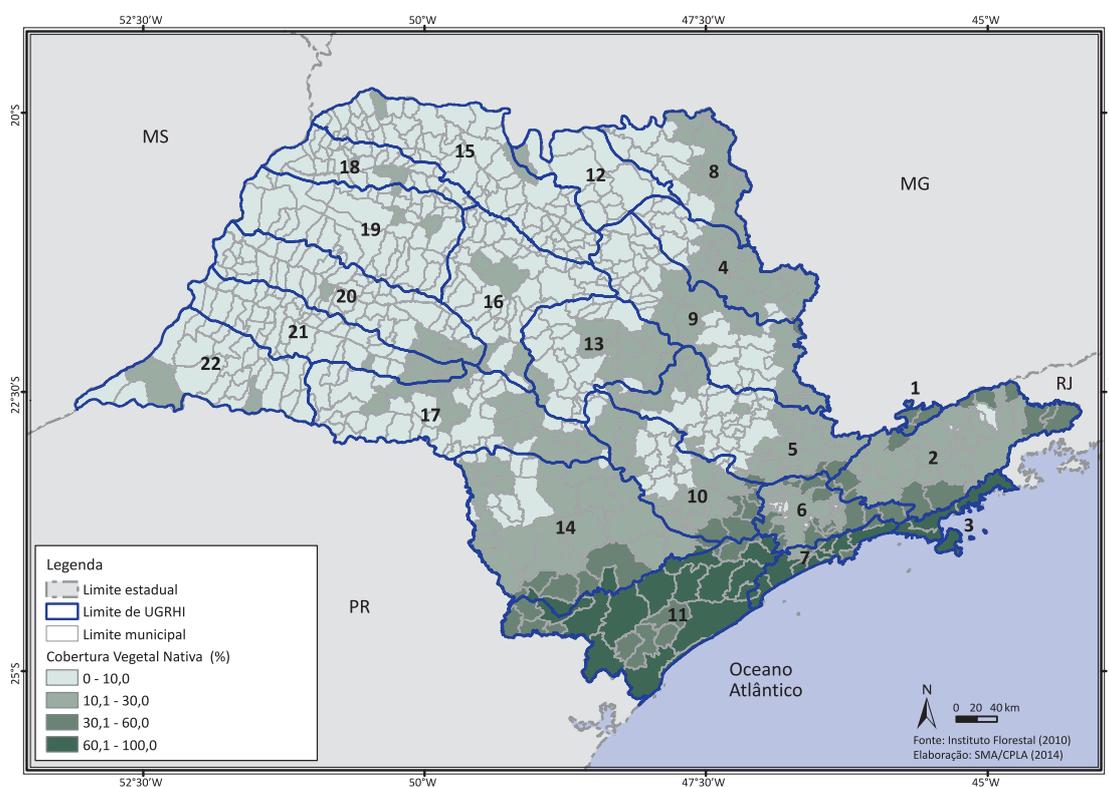


Fonte: IF (2010), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Observa-se que os maiores percentuais de vegetação são encontrados nas UGRHI litorâneas, muito em função da existência de diversas Unidades de Conservação na região, valendo destacar a UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul), que conta com a maior área de vegetação natural, somando mais de 1,2 milhão de hectares ou 28% da área total de vegetação natural encontrada no estado.

FIGURA 3.50

## DISTRIBUIÇÃO DO PERCENTUAL DE COBERTURA VEGETAL NATIVA POR MUNICÍPIO EM 2008/2009



Fonte: IF (2010), elaborado por SMA/CPLA (2014).

### 3.5.2 Mata Ciliar cadastrada

Uma parcela da vegetação natural remanescente está localizada nas margens de rios, córregos, lagos, represas e nascentes. São as chamadas matas ciliares, que atuam como uma proteção aos corpos hídricos. Também são conhecidas como mata de galeria, mata de várzea, vegetação ou floresta ripária. De acordo com a Nova Lei Florestal Brasileira (Lei Federal nº 12.651/12), as matas ciliares são áreas com status de proteção especial, devido às funções ambientais e sociais que desempenham, sendo incluídas na categoria de Áreas de Preservação Permanente (APP).

Em escala local e regional, as matas ciliares protegem a água e o solo, promovem a estabilidade geológica, preservam a paisagem, oferecem abrigo e sustento à fauna, além de funcionarem como barreira à propagação de pragas e doenças das culturas agrícolas. Em escala global, as florestas em crescimento fixam carbono e contribuem para a redução dos gases de efeito estufa. Assim, promover a restauração das matas ciliares pode significar benefícios em aspectos ambientais, sociais e econômicos.

Como forma de assegurar a conservação das Áreas de Preservação Permanente representadas pelas matas ciliares, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente, por meio da Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais (CBRN), mantém atualmente um cadastro de áreas ciliares existentes nas propriedades rurais do estado. O cômputo das áreas ciliares, que inclui as áreas cadastradas a partir do Protocolo Agroambiental<sup>1</sup>, compreende as APP's comunicadas pelos proprietários de áreas rurais (seguindo exigência da Resolução SMA nº 42/07, alterada pela Resolução SMA nº 71/08), as áreas disponíveis para restauração por meio do Banco de Áreas para Recuperação Florestal (Resolução SMA nº 30/07), onde os proprietários, de forma voluntária, podem se candidatar a receber ações de restauração de terceiros em suas APP's, e as áreas ciliares efetivamente em recuperação.

Vale ainda destacar que, por meio do banco de áreas, empresas e pessoas físicas interessadas podem investir no reflorestamento das áreas com espécies nativas, seja como compensação ambiental, compensação voluntária para emissões de gases de efeito estufa ou mesmo como ação voluntária de responsabilidade social.

O indicador apresentado na Tabela 3.39 é constituído pelo percentual de área ciliar cadastrada, considerando as três categorias que compõem o cadastro, em relação ao total de área de mata ciliar passível de recuperação no estado de São Paulo, estimada em um milhão de hectares. Observa-se um aumento da área ciliar cadastrada, que foi de 325,8 mil hectares em 2008 para 431,7 mil hectares em 2012.

**TABELA 3.39**  
**ÁREA CILIAR CADASTRADA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2008 A 2012**

ANO	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Área Ciliar cadastrada (ha)</b>	325.838	373.677	400.238	416.000	431.736
<b>Área Ciliar estimada passível de recuperação no Estado (ha)</b>	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
<b>% de Área Ciliar cadastrada</b>	<b>32,6%</b>	<b>37,4%</b>	<b>40,0%</b>	<b>41,6%</b>	<b>43,1%</b>

Fonte: SMA/CBRN (2014), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Vale destacar que o indicador da Tabela 3.39 corresponde ao total de áreas ciliares comunicadas pelos proprietários, que a partir deste ato se comprometeram a proteger as áreas dos fatores de perturbação. Todavia, nem todas estão cobertas com vegetação nativa ou em franco processo de restauração ecológica. No entanto, deve-se salientar que os dados sobre a área de mata ciliar cadastrada no estado de São Paulo fornecem subsídios para a elaboração, implantação e acompanhamento de projetos de recuperação florestal, bem como a identificação de áreas prioritárias para esse fim.

<sup>1</sup> O Protocolo Agroambiental, assinado pelos Secretários de Estado do Meio Ambiente e da Agricultura e pelo presidente da União da Indústria Sucoalcooleira (UNICA) no âmbito do Projeto Etanol Verde, coordenado pela SMA, visa premiar as boas práticas do setor sucoalcooleiro através do fornecimento um certificado de conformidade ambiental.

Mais recentemente, no intuito de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais para otimizar o controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento, a Nova Lei Florestal (Lei Federal nº 12.651/12) instituiu o Cadastro Ambiental Rural (CAR), que corresponderá a um cadastro eletrônico, obrigatório a todas as propriedades e posses rurais (qualquer que seja sua área). As informações do cadastro serão declaratórias, de responsabilidade do proprietário ou possuidor rural, e farão parte do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural – o SICAR (criado pelo Decreto Federal nº 7.830/12), que ficará sob a responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente e do IBAMA.

Em junho de 2013, o estado de São Paulo instituiu o Sistema de Cadastro Ambiental Rural estadual – SICAR-SP (Decreto Estadual nº 59.261/13), que tem como um de seus objetivos “cadastrar e controlar as informações dos imóveis rurais, referentes ao seu perímetro e localização, às áreas de remanescentes de vegetação nativa, às áreas de interesse social, às áreas de utilidade pública, às Áreas de Preservação Permanente, às Áreas de Uso Restrito, às áreas consolidadas e às Reservas Legais”. Em 06/05/2014, o Ministério do Meio Ambiente promulgou o ato implantando o CAR nacional (Instrução Normativa nº 02/2014) para que todos os requisitos formais para inscrição no CAR, previstos na Nova Lei Florestal, sejam cumpridos (conforme Artigo 21 do Decreto Federal nº 7.830/12). A partir dessa data, o SICAR-SP passou a ser a nova fonte de dados sobre a situação das matas ciliares no estado, alimentando a base de dados nacional e atuando como um instrumento para a preservação e a restauração das mesmas.

Para atuar de forma integrada ao CAR, está em desenvolvimento o Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica, que será um instrumento que permitirá, entre outros objetivos, o monitoramento das áreas ciliares em restauração. Ao final do ano de 2012, 18.524 ha em restauração se encontravam oficialmente registrados (SMA/CBRN, 2014).

### 3.5.3 Supressão de vegetação nativa

A supressão de vegetação nativa é inerente ao processo de desenvolvimento econômico e à expansão urbana. A legislação ambiental busca assegurar que esse processo não aconteça de forma desordenada, estabelecendo a figura legal das autorizações para supressão, que são obrigatoriamente vinculadas às compensações e cujos termos são variáveis, sempre correspondendo a valores em área iguais ou maiores do que os autorizados.

O estado de São Paulo, por meio do Projeto Desmatamento Zero, busca instituir uma moratória para o desmatamento, tornar mais rigoroso o licenciamento e mais efetivas suas medidas mitigadoras, e aprimorar as ações de fiscalização da Polícia Ambiental a fim de garantir a conservação efetiva da biodiversidade.

Para alcançar esses objetivos, procurou-se aplicar restrições à concessão de autorizações de supressão de vegetação nativa e aprimorar os critérios para o licenciamento e para a determinação de medidas compensatórias e mitigadoras, bem como fortalecer o sistema de informações relacionado ao licenciamento.

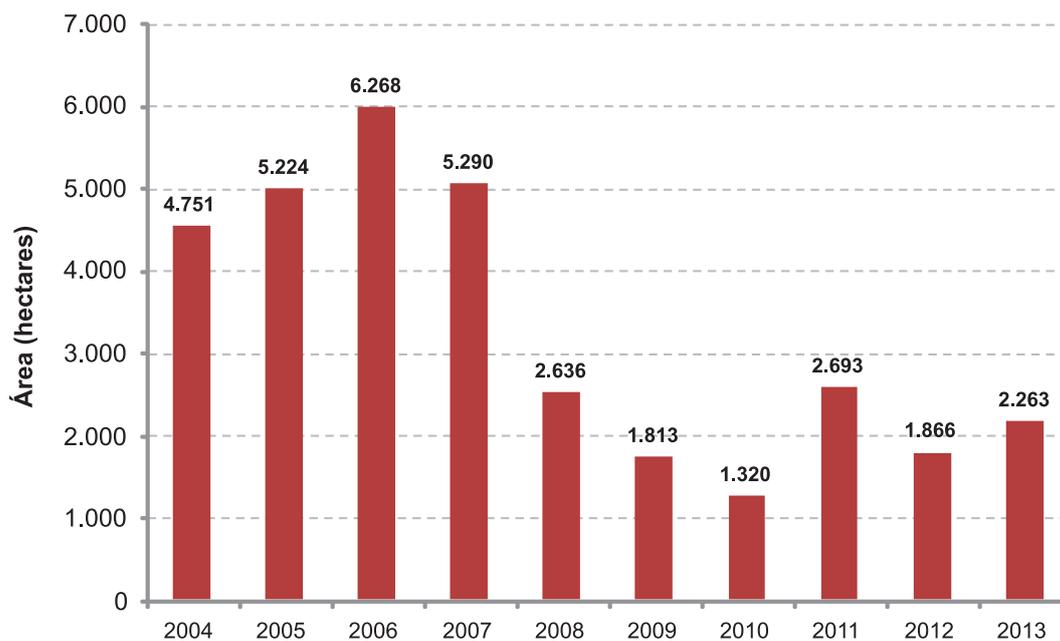
Para alcançar esses objetivos, procurou-se aplicar restrições à concessão de autorizações de supressão de vegetação nativa e aprimorar os critérios para o licenciamento e para a determinação de medidas compensatórias e mitigadoras, bem como fortalecer o sistema de informações relacionado ao licenciamento, como o georreferenciamento das reservas legais averbadas.

Como resultado, foi possível verificar uma diminuição dos montantes de vegetação nativa suprimida no estado. Além disso, por meio de operações de fiscalização do cumprimento dos Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental (TCRA), vinculados às autorizações expedidas, busca-se assegurar seu cumprimento e, conseqüentemente, garantir a recuperação florestal.

A Figura 3.51 mostra a área de vegetação autorizada para supressão no estado de São Paulo, no âmbito dos processos de licenciamento ambiental, de 2004 a 2013.

FIGURA 3.51

## ÁREA DE VEGETAÇÃO AUTORIZADA PARA SUPRESSÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2004 A 2013

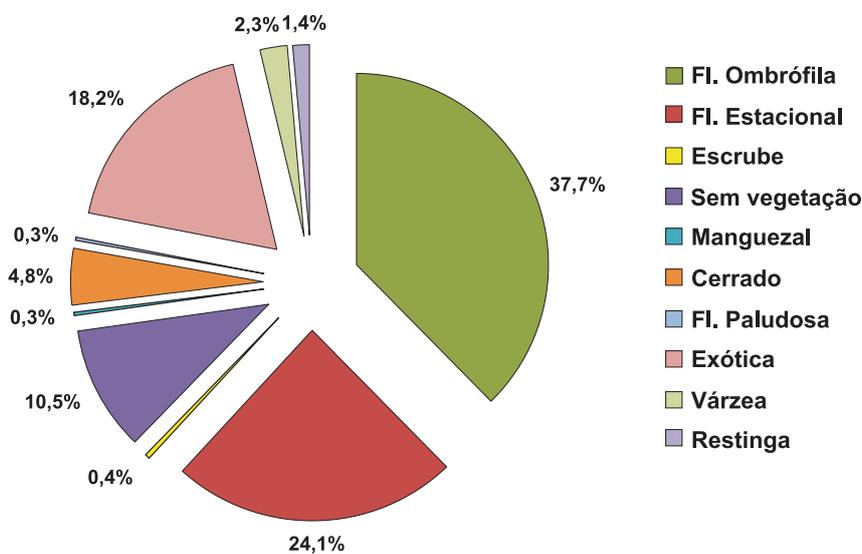


Fonte: CETESB (2014d), elaborado por SMA/CPLA (2014).

A Figura 3.52 apresenta a representatividade (em %) de cada tipo de formação vegetal autorizada para supressão em 2013.

FIGURA 3.52

## PROPORÇÃO DOS DIVERSOS TIPOS DE VEGETAÇÃO AUTORIZADA PARA SUPRESSÃO EM 2013



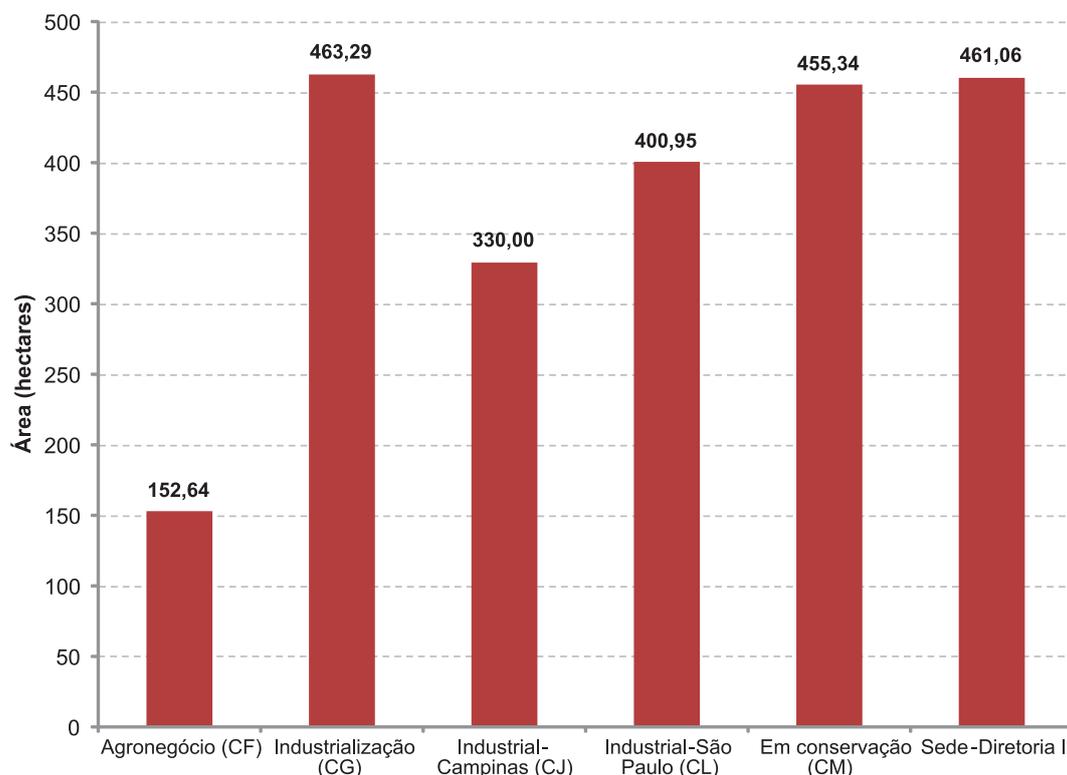
Fonte: CETESB (2014d), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Ainda no âmbito do Projeto Desmatamento Zero, para efeito da distribuição da supressão de vegetação ao longo do território do estado, utiliza-se uma divisão territorial diferente da adotada neste documento (por bacias hidrográficas). A divisão usada é baseada na localização das Agências Ambientais da CETESB associada à vocação econômica da região. Assim, no âmbito do projeto, a divisão do estado se dá em cinco Departamentos de Gestão Ambiental: CF – Agronegócio, englobando a região noroeste (Araçatuba); CG – Em Industrialização, englobando a região central e nordeste (Bauru); CJ – Industrial, englobando e Região Metropolitana de Campinas; CL – Industrial, englobando a Região Metropolitana de São Paulo mais Cubatão; e CM – Conservação, que engloba a região da Mantiqueira, o Litoral e a parte da bacia do Alto Paranapanema, na região de Avaré.

As Figuras 3.53 e 3.54 apresentam a área total autorizada para supressão e a área autorizada por finalidade, ambas por Departamentos de Gestão Ambiental e para o ano de 2013.

FIGURA 3.53

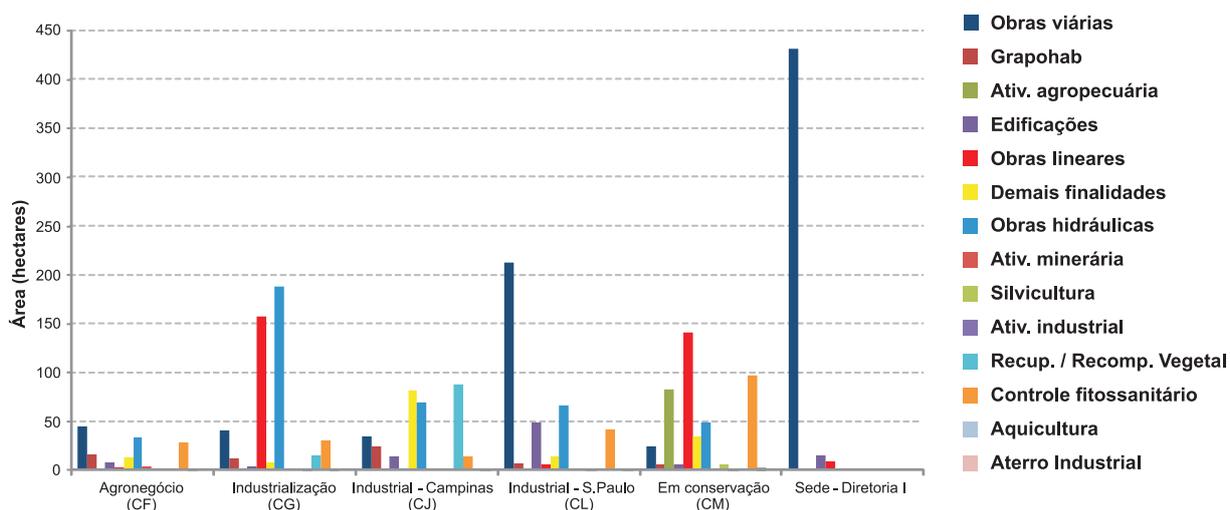
ÁREA AUTORIZADA PARA SUPRESSÃO POR DEPARTAMENTOS DE GESTÃO AMBIENTAL EM 2013



Fonte: CETESB (2014d), elaborado por SMA/CPLA (2014).

FIGURA 3.54

ÁREA AUTORIZADA PARA SUPRESSÃO, POR FINALIDADE E POR DEPARTAMENTOS DE GESTÃO AMBIENTAL EM 2013



Fonte: CETESB (2014d), elaborado por SMA/CPLA (2014).

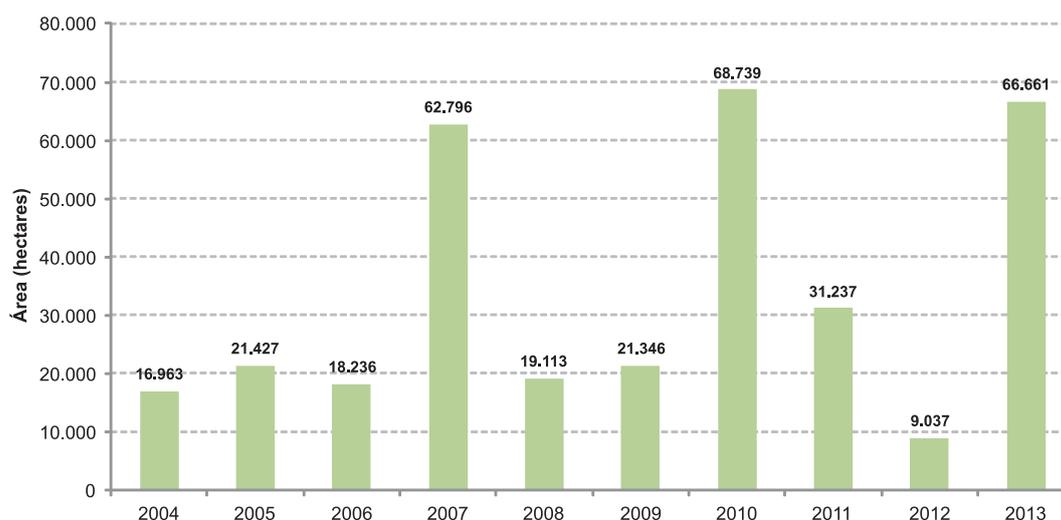
Em 2013, destacaram-se as obras viárias, em que foram autorizados para supressão aproximadamente 795 ha. O Departamento CG – Industrialização foi o que apresentou a maior área autorizada para supressão, com um total de 463,29 ha, destacando-se 188,97 ha destinados a obras hidráulicas. A Diretoria I (Diretoria de Avaliação de Impacto Ambiental) foi o segundo setor a apresentar maior área autorizada para supressão,

com um total de 461,02 ha, destacando-se as obras viárias para as quais foram autorizados 434,72 ha para supressão.

Para garantir a recuperação florestal nos processos de licenciamento, ao mesmo tempo em que se autoriza a supressão da vegetação, vincula-se esta à obrigatoriedade de compensação, definida e detalhada nos Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental (TCRA). Além disso, como pré-requisito para qualquer autorização, exige-se do empreendedor e/ou proprietário a averbação de sua área de Reserva Legal (no caso de propriedades rurais) e de sua Área Verde (no caso de parcelamentos do solo urbano). Na Figura 3.55 são apresentados os dados das áreas averbadas como Reserva Legal e Área Verde, de 2004 a 2013, em virtude das autorizações emitidas nos processos de licenciamento ambiental ao longo do mesmo período.

**FIGURA 3.55**

**ÁREA AVERBADA COMO RESERVA LEGAL E ÁREA VERDE NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2004 A 2013**



Fonte: CETESB (2014d), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Verifica-se que em 2013 houve um aumento substancial nas áreas averbadas como Reserva Legal e Área Verde, com uma área total averbada de 66.661 ha (um aumento de mais de 630% em relação a 2012). Vale destacar que, em 2013, cerca de 51,7 mil hectares (77%) foram averbados como reserva legal na região abrangida pelo Departamento de Gestão Ambiental CG – Industrialização. A Tabela 3.40 apresenta um comparativo da área autorizada para supressão em relação à área averbada como Reserva Legal e Área Verde e a área compromissada para recuperação por meio dos TCRA, para o ano de 2013, de acordo com os Departamentos da CETESB.

**TABELA 3.40**

**COMPARATIVO ENTRE A ÁREA AUTORIZADA, AVERBADA E COMPROMISSADA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2013**

Departamento	Área Autorizada (ha)	Área averbada como AV <sup>(1)</sup> (ha)	Área averbada como RL <sup>(2)</sup> (ha)	Área compromissada (ha)
Agronegócio (CF)	152,6	0,0	5.076,0	30.560,0
Industrialização (CG)	463,3	19,0	51.704,0	121.061,0
Industrial - Campinas (CJ)	330,0	596,0	4.354,0	45.312,0
Industrial - São Paulo (CL)	401,0	193,0	141,0	1.273,0
Em conservação (CM)	455,3	105,0	3.208,0	690,2
Sede - Diretoria I <sup>(3)</sup>	461,1	217,0	0,0	1.125,7
Sede - Diretoria C <sup>(4)</sup>	0,0	0,0	1.047,6	0,0
<b>TOTAL</b>	<b>2.263,3</b>	<b>1.130,0</b>	<b>65.530,6</b>	<b>200.021,9</b>

Fonte: CETESB (2014d), elaborado por SMA/CPLA (2014).

(1) AV: Área Verde.

(2) RL: Reserva Legal.

(3) Diretoria I: Diretoria de Avaliação de Impacto Ambiental.

(4) Diretoria C: Diretoria de Controle e Licenciamento Ambiental.

### 3.5.4 Espécies ameaçadas

Conforme já visto, o estado de São Paulo, ora quase todo recoberto pela Mata Atlântica, encontra-se hoje com sua cobertura vegetal altamente fragmentada em virtude dos diversos ciclos de exploração econômica da agricultura e dos crescimentos urbano e industrial aqui ocorridos. Em decorrência disso, toda a sua rica biodiversidade, seja de plantas, invertebrados ou vertebrados, vem sofrendo uma imensa pressão, principalmente por meio da conversão de habitats, que faz com que os organismos especialistas, ou seja, menos tolerantes a mudanças no ambiente, pereçam, até que sejam extintos. As consequências da extinção de espécies conhecidas ou desconhecidas (cujas propriedades podem ser úteis à sociedade, mas ainda não foram descobertas) são pouco estudadas, inclusive em termos de valoração econômica.

Um dos principais instrumentos que permitem o estabelecimento de ações para se combater a perda de biodiversidade é a criação das listas de espécies ameaçadas. Os livros vermelhos, como são genericamente designadas tais listas, podem influenciar no desenho das políticas públicas e ações do setor privado relativas à ocupação e uso do solo, na definição e priorização de estratégias de conservação e no estabelecimento de medidas que visem reverter o quadro de ameaça às espécies, além de direcionar a criação de programas de pesquisa e formação de profissionais especializados em biologia da conservação (BRESSAN et al., 2009).

Considerando que as listas de espécies ameaçadas são importantes instrumentos para determinação de ações de conservação da biodiversidade, uma avaliação da evolução do grau de ameaça das espécies ao longo do tempo colabora para o monitoramento do status de conservação. No caso do estado de São Paulo, as listas de espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção foram elaboradas pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente nos anos de 1998, 2008, 2010 e 2014. Vale frisar que, para a elaboração das listas em 2008, 2010 e 2014, foram utilizadas as categorias e os critérios globais propostos pela IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza). Esse sistema foi empregado também na redefinição da Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção e nas listas recentes de alguns estados brasileiros, como Paraná, Minas Gerais, Espírito Santo e Pará. A padronização do sistema em diferentes listas permite comparações e o uso de parâmetros iguais para a categorização das espécies, bem como tratamento equivalente nas diferentes legislações estaduais (BRESSAN et al., 2009).

Assim, na Tabela 3.41, é apresentado o número de espécies conhecidas e ameaçadas de extinção por grupo de vertebrados, bem como o percentual de espécies ameaçadas em relação às conhecidas, de acordo com o Anexo I (que corresponde às espécies ameaçadas de extinção no estado) dos Decretos Estaduais nº 42.838/98, 56.031/10 e 60.133/14. O número total de espécies conhecidas para o estado baseia-se em duas publicações: “Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX” (FAPESP, 1999); e “Checklist da Fauna Paulista” (REVISTA BIOTA NEOTROPICA, 2010). No caso dos invertebrados, o número total de espécies conhecidas no estado de São Paulo não está compilado nas referidas publicações, porém há 151 espécies<sup>1</sup> descritas como ameaçadas de extinção de acordo com a mais recente lista publicada (Decreto Estadual nº 60.133/14).

1 Apesar de o Anexo I do Decreto Estadual nº 60.133/14 conter 198 espécies de invertebrados ameaçadas de extinção, há 47 nomes duplicados. Desta forma, o número real de espécies de invertebrados ameaçadas é 151.

**TABELA 3.41**  
**ESPÉCIES DE VERTEBRADOS AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 1998, 2010 E 2014**

Grupo	1998			2010			2014		
	Espécies conhecidas <sup>1</sup>	Espécies ameaçadas <sup>2</sup>	% de espécies ameaçadas	Espécies conhecidas <sup>3</sup>	Espécies ameaçadas <sup>4</sup>	% de espécies ameaçadas	Espécies conhecidas <sup>3</sup>	Espécies ameaçadas <sup>5</sup>	% de espécies ameaçadas
Mamíferos	194	40	20,6%	231	38	16,4%	231	44	19,0%
Aves	738	163	22,1%	793	171	21,6%	793	171	21,6%
Répteis	186	25	13,4%	250	33	13,2%	250	40	16,0%
Anfíbios	180	5	2,8%	250	12	4,8%	250	8	3,2%
Peixes de Água Doce	261	15	5,7%	393	66	16,8%	393	64	16,3%
Peixes Marinhos	512	19	3,7%	594	0	-	594	9	1,5%
<b>TOTAL</b>	<b>2.071</b>	<b>267</b>	<b>12,9%</b>	<b>2.511</b>	<b>320</b>	<b>12,7%</b>	<b>2.511</b>	<b>336</b>	<b>13,4%</b>

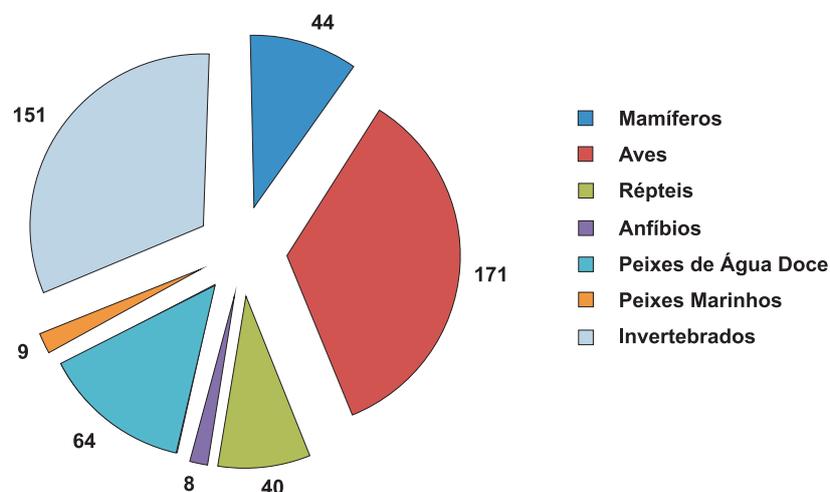
Fontes: <sup>1</sup>FAPESP (1999), <sup>2</sup>Decreto Estadual nº 42.838/1998 (Anexo I), <sup>3</sup>Revista Biota Neotropica (2010), <sup>4</sup>Decreto Estadual nº 56.031/2010 (Anexo I), <sup>5</sup>Decreto Estadual nº 60.133/2014 (Anexo I), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Vale ressaltar que, embora as metodologias utilizadas tenham sido diferentes para o levantamento de dados para as listas de espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção de 1998 e de 2010/2014, até certo ponto, é possível estabelecer uma comparação, buscando verificar a evolução dos dados. A partir da elaboração sistemática das listas de espécies ameaçadas e com a manutenção da atual metodologia da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), espera-se poder estabelecer e monitorar a evolução do grau de ameaça dos táxons com maior fidelidade.

No caso da lista de 2014, além de terem sido adotados os critérios da IUCN, foram feitas algumas inovações, especialmente quanto à fauna de peixes marinhos. A primeira delas foi a participação popular – pescadores profissionais do estado de São Paulo puderam contribuir com os trabalhos da Comissão Científica (responsável pela atualização da lista) respondendo aos questionários sobre o status populacional das espécies alvo da pesca. A outra inovação encontra-se no corpo do Decreto Estadual nº 60.133/14, em seu Artigo 1º, Parágrafo Único, cuja redação esclarece que apenas as espécies declaradas como ameaçadas de extinção, constantes no Anexo I do Decreto, ficam proibidas de serem pescadas. Essa medida evitou que essas espécies constassem no Anexo I e fossem automaticamente proibidas de serem pescadas, optando-se, portanto, por criar a categoria de espécies que necessitam de diretrizes de gestão e ordenamento (Anexo II do referido Decreto), para que a proibição ou limitação de sua exploração econômica fosse avaliada caso a caso (SMA/CBRN, 2014).

Podemos verificar que, do total de espécies conhecidas da fauna de vertebrados paulista, 13,4% encontram-se sob ameaça, com destaque para as aves e mamíferos, que apresentam os maiores percentuais de ameaça entre os grupos taxonômicos mostrados. O gráfico da Figura 3.56 representa as espécies da fauna ameaçadas de extinção no estado de São Paulo em 2014 (incluindo os invertebrados).

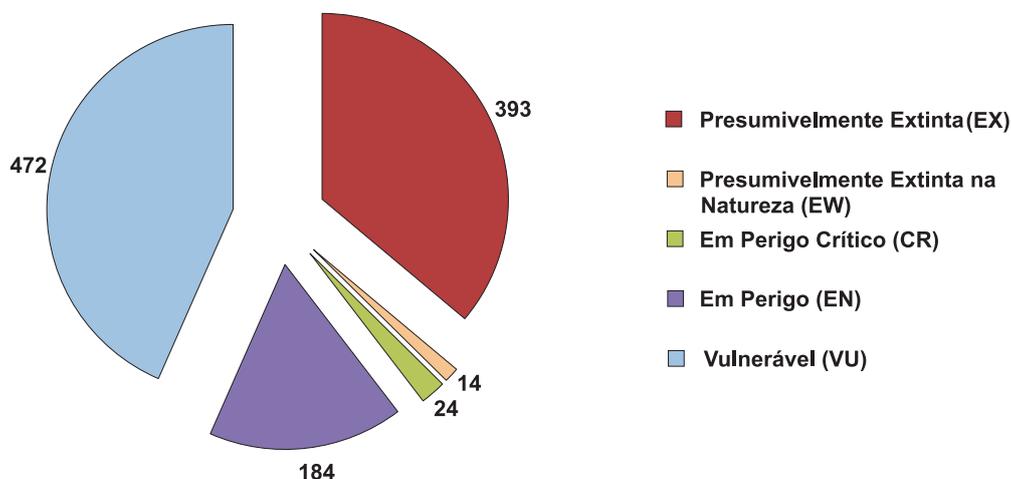
**FIGURA 3.56**  
**ESPÉCIES DA FAUNA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2014**



Fonte: Decreto Estadual nº 60.133/2014, elaborado por SMA/CPLA (2014).

A Figura 3.57 apresenta uma síntese da situação das espécies da flora ameaçadas no estado de São Paulo de acordo com a Resolução SMA nº 48/04, por grupo taxonômico e de acordo com as categorias de ameaça estabelecidas pela IUCN.

**FIGURA 3.57**  
**ESPÉCIES DA FLORA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2004**



Fonte: Resolução SMA nº 48/04, elaborado por SMA/CPLA (2014).

### 3.5.5 Áreas protegidas

Tendo em vista a necessidade de proteção dos fragmentos restantes de Mata Atlântica e do Cerrado, e a importância da preservação da fauna e da flora, as áreas protegidas surgem como uma das respostas para proteção destes remanescentes e da biodiversidade neles existentes. Entre as categorias de áreas protegidas, as Unidades de Conservação constituem as que melhor cumprem esta finalidade, desempenhando papel altamente significativo para a manutenção da diversidade biológica. Em um contexto mais amplo, as Unidades de Conservação também preservam os processos ecológicos de interação entre fauna e flora, além de promoverem a conservação de valores históricos, arquitetônicos, arqueológicos e culturais das populações e das comunidades tradicionais que vivem no seu interior e no seu entorno, integrando-os assim ao patrimônio natural (RODRIGUES & BONONI, 2008).

De acordo com a Lei Federal nº 9.985/00, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), define-se Unidade de Conservação como o “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”.

Ainda segundo a referida lei, em função das características das áreas e do objetivo pela qual foram criadas, as Unidades de Conservação (UC) podem ser classificadas como: de Proteção Integral, permitindo apenas o uso indireto dos recursos naturais; ou de Uso Sustentável, com a finalidade de compatibilizar conservação e uso sustentável dos recursos naturais.

No estado de São Paulo, foi instituído em 2006 o Sistema Estadual de Florestas – SIEFLOR (Decreto Estadual nº 51.453/06), composto pelas unidades de conservação de proteção integral e de uso sustentável, estações experimentais, hortos e viveiros florestais, além de outras áreas naturais protegidas que tenham sido ou que venham a ser criadas pelo estado. Os órgãos executores do Sistema são a Fundação para Conservação e a Proteção Florestal (FF) e o Instituto Florestal (IF).

Considerando as Unidades de Conservação (UC) previstas pela Lei Federal nº 9.985/00, a Fundação Florestal é responsável pela gestão de 124 UC's, totalizando uma área aproximada de 4.579.725 hectares (FF, 2013), cobrindo cerca de 18% do território paulista. Essas unidades distribuem-se em diversas categorias, conforme Tabela 3.42. Já o Instituto Florestal é responsável pela gestão de 15 UC's, totalizando uma área aproximada de 17.626 hectares (IF, 2014), conforme Tabela 3.43. Além das UC's, a Fundação Florestal e o Instituto

Florestal também são responsáveis por áreas naturais protegidas que não se enquadram nas categorias da Lei Federal nº 9.985/00, conforme Tabela 3.44. A Figura 3.54 mostra a distribuição espacial das UC's e das demais áreas protegidas administradas pelo Instituto Florestal e pela Fundação Florestal.

**TABELA 3.42**  
**UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO, POR CATEGORIA, ADMINISTRADAS PELA FUNDAÇÃO FLORESTAL**

Categoria	Quantidade	Área (ha)
<b>PROTEÇÃO INTEGRAL</b>		
Estação Ecológica	15	103.966,1
Parque Estadual	32	803.867,5
Monumento Natural	2	6.451,0
Refúgio da Vida Silvestre	1	481,0
<b>SUBTOTAL</b>	<b>50</b>	<b>914.765,6</b>
<b>USO SUSTENTÁVEL</b>		
Floresta Estadual	1	2.230,5
Área de Proteção Ambiental	30	3.605.719,1
Reserva Extrativista	2	2.790,5
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	7	18.105,1
Área de Relevante Interesse Ecológico	3	20.015,2
Reserva Particular do Patrimônio Natural	31	16.098,8
<b>SUBTOTAL</b>	<b>74</b>	<b>3.664.959,2</b>
<b>TOTAL</b>	<b>124</b>	<b>4.579.724,8</b>

Fonte: FF (2013), elaborado por SMA/CPLA (2014).

**TABELA 3.43**  
**UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO, POR CATEGORIA, ADMINISTRADAS PELO INSTITUTO FLORESTAL**

Categoria	Quantidade	Área (ha)
<b>PROTEÇÃO INTEGRAL</b>		
Estação Ecológica	10	12.517,65
Parque Estadual	1	174,00
<b>SUBTOTAL</b>	<b>11</b>	<b>12.691,65</b>
<b>USO SUSTENTÁVEL</b>		
Floresta Estadual	4	4.934,82
<b>SUBTOTAL</b>	<b>4</b>	<b>4.934,82</b>
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>17.626,47</b>

Fonte: IF (2014), elaborado por SMA/CPLA (2014).

TABELA 3.44

ÁREAS NATURAIS PROTEGIDAS DO ESTADO DE SÃO PAULO, POR CATEGORIA, ADMINISTRADAS PELO INSTITUTO FLORESTAL E PELA FUNDAÇÃO FLORESTAL

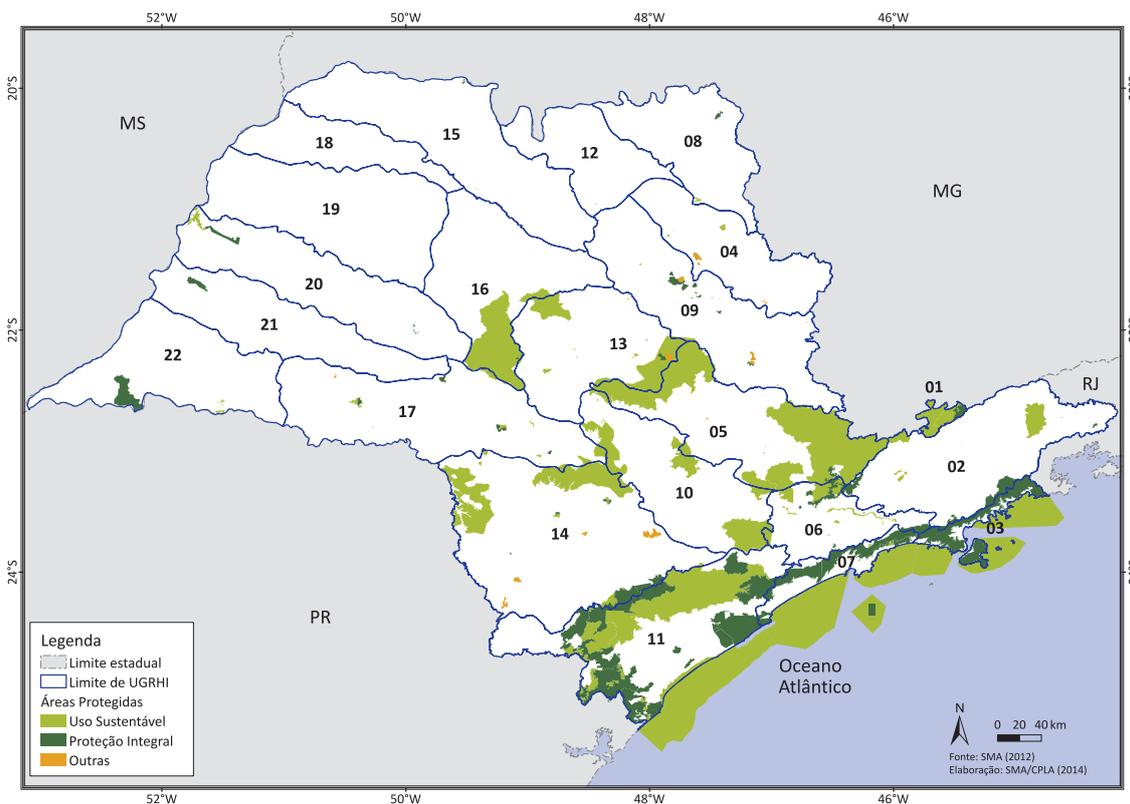
FUNDAÇÃO FLORESTAL		
Categoria	Quantidade	Área (ha)
Reserva Estadual	1	48,40
<b>SUBTOTAL</b>	<b>1</b>	<b>48,40</b>
INSTITUTO FLORESTAL		
Categoria	Quantidade	Área (ha)
Estação Experimental	18	23.345,51
Floresta	11	10.818,68
Horto Florestal	2	82,28
Viveiro Florestal	2	19,72
<b>SUBTOTAL</b>	<b>33</b>	<b>34.266,19</b>
<b>TOTAL DE ÁREAS</b>	<b>34</b>	<b>34.314,59</b>

Fonte: FF (2013) e IF (2014), elaborado por SMA/CPLA (2014).

A Figura 3.58 mostra a distribuição espacial das UC's e das demais áreas protegidas administradas pelo Instituto Florestal e pela Fundação Florestal.

FIGURA 3.58

ÁREAS PROTEGIDAS ADMINISTRADAS PELO INSTITUTO FLORESTAL E PELA FUNDAÇÃO FLORESTAL NO ESTADO DE SÃO PAULO



Fonte: SMA (2012), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Existem ainda no estado de São Paulo outras importantes Unidades de Conservação sob gestão federal (como o Parque Nacional da Serra da Bocaina, as Estações Ecológicas Tupinambás, Tupiniquins e Mico-Leão-Preto, as Floresta Nacionais de Ipanema, de Lorena e de Capão Bonito, entre outras), e sob gestão dos municípios (como os Parques Naturais Municipais). Também existem algumas áreas protegidas reconhecidas

das internacionalmente pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), como a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e a Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo. Todas essas áreas complementam a estrutura de conservação estadual.

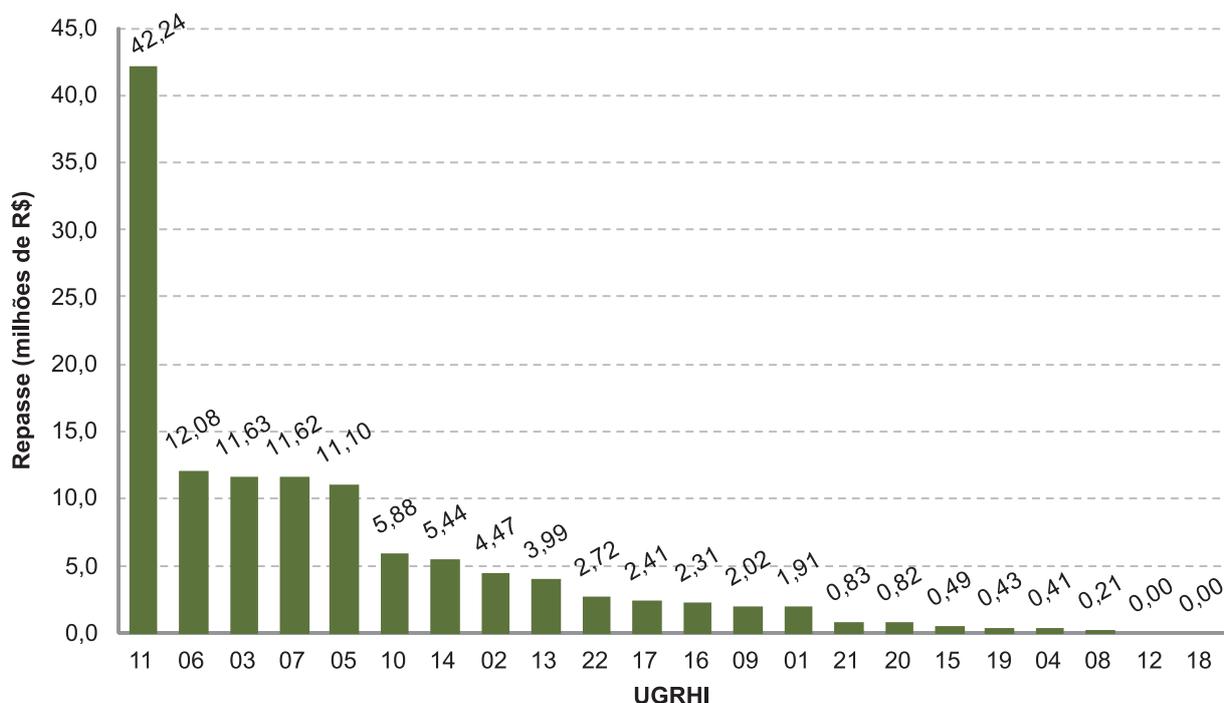
### ICMS Ecológico

Como forma de compensar as restrições de uso impostas pela instituição de áreas legalmente protegidas, a Lei Estadual nº 8.510/93 prevê que 0,5% da fração de 25% do todo arrecadado pelo ICMS estadual (Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação) – cujo repasse deve ser feito aos municípios paulistas – deve ser destinado aos municípios com Unidades de Conservação dentro de seus limites territoriais.

Os valores são calculados com base em um índice que considera: o tamanho da área especialmente protegida e sua relevância; a proporção dessa área em relação à área total do município; o valor adicionado do município; e o inverso da sua receita tributária. A relevância das áreas é estabelecida com base no nível de restrição de uso desses espaços.

Para o ano de 2013<sup>1</sup>, o valor total relativo ao ICMS Ecológico repassado aos municípios paulistas foi de R\$ 123,03 milhões. A Figura 3.59 apresenta a distribuição dos repasses por UGRHI, e a Figura 3.60 mostra a distribuição espacial dos recursos entre os municípios do estado, ambos referentes ao ano de 2013.

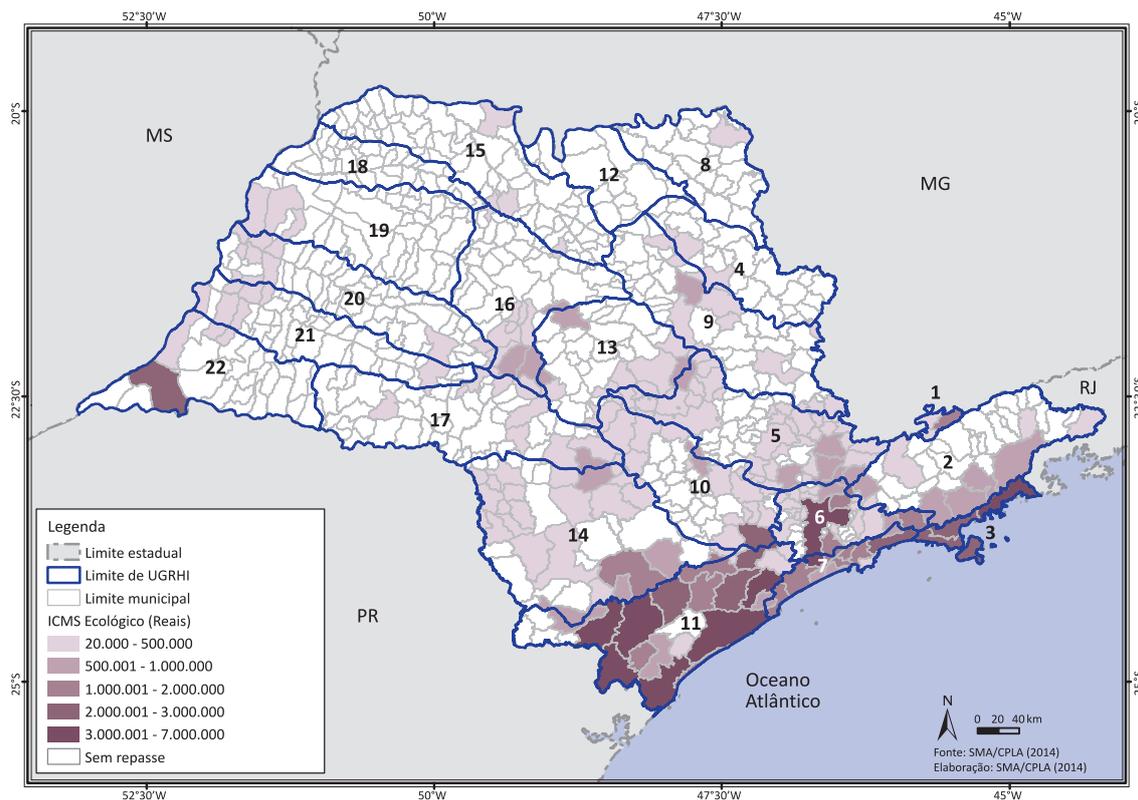
**FIGURA 3.59**  
**REPASSES DO ICMS ECOLÓGICO POR UGRHI EM 2013**



Fonte: SMA/CPLA (2014), elaborado por SMA/CPLA (2014).

1 Os valores repassados em 2013 foram calculados tendo como ano-base 2012.

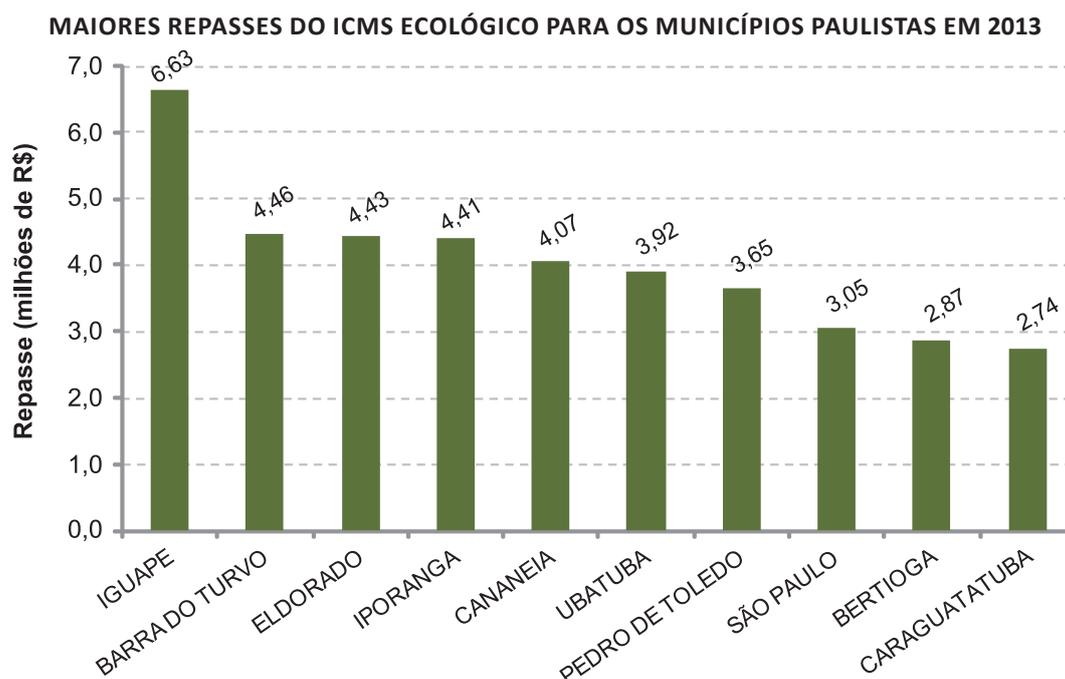
**FIGURA 3.60**  
**DISTRIBUIÇÃO DOS REPASSES DO ICMS ECOLÓGICO POR MUNICÍPIO EM 2013**



Podemos verificar que, em função do grande número de Unidades de Conservação existentes na região, os municípios das UGRHI litorâneas do estado (UGRHI 03 – Litoral Norte, 07 – Baixada Santista e 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul) estão entre os maiores beneficiados dos 187 municípios paulistas com direito ao repasse do ICMS Ecológico. Dos R\$ 123,03 milhões repassados no ano de 2013, aproximadamente R\$ 65,5 milhões (53%) foram para estes municípios, sendo que somente os municípios da UGRHI 11 receberam, aproximadamente, R\$ 42,2 milhões, mais de 34% de todo ICMS Ecológico estadual. No restante do estado, se destacam ainda a UGRHI 06 (Alto Tietê) e a UGRHI 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiá).

A Figura 3.61 indica os dez municípios que mais receberam recursos do repasse do ICMS Ecológico em 2013, bem como o montante dos valores recebidos por cada um. Merece destaque o município de Iguape, que recebeu sozinho aproximadamente R\$ 6,63 milhões. Podemos observar ainda que, dos dez maiores repasses, seis foram para municípios da UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul).

FIGURA 3.61



Fonte: SMA/CPLA (2014), elaborado por SMA/CPLA (2014).

### 3.5.6 Comissão Paulista de Biodiversidade e as Metas de Aichi

Até o começo da década de 1970, o pensamento dominante era de que a natureza forneceria recursos naturais infinitamente. Entretanto, nesse período, o mundo começou a sentir os efeitos da industrialização e passou a analisar os impactos das ações humanas na degradação do meio ambiente. Tentava-se buscar soluções para os problemas ambientais, como ocorrência de desastres naturais, chuva ácida, utilização descontrolada de pesticidas, poluição do mar, ocorrência de ilhas de calor e o crescimento desenfreado das cidades, sem um planejamento para o futuro.

Foi nesse contexto que, em 1972, a Organização das Nações Unidas (ONU), juntamente com os Estados e a comunidade científica, realizou a primeira Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente Humano ou Conferência de Estocolmo, visando amenizar a problemática “homem/natureza”. Essa conferência correspondeu à primeira atitude mundial de preservação do meio ambiente, na qual foram estabelecidos os princípios para questões ambientais internacionais, incluindo direitos humanos, gestão de recursos naturais, prevenção da poluição e relação entre ambiente e desenvolvimento, estendendo-se até a necessidade de se abolir as armas de destruição em massa. A conferência também levou à elaboração do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA (SENADO, 2013a).

Em 1983, foi criada a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, que se dedicou à elaboração de documentos que viriam a ser as sementes da Conferência Rio-92. Um deles foi o relatório “Nosso Futuro Comum”, também chamado de Relatório Brundtland, publicado em 1987, que forneceu um novo olhar sobre o desenvolvimento, passando a utilizar o termo desenvolvimento sustentável, o processo que “atende as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades”. Nesse relatório, também foi recomendada a convocação da Eco-92 pela ONU, o que aconteceu em dezembro de 1989. Mais que isso, a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento foi responsável pelos esboços dos documentos que viriam a ser aprovados na conferência de 1992 no Rio de Janeiro (SENADO, 2013a).

Na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), também denominada Rio-92 ou Cúpula da Terra, o mundo reconheceu o conceito de desenvolvimento sustentável e ficou acordado, então, que os países em desenvolvimento deveriam receber apoio financeiro e tecnológico para alcançarem outro modelo de desenvolvimento que seja sustentável, inclusive com a redução dos

padrões de consumo — especialmente de combustíveis fósseis (SENADO, 2013b). Durante essa conferência, foram firmados alguns acordos, como a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, a Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB), a Agenda 21 Global, a Convenção de Combate à Desertificação nos Países Afetados por Seca Grave e/ou Desertificação, entre outros.

A Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) corresponde a um importante instrumento para proteção do meio ambiente e inovou ao reconhecer o valor intrínseco da biodiversidade. Está estruturada sobre três objetivos principais – a conservação da diversidade biológica, o uso sustentável dos recursos naturais e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da exploração dos recursos genéticos (SMA/CPB, 2013; MMA, 2013b). A Convenção abarca tudo o que se refere direta ou indiretamente à biodiversidade, correspondendo a uma espécie de arcabouço legal e político para diversas outras convenções e acordos ambientais mais específicos, como o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, as Diretrizes de Bonn, as Diretrizes para o Turismo Sustentável e a Biodiversidade, os Princípios de Addis Abeba para a Utilização Sustentável da Biodiversidade, as Diretrizes para a Prevenção, Controle e Erradicação das Espécies Exóticas Invasoras, e os Princípios e Diretrizes da Abordagem Ecosistêmica para a Gestão da Biodiversidade (MMA, 2013b).

A CDB entrou em vigor internacional em 29/12/1993. No Brasil, o texto assinado durante a Rio-92 foi aprovado pelo Congresso Nacional através do Decreto Legislativo nº 02/94 e a CDB foi promulgada pelo Governo Federal por meio do Decreto Federal nº 2.519/98, passando a entrar efetivamente em vigor no país em 17/03/1998.

Os países que ratificaram o acordo durante a Rio-92 reúnem-se bianualmente na chamada Conferência das Partes (COP), instância máxima decisória da CDB. Trata-se de uma reunião de grande porte que conta com a participação de delegações oficiais das Partes (os países membros que assinaram e ratificaram a Convenção), observadores de países não-parte, representantes dos principais organismos internacionais (incluindo os órgãos das Nações Unidas), organizações acadêmicas, organizações não-governamentais, organizações empresariais, lideranças indígenas, imprensa e demais observadores (MMA, 2014). Nas reuniões da COP, as Partes avaliam o progresso feito na aplicação da Convenção e adotam planos de trabalho formais que permitem à COP alcançar seus objetivos.

Em 2010, ocorreu a 10ª Conferência das Partes da CDB (ou COP10) em Nagoia, capital da província de Aichi, no Japão. Durante a conferência, foram discutidos, entre outros, dois temas polêmicos. Um deles dizia respeito à utilização de recursos genéticos, no intuito de coibir a biopirataria<sup>1</sup>. O Protocolo de Acesso e Repartição de Benefícios dos Recursos Genéticos da Biodiversidade (ou Protocolo de Nagoia) dispõe que os benefícios financeiros obtidos pelas empresas farmacêuticas e cosméticas a partir do uso de animais, plantas e micro-organismos sejam compartilhados com os países de origem dos recursos naturais. Para ter acesso aos recursos genéticos, os países interessados em explorar a matéria-prima devem ter o consentimento prévio do país de origem, que terá de se remeter às comunidades detentoras ou guardiãs dos recursos naturais, como, por exemplo, os povos indígenas (PORTAL BRASIL, 2010).

O segundo tema discutido foi a definição de um Plano Estratégico para a redução da perda de biodiversidade no período de 2011-2020, também denominado Metas de Aichi. Durante a conferência, as Partes concordaram em trabalhar juntas para implementar 20 metas, divididas em cinco objetivos, até 2020<sup>2</sup>. A execução das Metas de Aichi no Brasil segue um Plano de Ação nacional elaborado por meio de processo coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente. Esse plano é fruto dos “Diálogos sobre Biodiversidade: Construindo a Estratégia Brasileira para 2020”, processo conduzido por uma série de parceiros e importantes instituições para o cenário de conservação da biodiversidade brasileira, como a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA/CPB, 2013).

No estado de São Paulo, a implementação das metas é responsabilidade da **CPB – Comissão Paulista de Biodiversidade**, colegiado participativo criado pelo Governador por meio do Decreto Estadual nº 57.402/11 e coordenado pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente. A CPB reúne representantes dos principais setores relacionados à conservação e ao uso sustentável da biodiversidade no Estado de São Paulo, a exemplo da

1 Biopirataria corresponde à prática ilegal de exploração, manipulação e comercialização de recursos naturais de um país para outro.

2 Veja as 20 Metas de Aichi em <[http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf2008\\_dcbio/\\_arquivos/metas\\_aichi\\_147.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf2008_dcbio/_arquivos/metas_aichi_147.pdf)>.

CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo), da CBRN-SMA (Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais), da CPLA-SMA (Coordenadoria de Planejamento Ambiental), da CEA-SMA (Coordenadoria de Educação Ambiental), da CFA-SMA (Coordenadoria de Fiscalização Ambiental), da CPU-SMA (Coordenadoria de Parques Urbanos), da Fundação Parque Zoológico de São Paulo (FPZSP), da Fundação Florestal (FF), do Instituto Florestal (IF), do Instituto de Botânica (IBt), do Instituto Geológico (IG), da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, da Secretaria da Fazenda, da Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional, da Secretaria de Segurança Pública (SSP), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento, da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA), do Programa BIOTA/FAPESP, do WWF-Brasil, do IPE – Instituto de Pesquisas Ecológicas, do Movimento Empresarial Brasileiro pela Biodiversidade e do Ministério do Meio Ambiente.

A CPB é responsável pela elaboração do “Plano de Ação de São Paulo 2011-2020 – Metas de Aichi 2020: Implementação no Estado de São Paulo”, que teve início em fevereiro de 2011 e é composto com base em sete projetos (SMA/CPB, 2013). Cada projeto possui um grupo de produtos em desenvolvimento, totalizando 29 produtos. Tanto os projetos quanto os produtos são implementados por responsáveis apoiados por colaboradores – com representantes das instituições envolvidas. Esse “Plano de Ação” da CPB é revisado anualmente – para 2014, está sendo elaborada sua terceira versão anual. Encoraja-se aos interessados para que acompanhem e participem dos trabalhos da CPB – seja por meio de suas reuniões, seja por meio de ações junto às equipes de projetos e produtos.

A seguir, apresentamos um resumo com a distribuição das instituições envolvidas nos Projetos e Produtos do Plano de Ação (SMA/CPB, 2013).

### **Projeto I. Plano de Comunicação para a Biodiversidade**

*Instituição responsável: ACOM/SMA*

#### **Produto 1: Portal da Biodiversidade**

*Instituição responsável: ACOM/SMA*

*Instituições colaboradoras: CBRN, CPLA, CEA, IF, FF, IBt, CETESB, FPZSP, RBMA, CFA, CPU*

#### **Produto 2: Campanhas pela Biodiversidade**

*Instituição responsável: ACOM/SMA*

*Instituições colaboradoras: CBRN, CEA, IF, FF, IBt, CETESB, FPZSP, RBMA, CFA, CPU*

#### **Produto 3: Eventos Nacionais e Internacionais pela Biodiversidade**

*Instituição responsável: ACOM/SMA, AINT/SMA*

*Instituições colaboradoras: CBRN, CEA, IF, FF, IBt, CETESB, FPZSP, RBMA, CPU*

#### **Produto 4: Ciclos de Capacitação sobre Biodiversidade**

*Instituição responsável: CEA*

*Instituições colaboradoras: CBRN, CEA, IF, FF, IBt, CETESB, FPZSP, RBMA, CFA, IPE*

#### **Produto 5: Publicações do SEAQUA**

*Instituição responsável: ACOM/SMA*

*Instituições colaboradoras: IF, CBRN, CPLA, CEA, FF, IF, IBt, CETESB, FPZSP, RBMA, CPU, CFA*

### **Projeto II. Instrumentos para Avaliação da Biodiversidade Paulista**

*Instituição responsável: CPLA*

*Instituição colaboradora: CBRN*

#### **Produto 1: TEEB São Paulo (do inglês, “A Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade”)**

*Instituição responsável: CBRN*

*Instituições colaboradoras: CEA, IF, FF, IBt, CETESB, FPZSP, RBMA, IPE*

**Produto 2: Painel de Indicadores para a Biodiversidade**

*Instituição responsável: CPLA*

*Instituições colaboradoras: CBRN, CEA, IF, FF, IBt, CETESB, FPZSP, RBMA, CFA, IPE*

**Produto 3: Zoneamentos Ecológicos-Econômicos**

*Instituição responsável: CPLA*

*Instituições colaboradoras: IF, IG, CETESB, RBMA, CBRN, FF, CFA, IBt*

**Produto 4: Monitoramento da implementação da PEMC**

*Instituição responsável: Representante / Comitê Gestor da PEMC*

*Instituições colaboradoras: CBRN, IG, CPLA, CETESB, IF, FF, IBt, FPZSP, RBMA, CFA*

**Projeto III. Estratégia para Redução da Pressão sobre a Biodiversidade Paulista**

*Instituição responsável: CFA*

*Instituições colaboradoras: CBRN, CETESB, SSP*

**Produto 1: Projeto Desmatamento Zero**

*Instituição responsável: CETESB*

*Instituições colaboradoras: SSP, CBRN, IF, IBt, CFA*

**Produto 2: Projeto Fiscalização**

*Instituição responsável: CFA*

*Instituições colaboradoras: SSP, CETESB, CBRN, FF, CPU, IF, IPE*

**Produto 3: Projeto Combate a Incêndios Florestais**

*Instituição responsável: CBRN*

*Instituições colaboradoras: SSP, CETESB, FF, IF, IBt, CEA, CFA, CPU*

**Produto 4: Estratégia paulista sobre espécies exóticas invasoras**

*Instituição responsável: CBRN*

*Instituições colaboradoras: FF, FPZSP, IF, IBt, CETESB, CFA*

**Projeto IV. Programa de Produção e Consumo Sustentáveis**

*Instituição responsável: CPLA*

*Instituições colaboradoras: CBRN, IF, FF, IBt, RBMA, CEA*

**Produto 1: Projeto Economia Verde**

*Instituição responsável: CPLA*

*Instituições colaboradoras: CBRN, CETESB, IF*

**Produto 2: Sustentabilidade setorial**

*Instituição responsável: CETESB*

*Instituições colaboradoras: CBRN, CPLA, IF, FF, IBt, RBMA, CFA*

**Produto 3: Bioprospecção**

*Instituição responsável: IBt*

*Instituições colaboradoras: CBRN, IF, RBMA, FF, FPZSP, CFA*

**Projeto V. Instrumentos para a Conservação da Biodiversidade**

*Instituição responsável: FF*

*Instituições colaboradoras: IF, IBt, CPLA, CETESB, CBRN, FPZSP*

**Produto 1: Sistema de Unidades de Conservação – SEUC**

*Instituição responsável: FF*

*Instituições colaboradoras: IF, IBt, IG, CPLA, CBRN, SSP, CPU, CFA, IPE*

**Produto 2: Instituição de Reservas Legais (RL) e Áreas de Preservação Permanente (APP)**

*Instituição responsável: CBRN*

*Instituições colaboradoras: IF, CETESB, IG, SSP, CFA, IPE*

**Produto 3: Programa de Pagamento por Serviços Ambientais**

*Instituição responsável: CBRN*

*Instituições colaboradoras: IF, CEA, RBMA, FF, CPLA, CETESB, IPE*

**Produto 4: Conservação ex-situ da biodiversidade**

*Instituição responsável: IF*

*Instituições colaboradoras: FF, IBt, FPZSP*

**Produto 5: Monitoramento da biodiversidade**

*Instituição responsável: IF*

*Instituições colaboradoras: CPLA, CBRN, IG, IBt, CETESB, SSP, FF, RBMA, CFA, IPE*

**Produto 6: Retirada de espécies das Listas Vermelhas**

*Instituição responsável: CBRN*

*Instituições colaboradoras: FPZSP, IF, FF, SSP, IBt, CFA, IPE*

**Produto 7: Programa sobre populações tradicionais**

*Instituição responsável: FF*

*Instituições colaboradoras: IBt, IF, CBRN, CFA*

**Projeto VI. Programa de Remanescentes Florestais**

*Instituição responsável: CBRN*

*Instituições colaboradoras: CETESB, IF, IBt*

**Produto 1: Restauração Ecológica – Reserva Legal e Mata Ciliar**

*Instituição responsável: CBRN*

*Instituições colaboradoras: CETESB, FF, IF, SSP, IBt, CFA, IPE*

**Produto 2: Implantação do Sistema de Apoio à Restauração de Áreas + TCRA**

*Instituição responsável: CBRN*

*Instituições colaboradoras: CETESB, SSP, IF, CFA, IPE*

**Produto 3: UC de Uso Sustentável para instituição de RL**

*Instituição responsável: CBRN*

*Instituições colaboradoras: FF, IF, CJ, CONSEMA, CETESB, IBt, CFA, IPE*

**Produto 4:** Programa de sementes e mudas

*Instituição responsável: IF*

*Instituições colaboradoras: FF, IBt, CBRN, CEA, CFA, CPU, IPE*

**Projeto VII. Gestão do Conhecimento para Biodiversidade Paulista**

*Instituição responsável: IBt*

*Instituições colaboradoras: IF, FF, IG, FPZSP, CBRN, ACOM, CEA, RBMA*

**Produto 1:** Programa Estadual de Pesquisa sobre a Biodiversidade

*Instituição responsável: IBt*

*Instituições colaboradoras: IF, RBMA, IG, FPZSP, CBRN*

**Produto 2:** Inovação Tecnológica

*Instituição responsável: IBt*

*Instituições colaboradoras: CBRN, CEA, CETESB, CPLA, FF, FPZSP, IF, IG, RBMA*

## 3.6 Qualidade do Ar

A questão da poluição do ar teve origem em função dos efeitos das emissões provenientes das atividades humanas, destacando-se as emissões veiculares, que são responsáveis pelos altos níveis de poluição do ar nos grandes centros urbanos, e as emissões industriais, que afetam a qualidade do ar em regiões mais específicas. A variedade das substâncias poluentes que podem ser encontradas na atmosfera é muito grande e esses gases e partículas são prejudiciais à saúde humana, aos recursos naturais e à economia.

A distribuição e a intensidade das emissões de poluentes atmosféricos de origem veicular e industrial influenciam a qualidade do ar, assim como a influência da topografia e das condições meteorológicas alteram de modo significativo as características das diversas regiões do estado de São Paulo.

### 3.6.1 Padrões de Qualidade do Ar

A Resolução CONAMA nº 003/90 define que os Padrões de Qualidade do Ar (PQAr) são as concentrações de um determinado poluente atmosférico que, se ultrapassadas, podem 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.

Poluente atmosférico consiste em qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou característica em desacordo com os níveis estabelecidos, e que tornem ou possam tornar o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

Logo, a qualidade do ar é determinada pelos níveis de concentração de determinados poluentes, adotados como indicadores universais e escolhidos em função da sua ocorrência e dos efeitos que causam. Os principais poluentes monitorados mundialmente são: Material Particulado (MP), Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>), Monóxido de Carbono (CO), Ozônio (O<sub>3</sub>) e Oxidantes Fotoquímicos, Hidrocarbonetos (HC) e Dióxido de Nitrogênio (NO<sub>2</sub>).

Em 2008, o Estado de São Paulo iniciou um processo de revisão dos padrões de qualidade do ar, baseando-se nas diretrizes estabelecidas pela Organização Mundial de Saúde (OMS), com a participação de representantes de diversos setores da sociedade. Este processo resultou na publicação do Decreto Estadual nº 59113 em abril de 2013, que estabeleceu novos padrões de qualidade do ar e definiu ações para guiar o gerenciamento da qualidade do ar com novos critérios de classificação por intermédio de um conjunto de metas gradativas e progressivas, objetivando adequar as metodologias e futuramente alcançar os padrões de qualidade propostos pela OMS para que a poluição atmosférica seja reduzida a níveis desejáveis ao longo do tempo. O Decreto também estabelece padrões de qualidade do ar para novos parâmetros, como as partículas inaláveis finas e o chumbo, além de medidas para o aprimoramento da política de controle das emissões atmosféricas.

Os padrões de qualidade do ar (PQAr), segundo publicação da OMS em 2005, variam de acordo com a abordagem adotada para balancear riscos à saúde, viabilidade técnica, considerações econômicas e vários outros fatores políticos e sociais, que por sua vez dependem, entre outras coisas, do nível de desenvolvimento e da capacidade nacional de gerenciar a qualidade do ar. As diretrizes recomendadas pela OMS levam em conta esta heterogeneidade e, em particular, reconhecem que, ao formularem políticas de qualidade do ar, os governos devem considerar cuidadosamente suas circunstâncias locais antes de adotarem os valores propostos como padrões nacionais.

O Decreto preconiza que a administração da qualidade do ar no território do Estado de São Paulo será efetuada por meio de Padrões de Qualidade do Ar, observados os seguintes critérios:

- Metas Intermediárias (MI) - estabelecidas como valores temporários a serem cumpridos em etapas visando à melhoria gradativa da qualidade do ar no Estado de São Paulo, baseada na busca pela redução das emissões de fontes fixas e móveis, em linha com os princípios do desenvolvimento sustentável;
- Padrões Finais (PF) – Padrões determinados pelo melhor conhecimento científico para que a saúde da população seja preservada ao máximo em relação aos danos causados pela poluição atmosférica.

A tabela 3.44 apresenta os padrões de qualidade do ar estabelecidos no DE nº 59.113/2013, sendo que os padrões vigentes estão assinalados em vermelho.

**TABELA 3.44**  
**PADRÕES ESTADUAIS DE QUALIDADE DO AR**

POLUENTE	TEMPO DE AMOSTRAGEM	M1 µg/m <sup>3</sup>	M2 µg/m <sup>3</sup>	M3 µg/m <sup>3</sup>	PF µg/m <sup>3</sup>
<b>Partículas Inaláveis (MP<sub>10</sub>)</b>	24 horas	120	100	75	50
	MAA <sup>(1)</sup>	40	35	30	20
<b>Partículas Inaláveis Finas (MP<sub>2,5</sub>)</b>	24 horas	60	50	37	25
	MAA <sup>(1)</sup>	20	17	15	10
<b>Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>)</b>	24 horas	60	40	30	20
	MAA <sup>(1)</sup>	40	30	20	-
<b>Dióxido de Nitrogênio (NO<sub>2</sub>)</b>	1 hora	260	240	220	200
	MAA <sup>(1)</sup>	60	50	45	40
<b>Ozônio (O<sub>3</sub>)</b>	8 horas	140	130	120	100
<b>Monóxido de Carbono (CO)</b>	8 horas	-	-	-	9 ppm
<b>Fumaça* (FMC)</b>	24 horas	120	100	75	50
	MAA <sup>(1)</sup>	40	35	30	20
<b>Partículas Totais em suspensão (PTS)</b>	24 horas	-	-	-	240
	MGA <sup>(2)</sup>	-	-	-	80
<b>Chumbo** (Pb)</b>	MAA <sup>(1)</sup>	-	-	-	0,5

Fonte: Decreto Estadual nº 59.113/2013, elaborado por SMA/CPLA (2014).

Nota: 1– Média Aritmética Anual.

2– Média Geométrica Anual.

\* Fumaça e Partículas Totais em Suspensão - parâmetros auxiliares a serem utilizados apenas em situações específicas, a critério da CETESB.

\*\* Chumbo - a ser monitorado apenas em áreas específicas, a critério da CETESB.

As Metas Intermediárias devem ser atendidas em 3 (três) etapas, assim determinadas:

- Meta Intermediária Etapa 1 – (MI1) – Valores de concentração de poluentes atmosféricos que devem ser respeitadas a partir de 24/04/2013;

- Meta Intermediária Etapa 2 – (MI2) – Valores de concentração de poluentes atmosféricos que devem ser respeitados subsequentemente à MI1, que entrará em vigor após avaliações realizadas na Etapa 1, revelados por estudos técnicos apresentados pelo órgão ambiental estadual, convalidados pelo CONSEMA;

- Meta Intermediária Etapa 3 – (MI3) – Valores de concentração de poluentes atmosféricos que devem ser respeitados nos anos subsequentes à MI2, sendo que o seu prazo de duração será definido pelo CONSEMA, a partir do início da sua vigência, com base nas avaliações realizados na Etapa 2.

Os padrões finais (PF) são aplicados sem etapas intermediárias quando não forem estabelecidas metas intermediárias. Para os demais poluentes, os padrões finais passam a valer a partir do final do prazo de duração do MI3.

A Legislação Estadual (DE nº 59.113/2013) estabelece também critérios para episódios críticos de poluição do ar, com a declaração dos estados de Atenção, Alerta e Emergência, além dos níveis de concentração excedidos.

Os resultados do monitoramento da qualidade do ar no Estado de São Paulo que serão exibidos neste relatório estão apresentados considerando os novos padrões estaduais estabelecidos e não mais os padrões nacionais exibidos nos relatórios de qualidade ambiental dos anos anteriores.

### 3.6.2 Resultados do monitoramento

Desde a década de 1970, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) mantém uma rede de monitoramento da qualidade do ar para avaliar os níveis de poluição atmosférica. Inicialmente, o monitoramento era efetuado apenas por estações manuais, as quais ainda são utilizadas atualmente em alguns municípios do estado. Em 1981, teve início o monitoramento automático com estações fixas e móveis, que, além de ampliarem o número de poluentes avaliados, possibilitaram o acompanhamento dos dados em tempo real. Em 2009, o lançamento do Sistema de Informações da Qualidade do Ar (QUALAR), proporcionou ao público o acesso direto aos dados apresentados nas consultas e relatórios diários com a classificação, índices de cada estação e, dependendo dos níveis monitorados, informações de prevenção de riscos à saúde. Em 2013, a rede de monitoramento contou com 37 estações manuais e a rede automática com 49 estações fixas e 2 móveis dispostas em 13 UGRHI localizadas em 30 municípios.

No estado de São Paulo, verifica-se regiões com características distintas em termos de fontes de poluição e grau de contaminação do ar e que, por este motivo, exigem diferentes formas de monitoramento e controle da poluição. Todavia, em termos gerais, os poluentes que mais comprometeram a qualidade do ar no estado em 2013 foram o Material Particulado ( $MP_{10}$ ) e o Ozônio ( $O_3$ ), por esse motivo são considerados poluentes prioritários para monitoramento e controle e foram escolhidos como indicadores da poluição do ar para serem apresentados neste relatório.

É importante frisar que, mesmo mantidas as emissões, a qualidade do ar pode mudar em função das condições meteorológicas que determinam uma maior ou menor diluição dos poluentes. É por isso que a qualidade do ar piora com relação aos parâmetros de alguns poluentes durante os meses de inverno, quando as condições meteorológicas são mais desfavoráveis à dispersão dos poluentes.

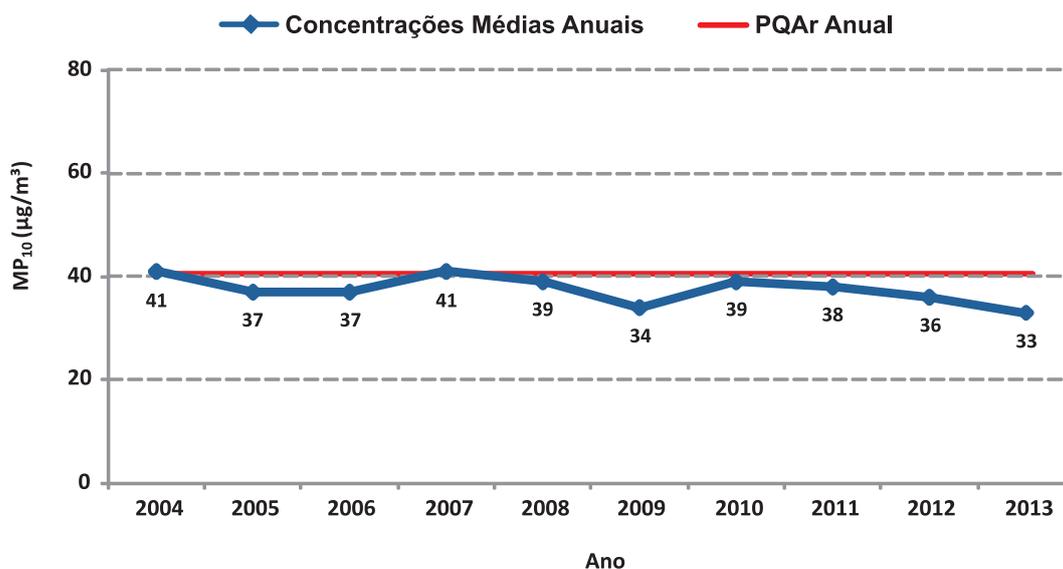
Dentre as áreas prioritárias em termos de poluição do ar, destacam-se a Região Metropolitana de São Paulo, em função dos poluentes provenientes do grande número de veículos, e a áreas industriais localizados no município de Cubatão, na Baixada Santista.

#### Material Particulado (MP)

Material Particulado (MP) é o conjunto de partículas de material sólido ou líquido suspenso no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça ou fuligem. Entre as principais fontes de emissão estão os processos de combustão incompleta realizada pelos veículos automotores (ciclo diesel) e processos industriais, a poeira ressuspensa do solo e as reações químicas formadas na atmosfera. O tamanho das partículas está inversamente associado ao seu potencial para causar danos à saúde, sendo que quanto menores as dimensões, maiores os efeitos provocados. As partículas com diâmetro inferior a 10 micra ( $MP_{10}$ ) são denominadas partículas inaláveis – quando aspiradas, podem atingir os alvéolos pulmonares ou ficarem retidas no sistema respiratório e ainda podem causar mal estar, irritação dos olhos, da garganta, da pele, dor de cabeça, enjoo, bronquite, asma e câncer de pulmão. Como efeitos gerais ao meio ambiente, o  $MP_{10}$  acarreta prejuízos à vegetação, diminuição da visibilidade e contaminação do solo e da água.

A evolução da concentração média anual de  $MP_{10}$  em todas as estações fixas da RMSP é apresentada na Figura 3.62. O padrão de curto prazo ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) não foi ultrapassado em nenhuma estação, já o padrão de longo prazo ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) foi excedido na estação de Osasco atingindo  $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Levando em consideração que grande parte das emissões de material particulado na RMSP tem origem veicular, quando se comparam as concentrações atuais com as observadas no início da década, verifica-se que houve a melhoria nos níveis de concentração deste poluente, em função das ações e programas de controle de emissões ao longo dos anos. De maneira geral, na maioria das estações, as concentrações de material particulado, em 2013, foram semelhantes às de 2012, o que pode estar associado ao fato das condições de dispersão de poluentes primários terem sido similares nestes dois anos. Nos últimos anos as concentrações médias tendem à estabilidade indicando que, mesmo com as emissões veiculares cada vez mais baixas, a aplicação de novos limites de emissão e a renovação natural da frota, estas são suficientes apenas para compensar o expressivo aumento da frota, o uso intensivo do veículo para transporte individual e o comprometimento das condições de tráfego.

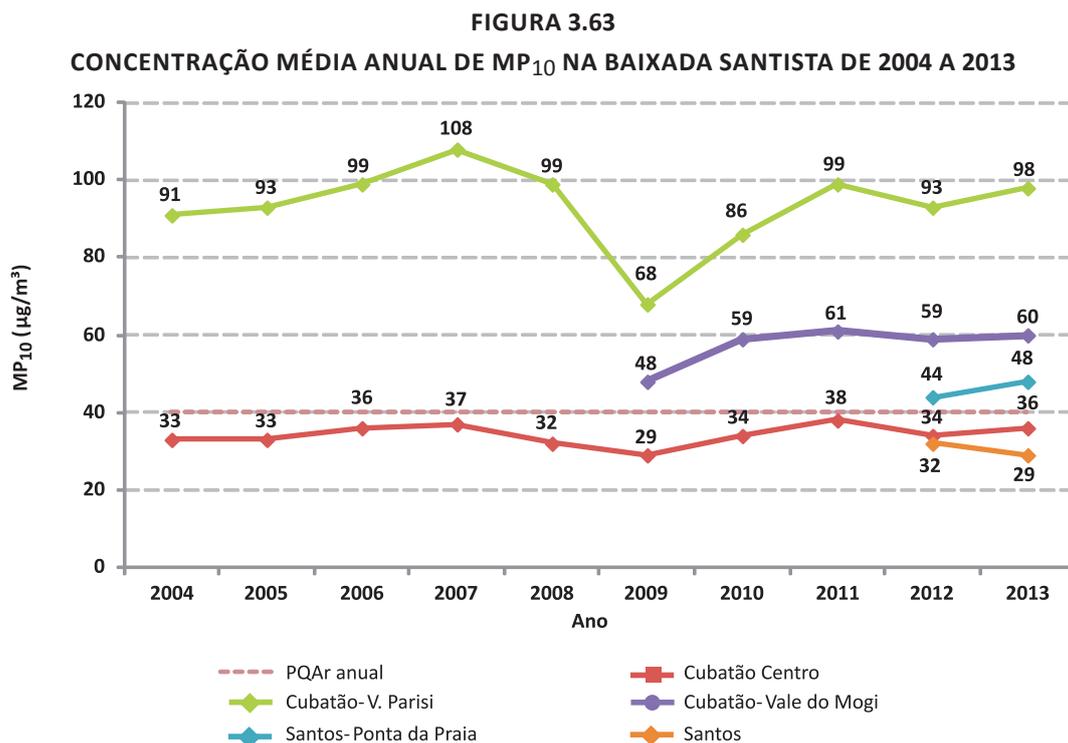
FIGURA 3.62  
CONCENTRAÇÃO MÉDIA ANUAL DE  $MP_{10}$  NA RMSP DE 2004 A 2013



Fonte: CETESB (2014e), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Em relação aos municípios da baixada santista, o município de Cubatão apresenta uma situação crítica quanto à concentração de poluentes, prejudicada por sua topografia acidentada e condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão de poluentes. As altas concentrações no município são ocasionadas quase que exclusivamente às emissões provenientes de seu pólo industrial, fato confirmado em função do baixo nível registrado de poluentes de origem veicular. O PQAr anual ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) foi ultrapassado nas duas estações localizadas na área industrial, sendo o valor da estação Vila Parisi ( $98 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) bem maior do que o da estação Vale do Mogi ( $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Na estação Santos-Ponta da Praia houve também ultrapassagem do padrão anual.

O PQAr diário ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) foi ultrapassado 14 vezes em Vale do Mogi e 109 vezes em Vila Parisi, sem ultrapassar o nível de atenção estadual ( $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) em ambas estações. Na região central, as concentrações têm se mantido praticamente estáveis com concentrações abaixo do padrão de qualidade. Na estação Santos-Ponta da Praia o padrão diário foi excedido 14 vezes, o que está associado às atividades portuárias, com movimentação de caminhões, transporte e manipulação de grãos e cereais, entre outros. Nesta estação foi observado maior número de dias com altas concentrações de ( $MP_{10}$ ), em relação a 2012, sendo que estas altas concentrações ocorreram durante períodos de calmaria, principalmente, durante a noite e madrugada. (Figura 3.63).



Fonte: CETESB (2014e), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Em relação às estações de monitoramento localizadas nos diversos municípios do Estado, o padrão anual ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) foi ultrapassado nas estações manuais de Santa Gertrudes - Jardim Luciana e de Rio Claro, sendo que a concentração média anual registrada em Santa Gertrudes foi bem maior do que as observadas em outros locais ( $87 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Na estação de Paulínia-Sul a concentração média anual atingiu o valor do padrão de longo prazo, porém sem ultrapassá-lo.

Em relação ao padrão diário ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), foram registradas treze ultrapassagens ao longo do ano na estação manual de Santa Gertrudes - Jardim Luciana e três ultrapassagens na estação manual de Rio Claro, sem ocorrência do nível de atenção. Nas estações automáticas houve uma única ultrapassagem em Paulínia-Sul. Nos municípios de Santa Gertrudes e Rio Claro, a emissão de material particulado é associada às atividades das indústrias cerâmicas.

De maneira geral, na maioria das estações, as concentrações de material particulado são semelhantes às de 2012, o que pode estar associado à melhoria das condições de dispersão dos poluentes primários e à evolução do controle das emissões.

### Ozônio (O<sub>3</sub>)

O Ozônio é o principal produto da mistura de poluentes primários<sup>1</sup>. É formado pelas reações, na presença da luz solar, entre os óxidos de nitrogênio e os compostos orgânicos voláteis que são liberados na queima incompleta e na evaporação de combustíveis e solventes. O ozônio, quando situado na baixa atmosfera, é tóxico e pode causar danos à vegetação. Além disso, a névoa fotoquímica formada pela concentração do Ozônio provoca a diminuição da visibilidade e prejuízos à saúde humana. Já o Ozônio da estratosfera, que fica a cerca de 25 km de altitude, tem a importante função de proteger a Terra, como um filtro dos raios ultravioletas emitidos pelo Sol.

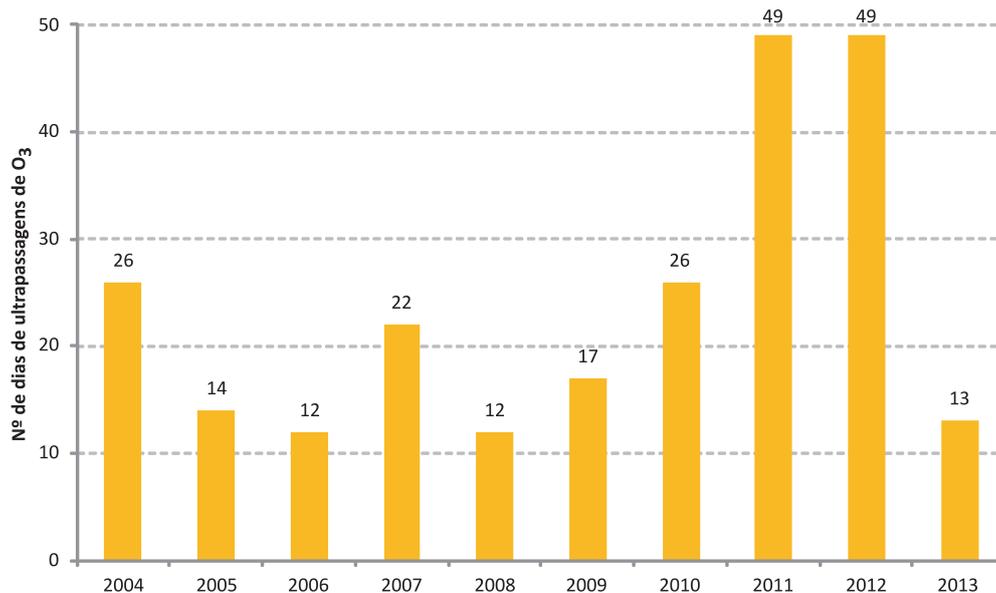
O Ozônio é motivo de grande preocupação, pois mesmo que seus precursores sejam emitidos em maior quantidade em áreas urbanas, o vento o transporta para a periferia das cidades e para os centros agrícolas, onde também se observa altas concentrações deste poluente.

<sup>1</sup> Poluentes primários são aqueles emitidos diretamente na atmosfera, onde reagidos com outros poluentes presentes formam os poluentes secundários, como por exemplo, o Ozônio.

A produção de Ozônio pelas reações entre os poluentes primários depende também de aspectos meteorológicos, fator que dificulta a ação das medidas de controle. O Ozônio ocorre em maior frequência no período de primavera e verão, época em que os meses são mais quentes e com maior frequência de radiação solar no topo da atmosfera.

Em 2013 foi monitorado em 42 estações automáticas distribuídas em 12 UGRHI. A RMSP apresenta um alto potencial para formação de Ozônio, uma vez que há grande emissão de precursores, principalmente de origem veicular, o PQAr estadual de 8 horas ( $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) foi ultrapassado em 13 dias (4% dos dias do ano), sem ultrapassagens do nível de atenção estadual ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Embora os novos padrões estaduais tenham sido estabelecidos em 2013, a Figura 3.64 apresenta o número de dias em que o padrão de 8 horas do Ozônio teria sido ultrapassado, ao longo dos anos, caso o novo padrão estivesse vigorando.

**FIGURA 3.64**  
**NÚMERO DE DIAS DE ULTRAPASSAGEM DO PADRÃO ESTADUAL DE OZÔNIO NA RMSP**



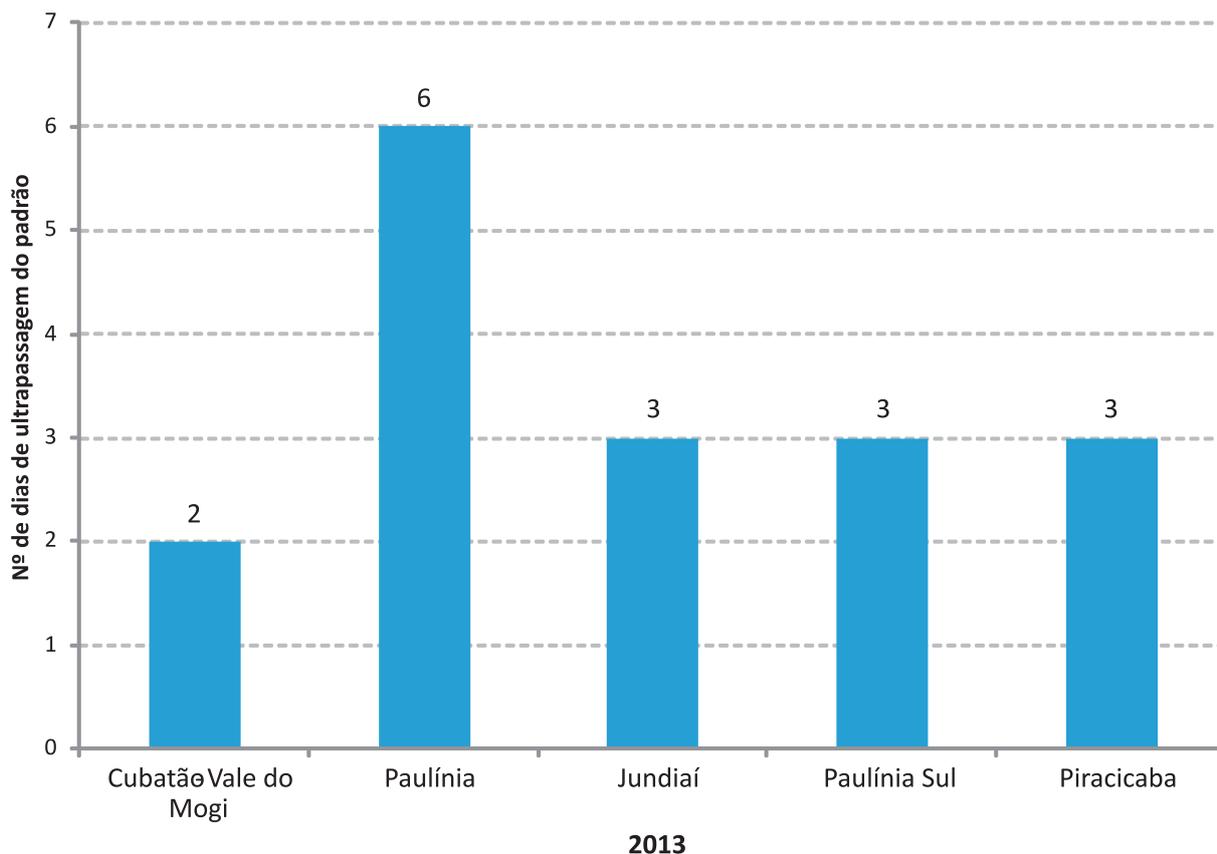
Fonte: CETESB (2014e), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Apesar de não haver uma tendência definida para o comportamento deste poluente, 2013 está entre os anos com menor número de dias de ultrapassagens dos últimos dez anos, provavelmente em função das variáveis meteorológicas observadas nesse ano que não propiciaram condições para a formação do ozônio em concentrações elevadas, uma vez que ocorreram chuvas organizadas em vários dias e, conseqüentemente o aumento de nebulosidade principalmente no período propício à formação deste poluente.

A Figura 3.65 apresenta o número de dias em que o padrão de qualidade do Ozônio foi ultrapassado nas estações localizadas em outras regiões do estado, onde a ocorrência também merece destaque.

FIGURA 3.65

## NÚMERO DE DIAS DE ULTRAPASSAGEM DO PQAR ESTADUAL DE OZÔNIO EM OUTRAS REGIÕES



Fonte: CETESB (2014e), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Na Baixada Santista e no interior, houve ocorrência de ultrapassagens do padrão estadual de 8 horas de ozônio nas estações de Cubatão – Vale do Mogi, Jundiá, Paulínia, Paulínia – Sul e Piracicaba.

Os episódios em Cubatão podem estar associados às altas temperaturas que ocorrem na região da Baixada Santista, principalmente nos meses de janeiro a março, além das diferenças de comportamento sazonal da intensidade dos ventos da brisa marítima e sua interação com o relevo. Os níveis encontrados em Jundiá, Paulínia e Piracicaba podem ser, em parte, decorrentes do transporte dos poluentes provenientes de outras regiões carreados pelos ventos, e também em parte da contribuição das fontes locais de emissão de precursores de ozônio, como às emissões veiculares e processos industriais.

Assim, como na RMSP, de maneira geral, os níveis de ozônio observados no Interior também foram menores em 2013, em função das situações meteorológicas que ocasionaram nebulosidade e chuvas no período propício à formação deste poluente.

### 3.6.3 Classificação de Saturação da Qualidade do Ar

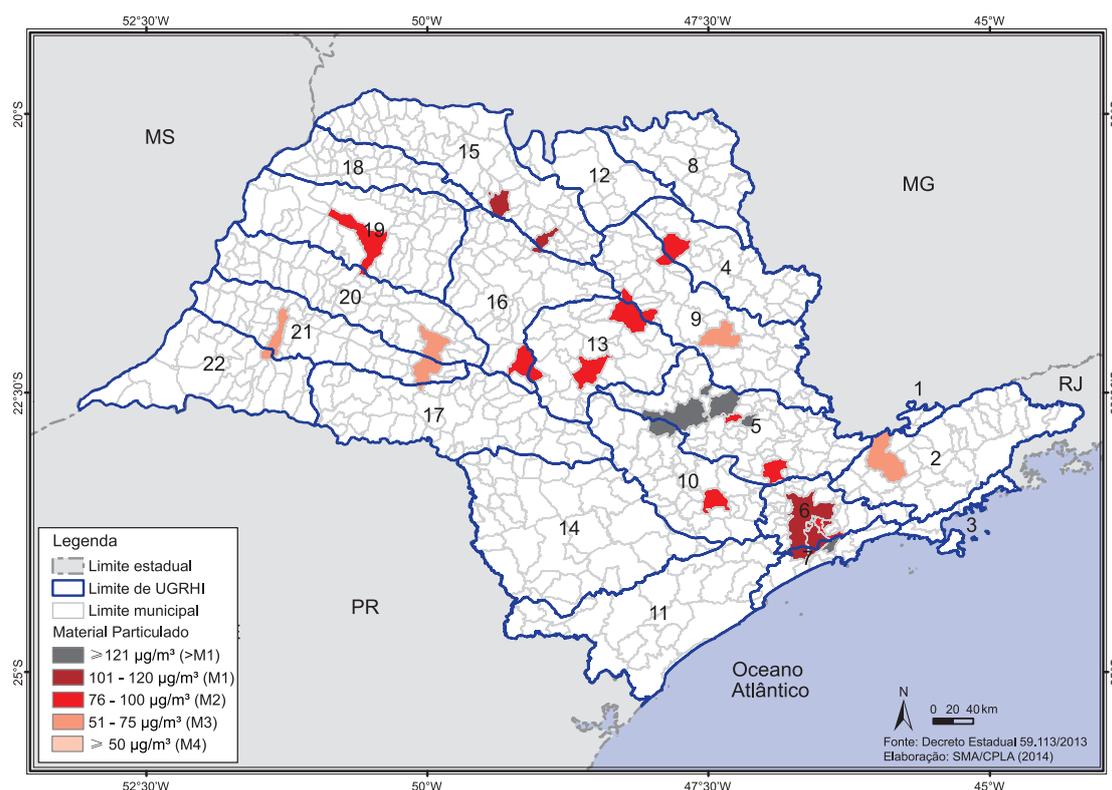
De acordo com o Decreto nº 59.113/13 o território do estado de São Paulo fica dividido em regiões denominadas Regiões de Controle de Qualidade do Ar – RCQA, que coincidirão com as 22 UGRHI do Estado de São Paulo. As RCQA poderão ser divididas ou agrupadas em sub-regiões, constituídas de um ou mais municípios, ou ainda, por parte deles, podendo abranger municípios de diferentes UGRHI.

Segundo o Decreto nº 59113/13, os níveis de poluição observados nas estações de monitoramento de qualidade do ar serão determinantes para o estabelecimento de sub-regiões. A sub-região é determinada de acordo com alguns critérios, para o ozônio, o território compreendido pelos municípios que, no todo ou em parte, estejam situados a uma distância de 30Km da estação de monitoramento da qualidade do ar, e para os demais poluentes, o território do município onde está localizada a estação de monitoramento da qualidade do ar.

A classificação da qualidade do ar de uma sub-região quanto a um poluente específico, passou a ser realizada a cada três anos, nas seguintes categorias: maior que M1 (>M1), M1, M2, M3 e M4, cotecendo-se os valores observados nas estações de monitoramento com as metas intermediárias e o padrão final conforme os critérios descritos no Decreto nº 59113/13.

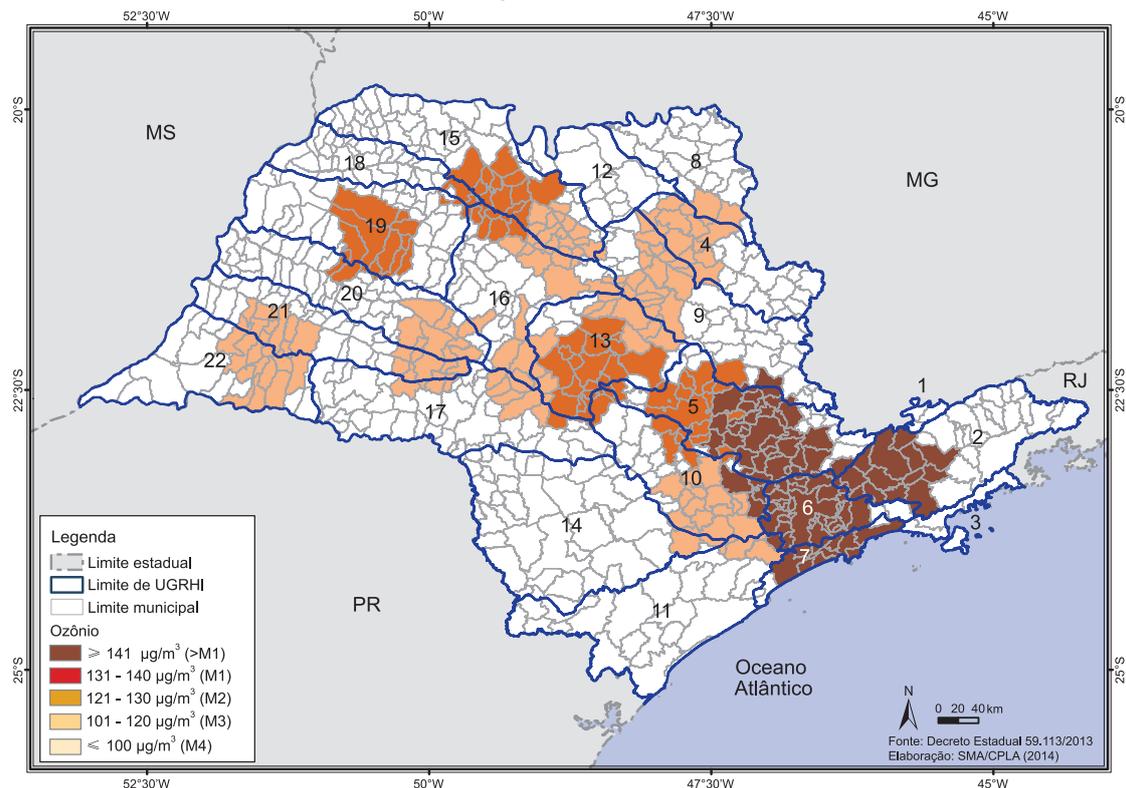
A classificação da Qualidade do Ar dos municípios é apresentada nas Figuras 3.66 e 3.67, a seguir. Analisando os resultados para Material Particulado e Ozônio, 24% e 34% dos municípios obtiveram a maior classificação (>M1), respectivamente.

**FIGURA 3.66**  
**MAPA DE CLASSIFICAÇÃO DO AR POR MATERIAL PARTICULADO EM 2013**



Fonte: Decreto Estadual nº 59.113/2013, elaborado por SMA/CPLA (2014).

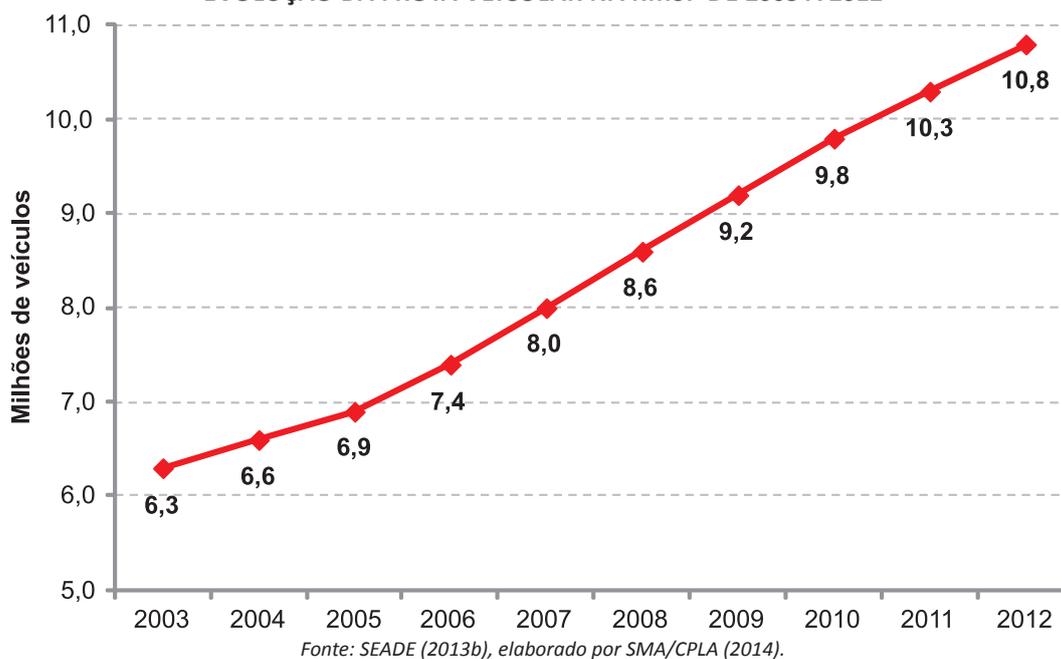
FIGURA 3.67  
MAPA DE CLASSIFICAÇÃO DO AR POR OZÔNIO EM 2013



### 3.6.4 Medidas de controle e melhoria da qualidade do ar

Levando em consideração que grande parte dos poluentes atmosféricos tem origem nas emissões veiculares, a CETESB elaborou em 2011 o Plano de Controle de Poluição Veicular (PCPV) 2001-2013 prevista na Resolução CONAMA nº 426/2010 permitindo o estabelecimento de políticas públicas que efetivamente melhorem ou mantenham a qualidade do ar em aglomerações urbanas, impactadas pelo crescimento da frota de veículos rodoviários derivado do adensamento populacional e da melhoria do poder de compra do cidadão. Apesar do crescimento da frota veicular na RMSP (Figura 3.68), que detinha em 2012 mais de 46% da frota total do estado, os indicadores de Material Particulado (MP<sub>10</sub>) e Ozônio (O<sub>3</sub>) apresentados anteriormente mostraram uma tendência de melhora e/ou manutenção ao longo da última década.

**FIGURA 3.68**  
**EVOLUÇÃO DA FROTA VEICULAR NA RMSP DE 2003 A 2012**



Baseado em resultados da estimativa de emissão e do monitoramento da qualidade do ar, o PCPV propôs a adoção de ações como a inspeção ambiental de veículos, a fiscalização, a gestão de frotas, o incentivo à manutenção preventiva e qualificada. Recomenda ações diversas na área de transporte que permitirão a redução global das emissões de poluentes locais e de GEE, a redução do consumo de combustíveis fósseis e a melhoria da eficiência energética. Finalmente, propõe o desenvolvimento de ferramentas que possibilitarão melhor avaliação de cada uma das ações e o aprimoramento do próprio PCPV.

O Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE) instituído em 1986 e o Programa de Controle da Poluição do Ar por Motociclos e Veículos Similares (PROMOT) instituído em 2003, objetivam a redução da emissão de poluentes atmosféricos e de ruído de todos os modelos de veículos automotores vendidos no território nacional. Estes programas estabeleceram limites de emissão de poluentes, que se tornaram cada vez mais restritivos e que reduziram a emissão de poluentes em mais de 90%, principalmente de monóxido de carbono e de material particulado. Em 2013, o diesel S50 foi substituído pelo diesel S10 (com até 10 ppm de enxofre). A utilização do diesel com baixo teor de enxofre, tais como S50 e S10, foi obrigatória para poder viabilizar a introdução das novas tecnologias de controle, mas também permite a redução da emissão de alguns poluentes nos veículos mais antigos.

A diminuição da emissão dos veículos automotores novos por si só não é suficiente, sendo necessário garantir também que estes limites serão respeitados ao longo do tempo. Sendo assim, a inspeção veicular se torna uma medida complementar e essencial para controlar a emissão da frota veicular já existente. A Resolução CONAMA nº 418/09 dispõe sobre a Implantação de Programas de Inspeção e Manutenção de Veículos em uso, considerando que a falta de manutenção ou a manutenção incorreta dos veículos podem ser responsáveis pelo aumento da emissão de poluentes e do consumo de combustíveis. No município de São Paulo, o programa de inspeção veicular existe desde 2008 e a partir de 2010 tornou-se obrigatório para toda a frota de veículos ao ser vinculado ao licenciamento. A compulsoriedade e periodicidade da inspeção induzem o proprietário a fazer sistematicamente a manutenção preventiva. O que se verifica em relação à frota veicular em circulação e aos indicadores de qualidade do ar é que há a necessidade de estender a inspeção para além do território da capital, a fim de evitar uma possível evasão de registros de veículos para os municípios de seu entorno e garantir o aumento da abrangência dos benefícios ambientais trazidos pelo programa.

Ainda, outra ação promovida pela CETESB anualmente é a Operação Inverno na qual são intensificadas as ações preventivas e corretivas durante os meses de inverno (maio a setembro), devido à dificuldade de dispersão de poluentes na atmosfera, visando proteger a saúde da população contra os agravos causados por

episódios agudo de poluição do ar na RMSP e Cubatão. Na RMSP, a avaliação diária da poluição atmosférica mostrava que poluentes como o monóxido de carbono e o material particulado, frequentemente atingiam altas concentrações neste período. Atualmente as ações desenvolvidas na RMSP são focadas principalmente na emissão de fumaça preta em veículos pesados e na orientação de pessoas para que reduzam as emissões de poluentes atmosféricos com medidas como a manutenção do veículo e a preferência ao transporte coletivo. Já em Cubatão, ações mais efetivas de controle das fontes estacionárias ainda são tomadas, além das ações preventivas de controle. Dentre as ações vale destacar a ampliação da fiscalização da emissão excessiva de fumaça preta (partículas de carbono elementar) proveniente dos veículos automotores a diesel, além da realização de campanhas sobre o agravamento das condições ambientais no período e a forma pela qual os usuários de veículos podem atuar para amenizar e prevenir episódios críticos de poluição. A fiscalização da emissão de fumaça preta em veículos pesados resultou, em 2013, em cerca de 2.300 veículos autuados na RMSP e cerca de 3.400 veículos autuados em outras regiões do estado (CETESB, 2014f).

Os resultados de 2013 mostram que, mesmo com o expressivo aumento da frota circulante, as emissões vêm se mantendo estáveis, basicamente pela evolução tecnológica induzida pelos programas de controle. Porém, mesmo estáveis, tais políticas não estão sendo suficientes para se manter as condições de qualidade do ar dentro dos padrões requeridos pela legislação atual. Com a publicação do Decreto Estadual 59.113/2013, que estabeleceu novos padrões de qualidade do ar, há uma tendência em se aumentarem às exigências para a manutenção de padrões aceitáveis.

A redução dos níveis de poluição do ar não deve se basear, exclusivamente, em medidas tecnológicas para a redução das emissões dos veículos isoladamente, mas numa ação mais complexa e integrada dos diferentes níveis governamentais como programas de inspeção veicular, redução dos congestionamentos, melhoria da qualidade dos combustíveis, planejamento do uso do solo, aumento da cobertura vegetal, maior eficiência do sistema viário e transporte público rápido e confortável que motivassem a população a utilizá-lo.

## 3.7 Mudanças Climáticas

No estado de São Paulo, diversas ações vêm sendo realizadas visando identificar os impactos, vulnerabilidades e adaptações dos diferentes ecossistemas, bem como dos diversos setores, às mudanças climáticas. Entre estas ações destacam-se o Programa FAPESP de Pesquisa em Mudanças Climáticas Globais, o Programa Estadual de Mudanças Climáticas do Estado de São Paulo (PROCLIMA), o Programa Estadual de Prevenção à Destruição da Camada de Ozônio (PROZONESP), o Fórum Paulista de Mudanças Climáticas Globais e Biodiversidade, e a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC) que tem por objetivo disciplinar as adaptações necessárias aos impactos derivados das mudanças climáticas, bem como contribuir para reduzir a concentração dos gases de efeito estufa na atmosfera, estabelecendo a redução de 20% das emissões de CO<sub>2</sub> até 2020, com base nas emissões de 2005.

### 3.7.1 Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa

Em atendimento à PEMC, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB elaborou o “1º Inventário de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa Diretos e Indiretos no Estado de São Paulo” que apresenta um detalhado diagnóstico das emissões de gases de efeito estufa do estado de São Paulo. Esse inventário segue o método recomendado pelo IPCC (Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas) para a elaboração de inventários nacionais, com adaptações às condições objetivas de um governo estadual, possibilitando assim a comparação dos resultados obtidos àqueles apresentados pelos inventários nacionais. Foram considerados neste inventário os GEE listados no Protocolo de Quioto (1997), que são: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>); metano (CH<sub>4</sub>); óxido nitroso (N<sub>2</sub>O); hidrofluorcarbono (HFC); perfluorcarbono (PFC); e hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>). Foram também avaliadas as emissões dos GEE indiretos: óxido de nitrogênio (NO<sub>x</sub>), monóxido de carbono (CO) e os compostos orgânicos voláteis (VOC), além dos clorofluorcarbonos (CFC) e dos hidroclorofluorcarbonos (HCFC), substâncias também controladas pelo Protocolo de Montreal (1987).

As emissões foram enquadradas em cinco grandes grupos setoriais: energia; processos industriais e uso de produtos; agropecuária; uso da terra, mudança no uso da terra e florestas; e resíduos sólidos e efluentes líquidos. O ano de referência do inventário é 2005, para uma meta a ser cumprida em 2020, conforme definido na Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC). Porém, visando gerar uma série histórica, foram estimadas emissões de 1990 a 2008.

Na Tabela 3.46 são apresentados os resultados do inventário das emissões de GEE não controlados pelo Protocolo de Montreal no estado de São Paulo em gigagramas de Dióxido de Carbono Equivalente (GgCO<sub>2eq</sub>), de 1990 a 2008. Observa-se que o setor de energia, que engloba o subsetor de transportes, é o maior responsável pelas emissões de GEE no Estado, seguido pelos setores agropecuário e industrial.

**TABELA 3.46**  
**EMISSIONES DE GEE NÃO CONTROLADOS PELO PROTOCOLO DE MONTREAL NO ESTADO DE SÃO PAULO**  
**DE 1990 A 2008**

Ano	Emissões de GEE (GgCO <sub>2</sub> eq)					Total
	Energia	Indústria	Agropecuária	Resíduo	UTMUTF <sup>(1)</sup>	
1990	57.078	6.711	25.872	5.838	0	95.499
1991	58.785	7.693	26.108	5.906	0	98.492
1992	59.386	6.929	27.089	6.196	0	99.601
1993	60.526	7.996	27.713	6.137	0	102.372
1994	65.661	8.335	28.600	6.328	0	108.925
1995	68.014	9.137	28.345	6.504	0	112.002
1996	75.624	8.592	28.097	6.803	0	119.115
1997	80.835	8.637	28.253	6.813	0	124.537
1998	81.911	10.884	28.232	7.149	0	128.176
1999	82.480	10.659	28.457	7.272	0	128.868
2000	81.225	11.118	28.633	7.678	0	128.654
2001	79.455	9.497	28.924	8.040	0	125.917
2002	77.058	10.702	29.343	8.569	0	125.671
2003	77.876	9.787	30.349	8.967	0	126.979
2004	79.352	10.887	29.850	8.885	0	128.974
2005	80.017	20.610	29.818	9.366	0	139.811
2006	80.924	13.240	29.554	9.394	0	133.111
2007	84.844	14.082	28.493	8.837	0	136.256
2008	87.066	13.502	27.423	9.219	0	137.210

Fonte: CETESB (2011b), elaborado por SMA/CPLA (2014).

(1) UTMUTF: Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas.

A Tabela 3.47 mostra o total das emissões de GEE no estado de São Paulo e no Brasil no ano de 2005, ano de referência para a meta de redução das emissões estabelecidas pela Política Estadual de Mudanças Climáticas. O estado de São Paulo respondeu por pouco mais de 6% do total das emissões nacionais, porém, se analisarmos os setores da Indústria, de Energia e de Resíduos, podemos observar que cada setor representou aproximadamente 1/4 das emissões setoriais nacionais naquele ano.

**TABELA 3.47**  
**EMISSIONES DE GEE NO ESTADO DE SÃO PAULO E NO BRASIL EM 2005**

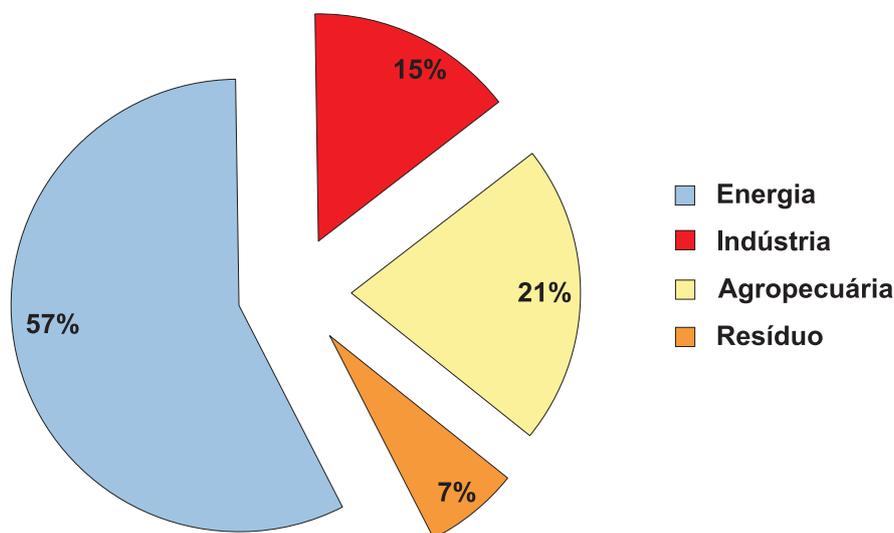
Setor	São Paulo		Brasil		SP/BR (%)
	Emissão GgCO <sub>2</sub> eq	Participação (%)	Emissão GgCO <sub>2</sub> eq	Participação (%)	
Energia	80.017	57,2	328.808	15	24,3
Indústria	20.610	14,7	77.939	4	26,4
Agropecuária	29.818	21,3	415.754	19	7,2
Resíduo	9.366	6,7	41.048	2	22,8
UTMUTF <sup>(1)</sup>	0	0,0	1.329.053	61	0,0
<b>Total</b>	<b>139.818</b>	<b>100</b>	<b>2.192.602</b>	<b>100</b>	<b>6,4</b>

Fonte: CETESB (2011b), elaborado por SMA/CPLA (2014).

(1) UTMUTF: Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas.

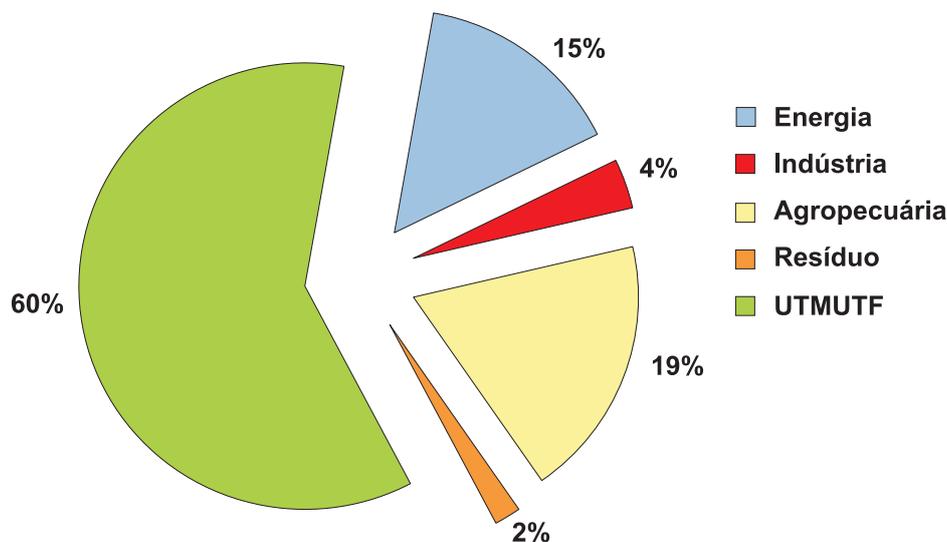
As Figuras 3.69 e 3.70 ilustram a distribuição das emissões de GEE no estado de São Paulo e no Brasil em 2005, respectivamente. Podemos observar a diferente participação setorial nas emissões do estado de São Paulo em relação ao Brasil, pois enquanto que o Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas responde por mais de 60% das emissões do país, este setor tem emissão praticamente nula no território paulista.

**FIGURA 3.69**  
**DISTRIBUIÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2005**



Fonte: CETESB (2011b), elaborado por SMA/CPLA (2014).

**FIGURA 3.70**  
**DISTRIBUIÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE NO BRASIL EM 2005**



Fonte: CETESB (2011b), elaborado por SMA/CPLA (2014).

A Tabela 3.48 relaciona as emissões de GEE e o PIB do estado de São Paulo e do Brasil e mostra que a economia do estado, responsável por 33% do PIB nacional em 2005, emitiu 6,5% do total de GEE do país. Ainda podemos verificar que, para cada mil reais produzidos no país, há emissão de 0,72 toneladas de dióxido de carbono equivalente ( $tCO_{2eq}$ ), enquanto que em São Paulo, a mesma produção corresponde a 0,14 toneladas de dióxido de carbono equivalente ( $tCO_{2eq}$ ), o que corresponde a cerca de 20% do indicador nacional.

**TABELA 3.48**  
**EMISSIONES DE GEE (2005) E PIB DO BRASIL E DO ESTADO DE SÃO PAULO**

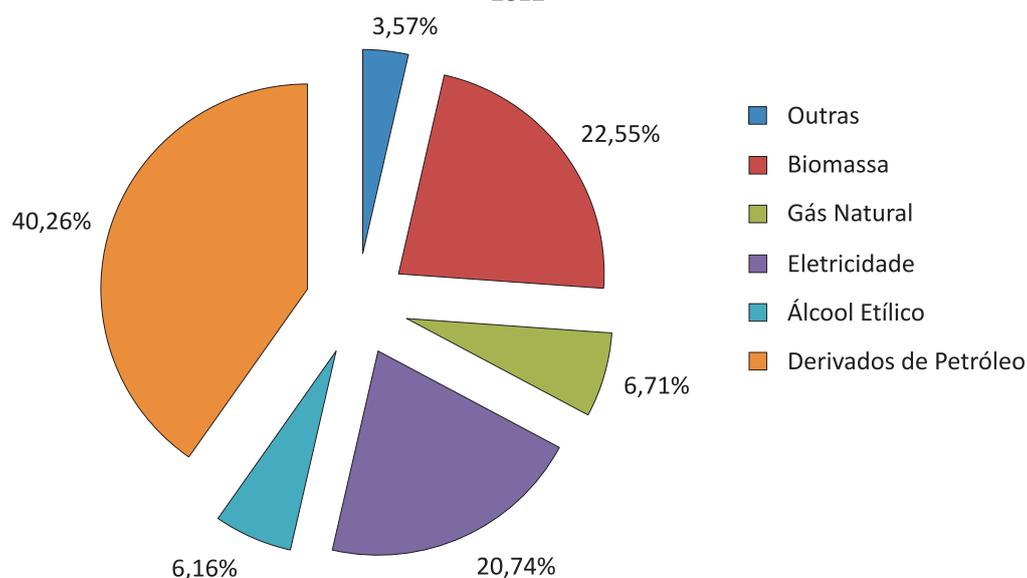
Unidade	Emissão de GEE $10^9 \text{ tCO}_{2\text{eq}}$	PIB $10^9 \text{ (1000 R\$)}$	Intensidade de Emissão $\text{tCO}_{2\text{eq}} \cdot (\text{1000 R\$})^{-1}$
<b>Brasil</b>	2,19	3,03	0,72
<b>São Paulo</b>	0,14	1,00	0,14

Fonte: CETESB (2011b), elaborado por SMA/CPLA (2014).

### 3.7.2 Energia renovável

O setor energético é um dos setores que mais emitem gases de efeito estufa, devido ao fato de grande parte da energia utilizada no mundo ter os combustíveis fósseis como fonte. A busca por fontes de energia de baixa emissão de carbono é um dos grandes desafios na tentativa de minimizar o aquecimento global. No estado de São Paulo, a Secretaria de Energia divulga anualmente, no Balanço Energético do Estado de São Paulo (BEESP), a composição da matriz energética paulista, a participação setorial no consumo energético, bem como a estimativa das emissões de dióxido de carbono provenientes do consumo de combustíveis. A Figura 3.71 apresenta a participação dos energéticos no consumo final de energia do estado de São Paulo em 2012.

**FIGURA 3.71**  
**PARTICIPAÇÃO DOS ENERGÉTICOS NO CONSUMO ENERGÉTICO FINAL DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2012**

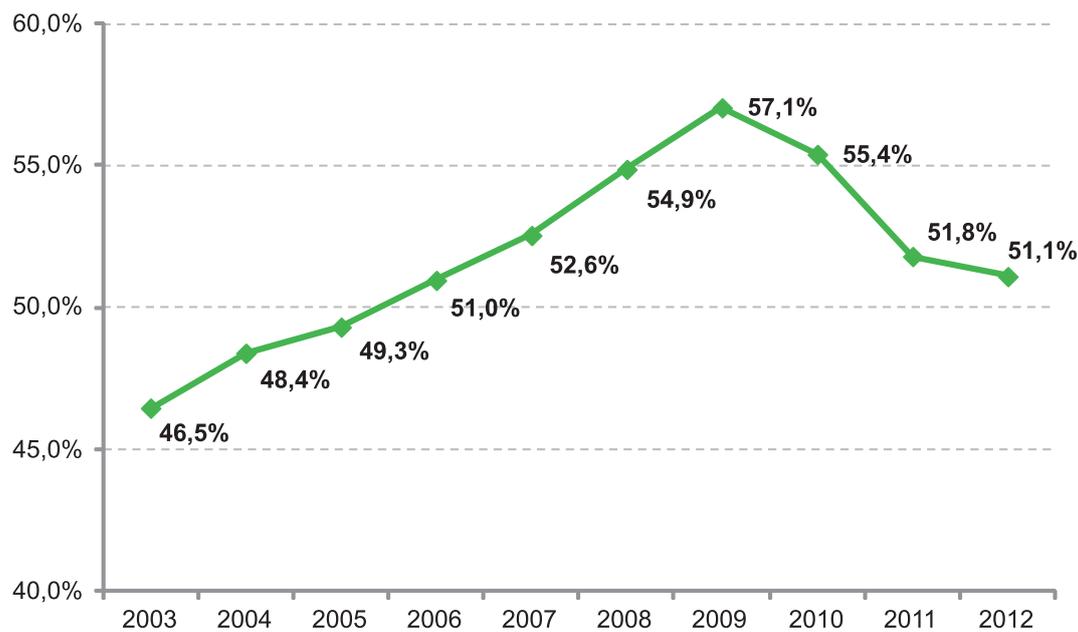


Fonte: SÃO PAULO (2013), ELABORADO POR SMA/CPLA (2014).

Tendo em vista que as fontes renováveis de energia têm balanço de carbono considerado nulo, é importante aumentar sua participação na composição da matriz energética para reduzir as quantidades de CO<sub>2</sub> emitidas. A Figura 3.72 apresenta a evolução da participação da energia renovável na matriz energética paulista de 2003 a 2012.

FIGURA 3.72

## PARTICIPAÇÃO RENOVÁVEL NA MATRIZ ENERGÉTICA DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2003 A 2012



Fonte: SÃO PAULO (2013), ELABORADO POR SMA/CPLA (2014).

A maior parte da energia consumida no estado de São Paulo ainda é proveniente de fontes renováveis, porém, nota-se que a tendência de queda de participação, iniciada em 2010, continuou em 2012, porém, menos acentuada em relação a 2011, quando todos os energéticos renováveis apresentaram diminuição no consumo. Os produtos da cana de açúcar têm influência direta no percentual renovável da matriz energética paulista. O etanol foi o energético renovável que apresentou a maior queda de consumo em 2012, com uma redução de 10,8% em relação ao ano anterior. Já o bagaço de cana apresentou aumento de consumo na ordem de 8,5%. Por outro lado, o consumo de derivados de petróleo vem crescendo desde 2010 e em 2012 apresentou aumento de 7,8% em relação a 2011, sendo que a gasolina e o diesel tiveram aumento de 16,5% e 5,4%, respectivamente em seu consumo.

O maior responsável pelo consumo dos combustíveis fósseis foi o setor de transportes, cuja matriz é majoritariamente rodoviária. O diesel continua sendo o energético mais consumido por este setor.

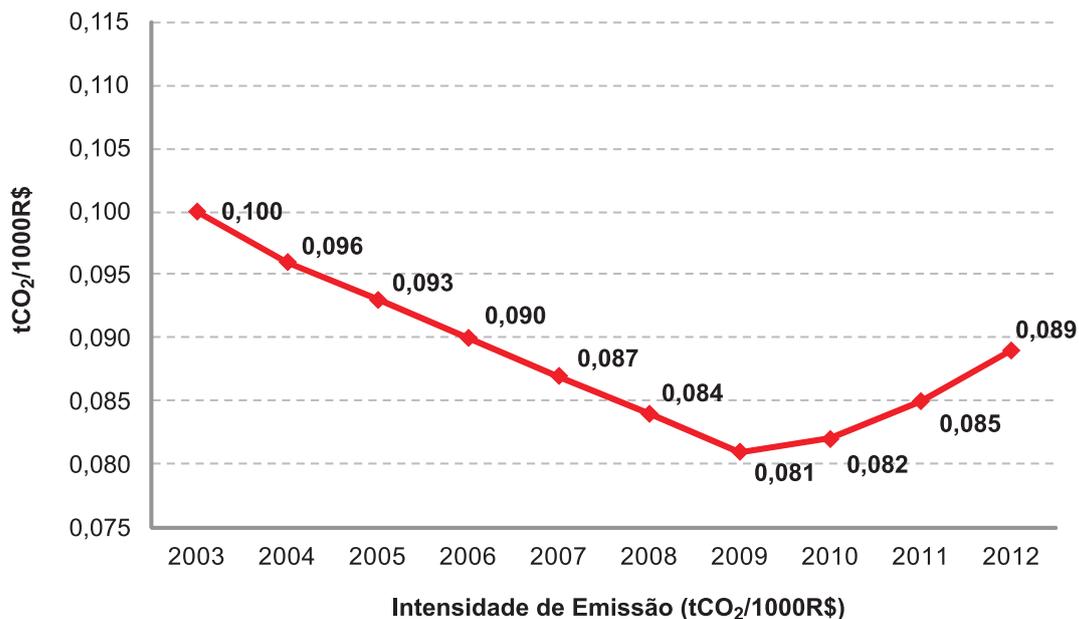
### Dióxido de Carbono

A intensidade de emissão de dióxido de carbono é o indicador que relaciona o Produto Interno Bruto do estado de São Paulo com a emissão de CO<sub>2</sub> proveniente da queima de combustíveis. Cabe ressaltar que as emissões de CO<sub>2</sub> apresentadas no BEESP devem ser analisadas como estimativas preliminares, pois há ainda controvérsias a respeito das metodologias usadas para mensuração destas emissões, contudo, a série histórica do indicador permite observar como têm evoluído as emissões. A intensidade de emissão de CO<sub>2</sub> vinha apresentando queda contínua nos últimos anos, como consequência do aumento da participação da energia renovável na matriz energética, porém, desde 2010 o indicador apresentou piora devido à retração no consumo de energéticos renováveis. O aumento na intensidade de CO<sub>2</sub> mostra que o crescimento econômico de São Paulo tem ficado mais dependente das fontes não renováveis de energia.

A Figura 3.73 apresenta a evolução da intensidade de emissão de carbono de 2003 a 2012.

FIGURA 3.73

## INTENSIDADE DE EMISSÃO DE CARBONO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2003 A 2012

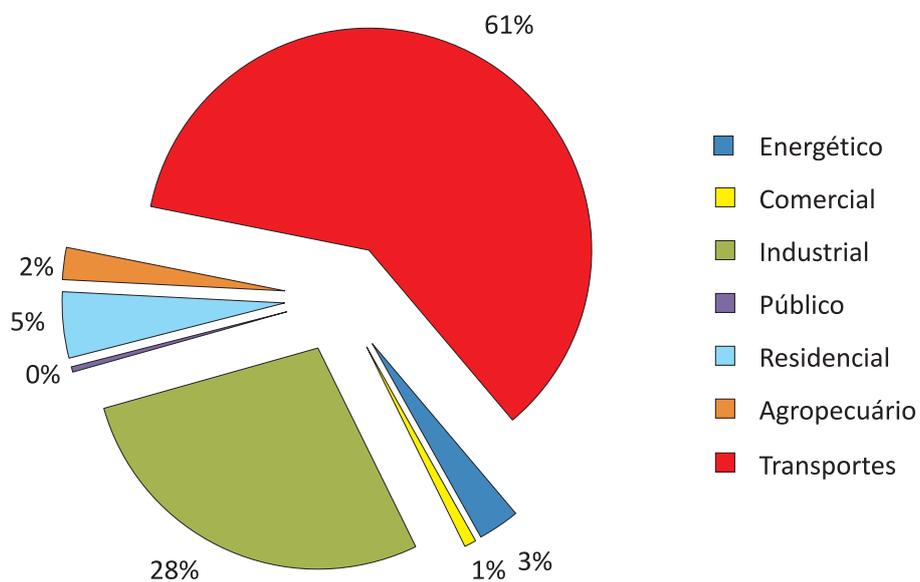


Fonte: SÃO PAULO (2013), ELABORADO POR SMA/CPLA (2014).

O setor de transportes foi responsável por aproximadamente 60% das emissões de CO<sub>2</sub> por queima de combustíveis. O modal rodoviário respondeu pela expressiva maioria das emissões do setor.

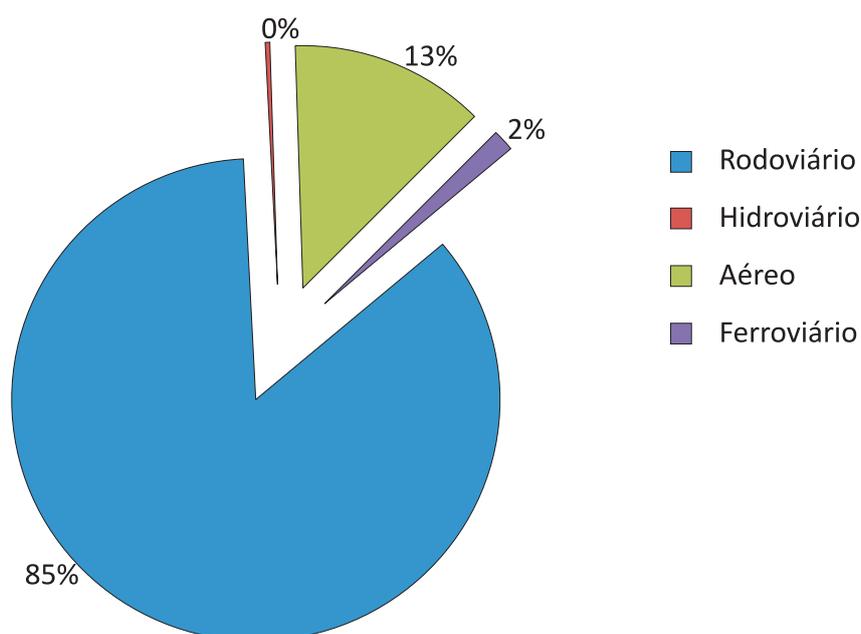
A participação dos setores na emissão de dióxido de carbono e o detalhamento das emissões do setor de transportes são apresentados nas Figuras 3.74 e 3.75, a seguir:

FIGURA 3.74

PARTICIPAÇÃO DOS SETORES NA EMISSÃO DE CO<sub>2</sub> DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2012

Fonte: São Paulo (2013), elaborado por SMA/CPLA (2014).

**FIGURA 3.75**  
**EMISSÃO DE CO<sub>2</sub> NO SETOR DE TRANSPORTES NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2012**



Fonte: São Paulo (2013), elaborado por SMA/CPLA (2014).

## 3.8 Saúde e Meio Ambiente

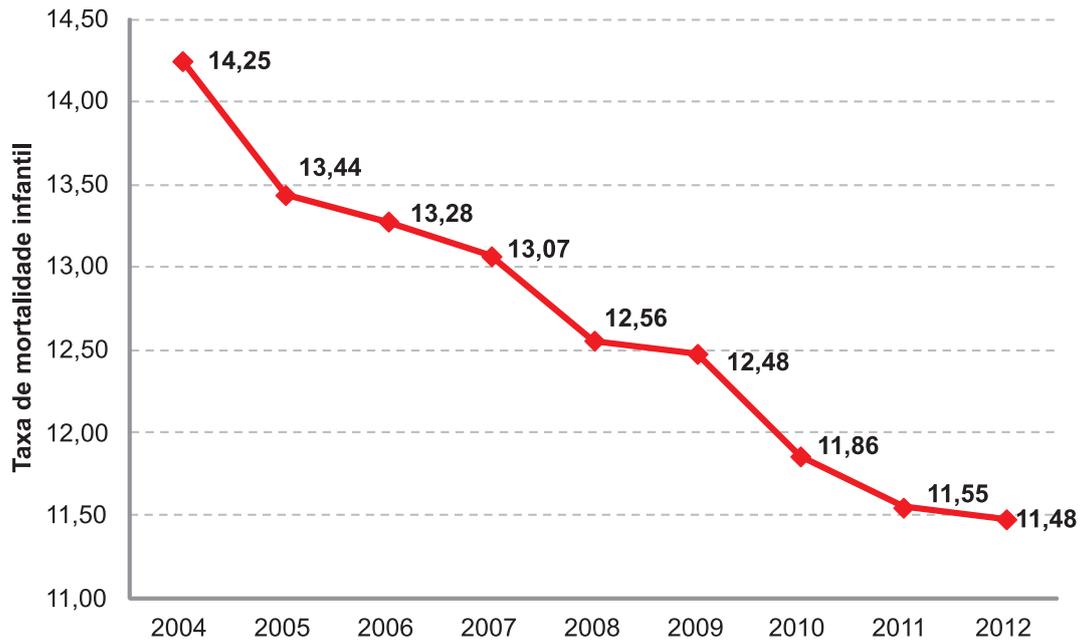
### 3.8.1 Mortalidade Infantil

A Taxa de Mortalidade Infantil (TMI) – óbitos de menores de 1 ano por 1.000 nascidos vivos – é considerada como um dos mais sensíveis indicadores de saúde e também das condições socioeconômicas e ambientais da população. Mede o risco que tem um nascido vivo de morrer antes de completar um ano de vida, fato que está ligado às condições de habitação, saneamento, nutrição, educação e também de assistência à saúde, principalmente ao pré-natal, ao parto e ao recém-nascido.

No estado de São Paulo, tem-se verificado, na última década, uma queda acentuada e constante da Taxa de Mortalidade Infantil, indicando o esforço por parte do governo para a minoração do problema. A redução é notada quando observamos a evolução da TMI para o estado de São Paulo desde 2004 (14,25 por mil nascidos vivos) até 2012 (11,48 por mil nascidos vivos), período em que pudemos verificar um decréscimo de 19% (Figura 3.76 e Tabela 3.49). A Figura 3.77 mostra a evolução do número de óbitos infantis no estado entre 2004 e 2012.

FIGURA 3.76

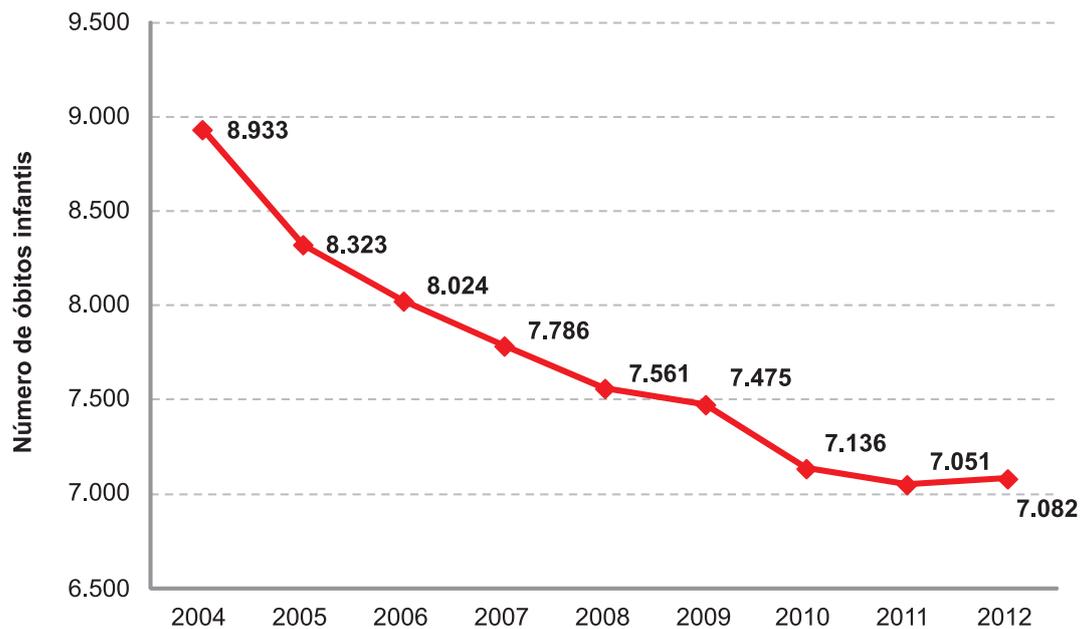
## EVOLUÇÃO DA TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 2004 E 2012



Fonte: SEADE (2014), elaborado por SMA/CPLA (2014).

FIGURA 3.77

## EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE ÓBITOS INFANTIS NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 2004 E 2012



Fonte: SEADE (2014), elaborado por SMA/CPLA (2014).

A redução consistente da TMI em São Paulo é um feito que indica o caminho a ser seguido pelas políticas de saúde e assistência para a prevenção e queda das taxas de mortalidade nos períodos do pré e pós-natal. Para que a mortalidade infantil em São Paulo continue em redução gradativa e contínua é extremamente importante que o trabalho do Governo do Estado, em parceria com as prefeituras, se mantenha, especialmente em relação ao aprimoramento das medidas de assistência à gestação e ao parto e de atenção à saúde da mulher.

TABELA 3.49

## TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2004 A 2012

Ano	População residente	Nascidos vivos	Óbitos infantis	TMI <sup>(1)</sup>
2004	39.326.776	626.804	8.933	14,25
2005	39.949.487	619.107	8.323	13,44
2006	40.484.029	604.026	8.024	13,28
2007	40.653.736	595.509	7.786	13,07
2008	41.139.672	601.872	7.561	12,56
2009	41.633.802	598.383	7.470	12,48
2010	41.223.683	601.561	7.136	11,86
2011	41.579.695	610.492	7.051	11,55
2012	41.939.997	617.084	7.082	11,48

Fonte: SEADE (2014), elaborado por SMA/CPLA (2014).

(1) TMI = (Nº de óbitos infantis/Nº de nascidos vivos) x 1.000.

Na Tabela 3.50 apresentamos os valores da TMI para as 22 UGRHI do estado de São Paulo em 2012, atentando que é premente a necessidade de ações específicas para reduzir as diferenças das TMI inter-regionais, com vistas a se alcançar uma situação mais equilibrada nesse indicador. Destaca-se que das 22 UGRHI, nove delas apresentam taxas menores que a TMI estadual, entre elas a UGRHI 19 (Baixo Tietê), que apresenta a menor taxa dentre todas as bacias (8,49 mortes por mil nascidos vivos). Entre as que apresentam as maiores taxas merecem atenção as UGRHI 07 (Baixada Santista) e 18 (São José dos Dourados), com 15,65 e 15,42 mortes por mil nascidos vivos respectivamente.

TABELA 3.50

## TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL POR UGRHI EM 2012

UGRHI	População residente	Nascidos Vivos	Óbitos Infantis	TMI <sup>(1)</sup>
1	65.232	957	14	14,63
2	2.032.001	28.959	347	11,98
3	290.429	4.496	52	11,57
4	1.129.816	14.758	142	9,62
5	5.208.188	72.759	754	10,36
6	19.807.067	313.434	3.644	11,63
7	1.696.360	25.819	404	15,65
8	679.818	9.033	80	8,86
9	1.475.100	19.362	194	10,02
10	1.888.666	27.897	333	11,94
11	366.034	5.343	64	11,98
12	336.083	4.382	57	13,01
13	1.505.014	19.867	240	12,08
14	728.993	10.449	132	12,63
15	1.252.026	15.425	142	9,21
16	517.017	6.559	67	10,21
17	672.741	9.113	105	11,52
18	225.218	2.400	37	15,42
19	763.676	9.777	83	8,49
20	366.155	4.497	43	9,56
21	451.350	5.698	64	11,23
22	483.013	6.047	80	13,23
SP	41.939.997	617.031	7.078	11,47

Fonte: SEADE (2014), elaborado por SMA/CPLA (2014).

(1) TMI = (Nº de óbitos infantis/Nº de nascidos vivos) x 1.000.

### 3.8.2 Mortalidade por doenças de veiculação hídrica

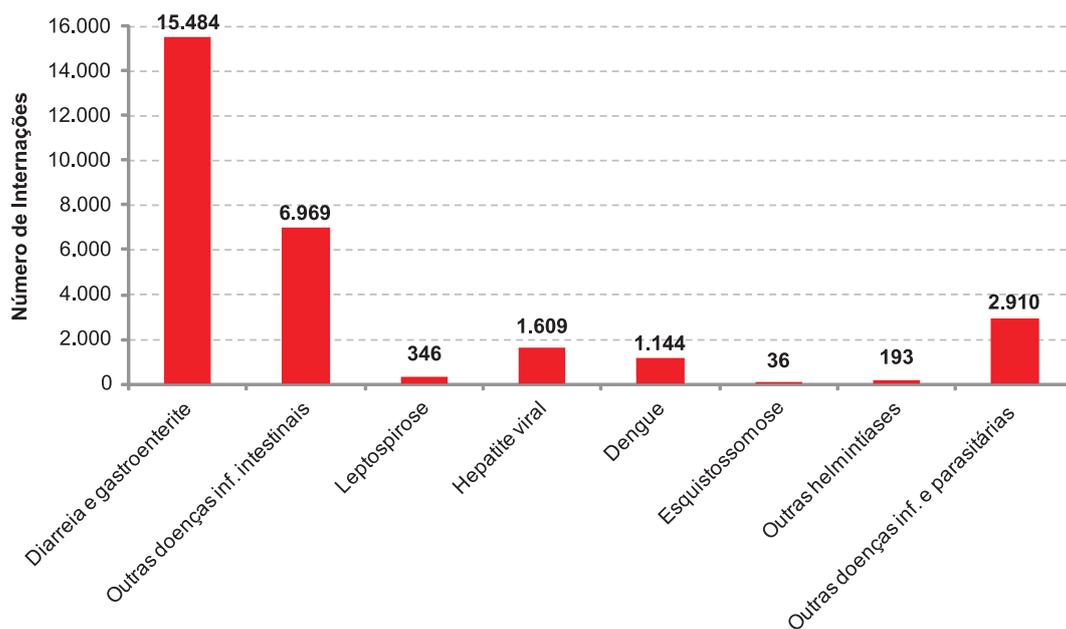
Alguns dos impactos causados na saúde humana pela poluição da água, bem como pelos efeitos de condições de moradia inadequada e da falta de acesso aos serviços básicos de saneamento, sobretudo nas áreas metropolitanas, podem levar a situações de descontrole sanitário, ocasionando surtos de doenças de veiculação hídrica. A desigualdade social, as necessidades habitacionais e o saneamento básico deficiente resultam como produto as doenças de veiculação hídrica. A relação entre as citadas condicionantes espaciais e as enfermidades são fortes indicativos de vulnerabilidades socioambientais.

No estado de São Paulo, os avanços nos serviços de saneamento (abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos sanitários, manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais urbanas) inibem a ocorrência de doenças de veiculação hídrica em níveis elevados, porém, estas afecções ainda persistem e continuam sendo um indicador indireto da baixa eficiência e/ou inexistência de serviço de saneamento. A Figura 3.78 mostra o número de internações por doenças de veiculação hídrica no estado em 2012. Podemos observar, pelos números de internações (Figura 3.79), que os índices de doenças de veiculação hídrica no estado de São Paulo têm uma tendência de queda, ainda que ocorram pequenos surtos de uma ou outra afecção.

Os dados de morbidade hospitalar (número de internações por determinada doença e gastos com morbidade) apresentados na Figura 3.80 são oriundos do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH-SUS), em conjunto com as Secretarias Estaduais de Saúde e as Secretarias Municipais de Saúde. Essa fonte de dados tem se mostrado uma eficiente ferramenta para compreender a extensão do problema visto que grande parte da população utiliza o sistema público de saúde ou unidades particulares conveniadas.

FIGURA 3.78

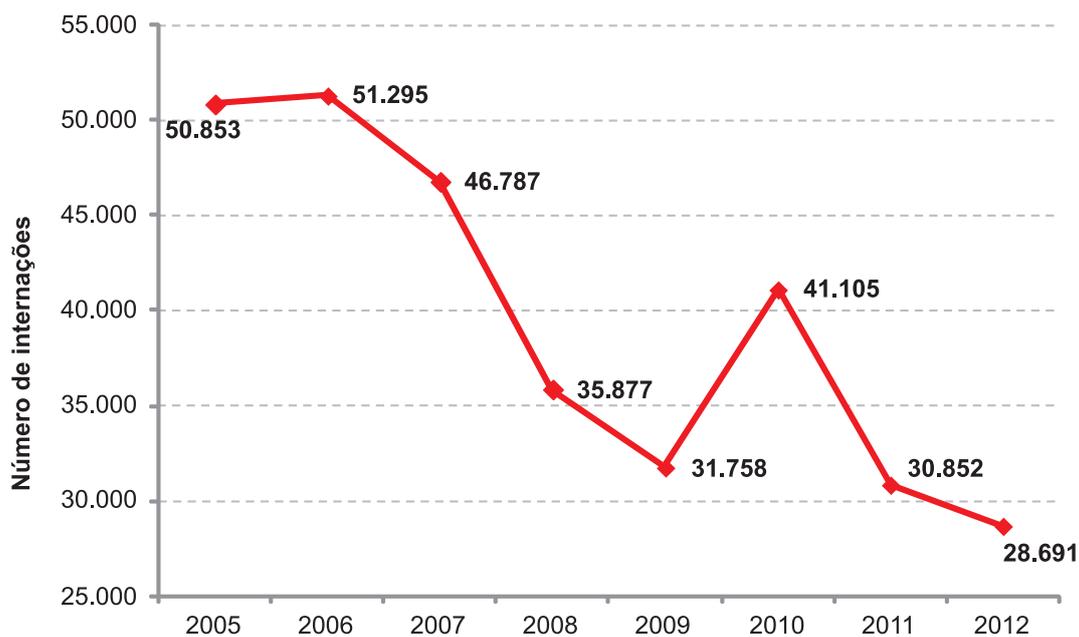
#### INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2012



Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (2014), São Paulo (2013), elaborado por SMA/CPLA (2014).

FIGURA 3.79

## EVOLUÇÃO DAS INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2005 A 2012

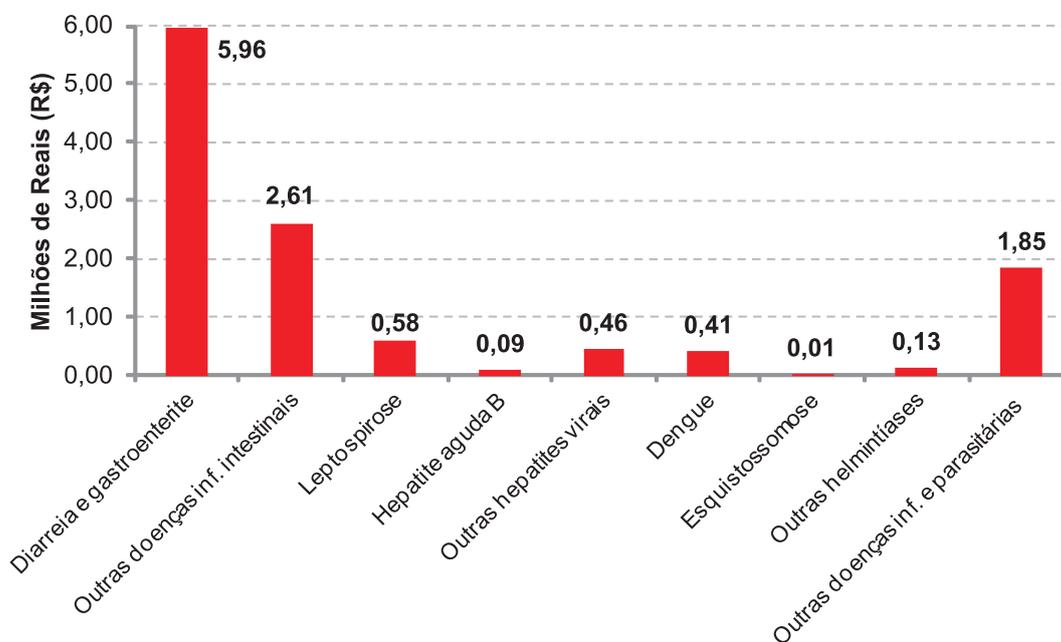


Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (2014), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Na Figura 3.81, podemos observar que o valor gasto pelo SUS com internações devido a doenças de veiculação hídrica no estado de São Paulo em 2012, apresentou uma pequena queda em relação ao ano de 2011 (da ordem de 6%) consoante com as quedas nos número de internações. Quando analisamos a série histórica de 2006 a 2012 percebe-se igualmente uma queda nos custos de internação, porém da ordem de 20%.

FIGURA 3.80

## GASTO DE MORBIDADE COM DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2012



Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (2014), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Nota: Valor total = Valor referente às Autorizações de Internação Hospitalar (AIH) pagas no período, na unidade monetária da época.

FIGURA 3.81

## EVOLUÇÃO DO GASTO DE MORBIDADE COM DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2006 A 2012



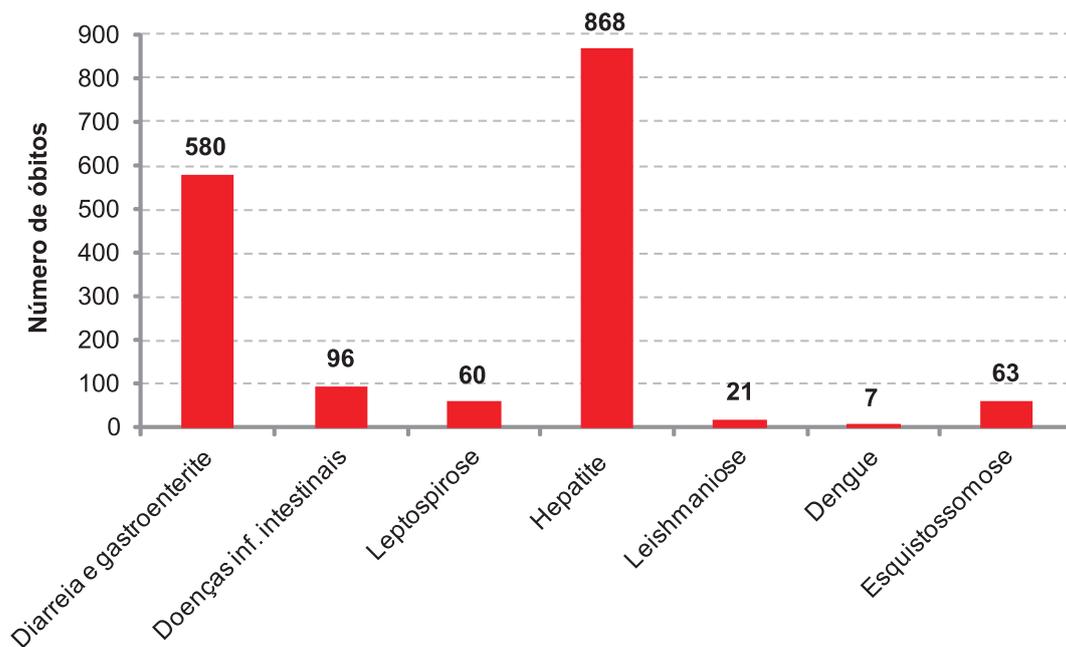
Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (2014), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Ao analisarmos as doenças de veiculação hídrica que apresentaram os maiores números de óbitos em 2012, destacam-se a hepatite viral que apresentou 868 casos registrados em 168 municípios e a diarreia e gastroenterite, que apresentou 580 casos em 189 municípios (Figura 3.82). Quanto à taxa de mortalidade, verificou-se que, dos 290 municípios que registraram óbitos por doenças de veiculação hídrica, 76% apresentaram 1 óbito a cada 10.000 habitantes conforme Figura 3.83.

Os dados de mortalidade foram obtidos através dos registros realizados pelos municípios no Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM, coordenado pela Secretaria de Estado da Saúde (SES) através das declarações de óbitos processadas pela Fundação SEADE.

FIGURA 3.82

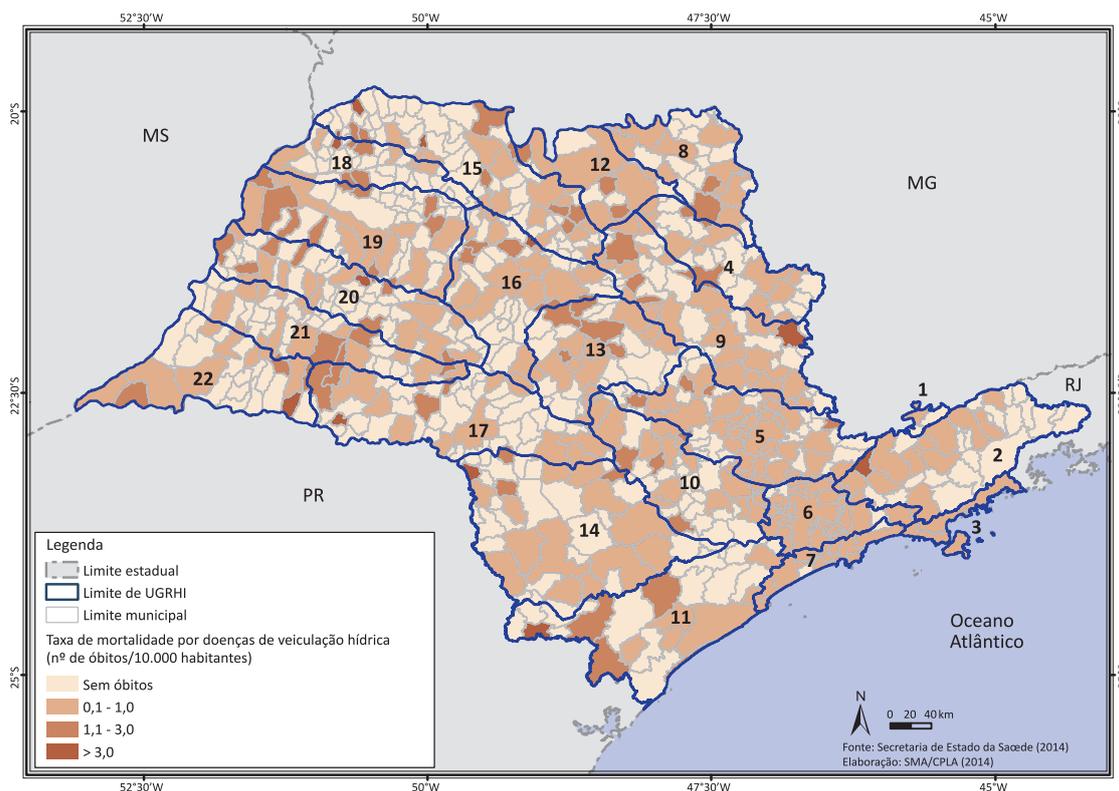
## MORTALIDADE POR DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2012



Fonte: SES (2014), elaborado por SMA/CPLA (2014).

FIGURA 3.83

## TAXA DE MORTALIDADE POR DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2012



Fonte: SES (2014), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Nota: Taxa de mortalidade por 10.000 habitantes =  $(N^\circ \text{ de } \acute{o}\text{bitos}/\text{popula}\acute{c}\tilde{o}) \times 10.000$ .

### 3.8.3 Mortalidade por doenças do aparelho respiratório

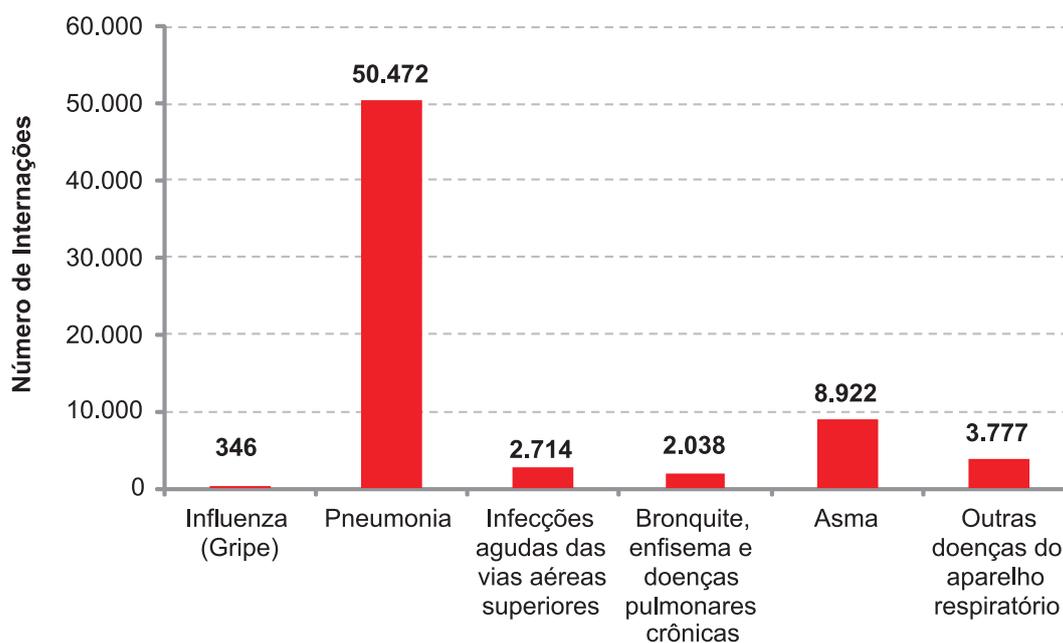
Um dos efeitos da poluição atmosférica na saúde da população é o aumento de internações hospitalares por doenças respiratórias em direta correlação com a queda da qualidade do ar. As alterações ocorridas no país e no estado de São Paulo nas últimas décadas do século XX e no início do século XXI forçaram os sistemas de saúde e de meio ambiente a repensarem a forma de gerir estes novos problemas.

O nível de poluentes atmosféricos, o número de internações hospitalares – morbidade – de crianças (aqui compreendidas na faixa de menos de um ano a nove anos) e de idosos (na faixa etária de 60 anos ou mais), os valores no orçamento da saúde pública gastos com o tratamento destas afecções e os óbitos decorrentes das doenças respiratórias no estado de São Paulo, serão tratados neste tópico. Vale ressaltar que os grupos etários escolhidos (crianças e idosos) são os que apresentam maior suscetibilidade aos efeitos da poluição atmosférica no aparelho respiratório, confirmada por vários estudos científicos.

A análise dos dados de internação para a faixa etária de menos de um ano a nove anos indica uma queda sensível (da ordem de 8%) quando comparadas ao número do ano de 2008 (Figuras 3.84 e 3.85). Se a tendência de queda for confirmada, podemos estar diante de uma melhora sensível nos padrões de qualidade do ar, com reflexos diretos na saúde ambiental do estado de São Paulo.

FIGURA 3.84

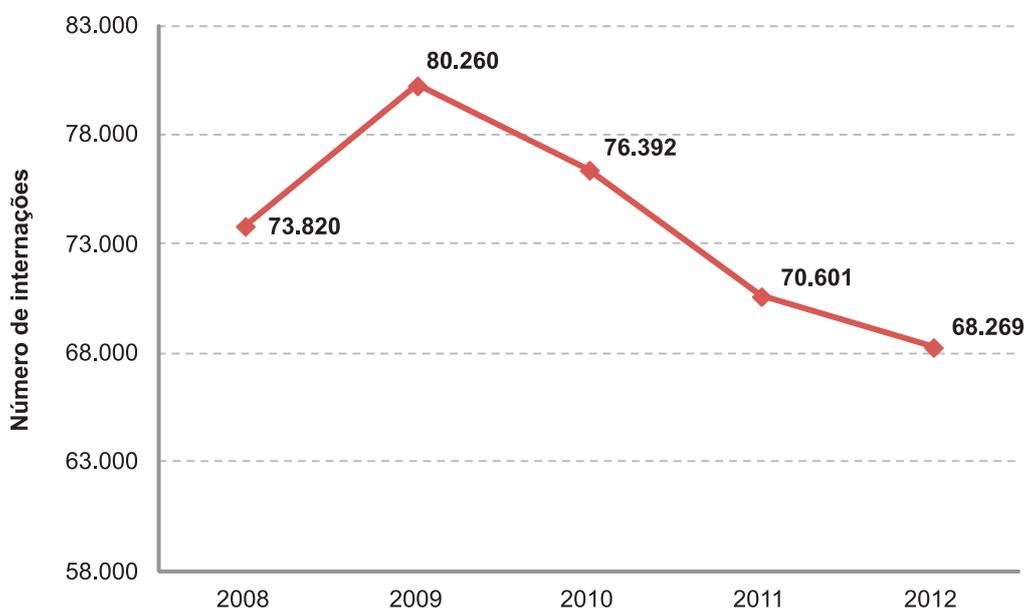
INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2012  
(FAIXA ETÁRIA DE MENOS DE 1 ANO A 9 ANOS)



Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (2014), ELABORADO POR SMA/CPLA (2014).

FIGURA 3.85

EVOLUÇÃO DAS INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2008 A 2012 (FAIXA ETÁRIA DE MENOS DE 1 ANO A 9 ANOS)

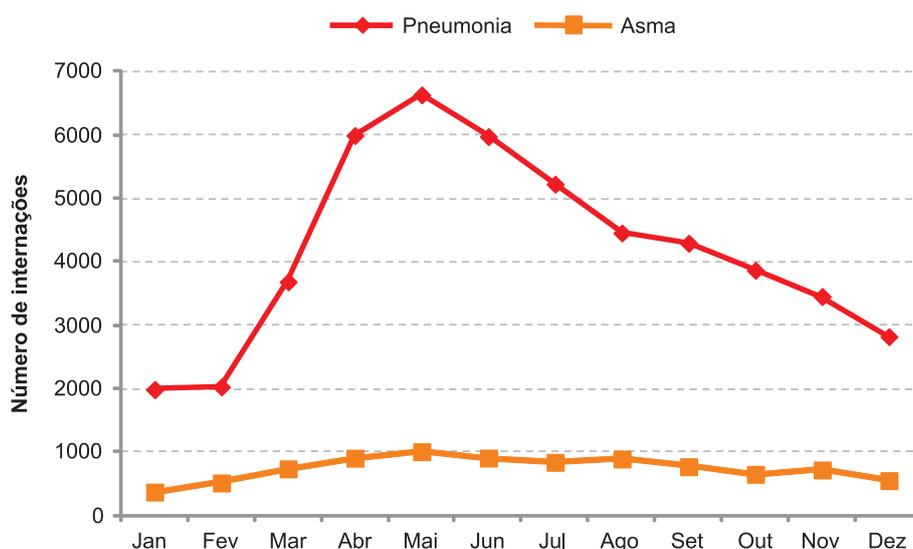


Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (2014), ELABORADO POR SMA/CPLA (2014).

Uma análise mais acurada sobre os dados de internações indica a manutenção do que é visto há tempos: o aumento das internações coincide com os períodos em que a dispersão dos poluentes é mais prejudicada (Outono, Inverno e início da Primavera), com a queda abrupta nos meses em que a temperatura alcança valores mais altos, conforme indicam os dados com o número de internações ao longo de 2012 para duas das doenças do aparelho respiratório mais constatadas em crianças, Pneumonia e Asma (Figura 3.86).

FIGURA 3.86

**EVOLUÇÃO MENSAL DO NÚMERO DE INTERNAÇÕES HOSPITALARES POR PNEUMONIA E ASMA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2012 (FAIXA ETÁRIA DE MENOS DE 1 ANO A 9 ANOS)**



Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (2014), ELABORADO POR SMA/CPLA (2014).

Em comparação com os dados de 2009, verificou-se uma queda de 15% no número de internações para esta faixa etária, fato refletido também no gasto com as internações para estas duas afecções do aparelho respiratório, causadoras de pressão nos serviços de saúde por conta da peculiaridade de seu tratamento (Tabela 3.51). Vê-se pelos dados levantados que o aumento dos gastos foi uma constante para este grupo etário entre os anos de 2006 a 2009, ocorrendo uma estabilização nos gastos entre os anos de 2009 e 2012.

TABELA 3.51

**GASTO DE MORBIDADE POR PNEUMONIA E ASMA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2006 A 2012 (FAIXA ETÁRIA DE MENOS DE 1 ANO A 9 ANOS)**

Doença	Milhões de Reais (R\$)						
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Pneumonia e Asma</b>	38,32	40,11	46,74	55,99	55,33	55,29	54,61

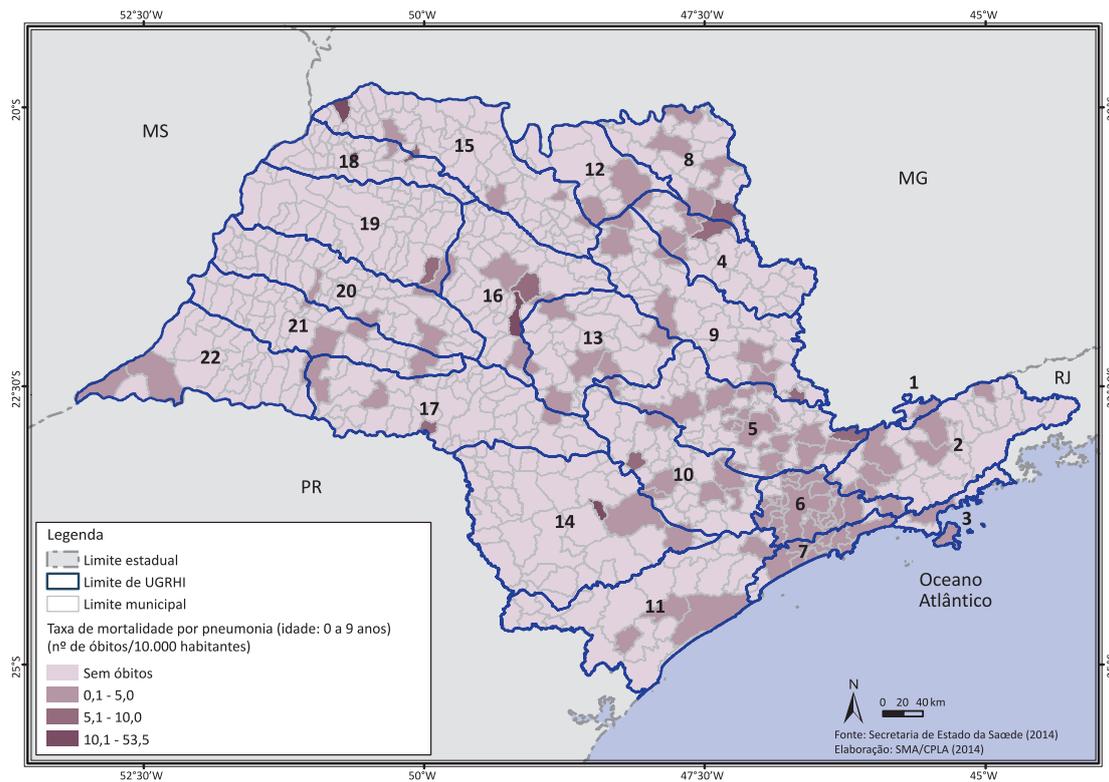
Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (2014), ELABORADO POR SMA/CPLA (2014).

Nota: Valor total = Valor referente às Autorizações de Internação Hospitalar (AIH) pagas no período, na unidade monetária da época.

Analisando os óbitos infantis por doenças do aparelho respiratório, constatou-se que a doença com maior índice de mortalidade foi a Pneumonia com 364 casos registrados em 116 municípios. A Figura 3.87 representa a taxa de mortalidade sendo que 90% dos municípios apresentaram até 5 óbitos para cada 10.000 habitantes.

FIGURA 3.87

## TAXA DE MORTALIDADE POR PNEUMONIA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2012 (FAIXA ETÁRIA DE MENOS DE 1 ANO A 9 ANOS)



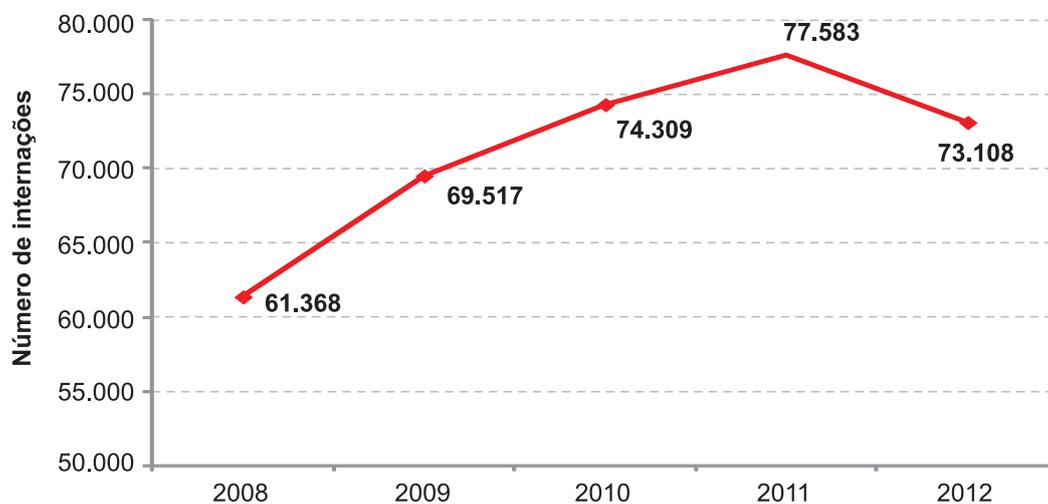
Fonte: SES (2014), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Nota: Taxa de mortalidade por 10.000 habitantes nessa faixa etária = (Nº de óbitos/população de 0 a 9 anos) x 10.000.

Ao abordarmos a população com 60 anos ou mais que é agredida de forma mais severa pela poluição atmosférica, percebe-se uma diminuição dos números em 2012, tanto de internações por doenças respiratórias quanto por gastos com morbidade quando comparadas aos anos de 2010 e 2011 (Figuras 3.88 e 3.89 e Tabela 3.52). Esse fato demonstra que as ações promovidas pelo sistema público de saúde, como as medidas de prevenção, tratamento e atendimento adequado, vêm colaborando com a redução destes índices a fim de favorecer o envelhecimento saudável e com qualidade de vida aos idosos.

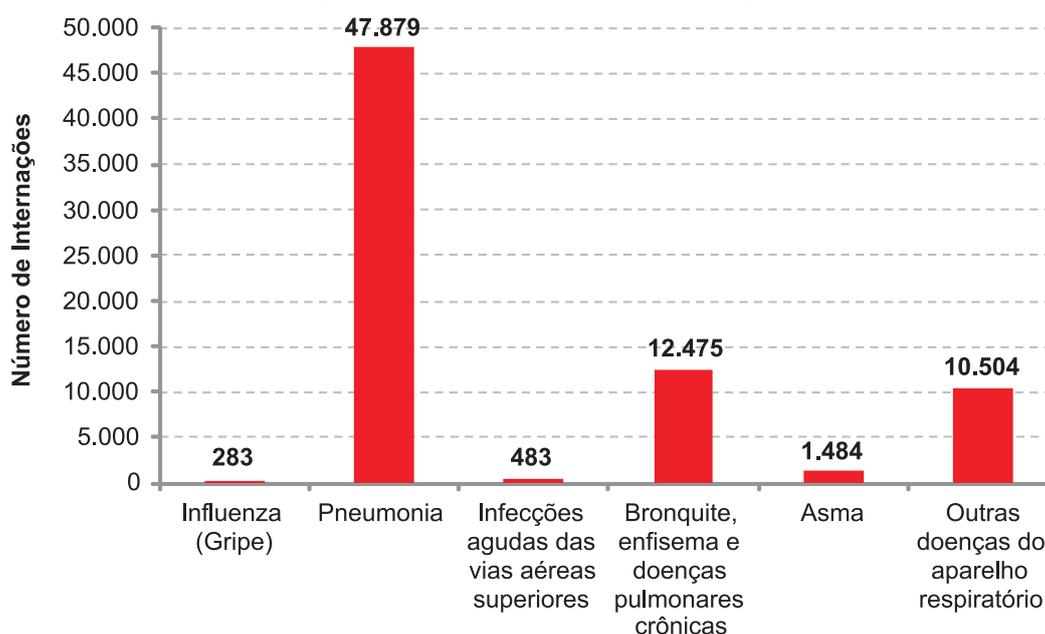
FIGURA 3.88

## EVOLUÇÃO DAS INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2008 A 2012 (FAIXA ETÁRIA DE 60 ANOS OU MAIS)



Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (2014), ELABORADO POR SMA/CPLA (2014).

FIGURA 3.89

**INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2012  
(FAIXA ETÁRIA DE 60 ANOS OU MAIS)**


Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (2014), ELABORADO POR SMA/CPLA (2014).

Analisando os dados de 2008 a 2011 verificava-se certa tendência de crescimento do número de internações de idosos, causados pelas doenças do aparelho respiratório, principalmente levando em consideração o processo de transição demográfica pelo qual o estado de São Paulo passa, onde, a partir de 2025, há a previsão de que suas populações mais idosas ultrapassem as mais jovens. A proporção de pessoas com mais de 60 anos ampliou-se no estado de São Paulo nas últimas décadas, passando de 9% em 2002 a 12% em 2012 considerando a população total do Estado. O Índice de Envelhecimento (proporção de pessoas de 60 anos ou mais por 100 indivíduos menores de 15 anos) atingiu 58,8% em 2012, sendo que este indicador em 2002 era de 37,26%.

TABELA 3.52

**GASTO DE MORBIDADE POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2006 A 2011 (FAIXA ETÁRIA DE 60 ANOS OU MAIS)**

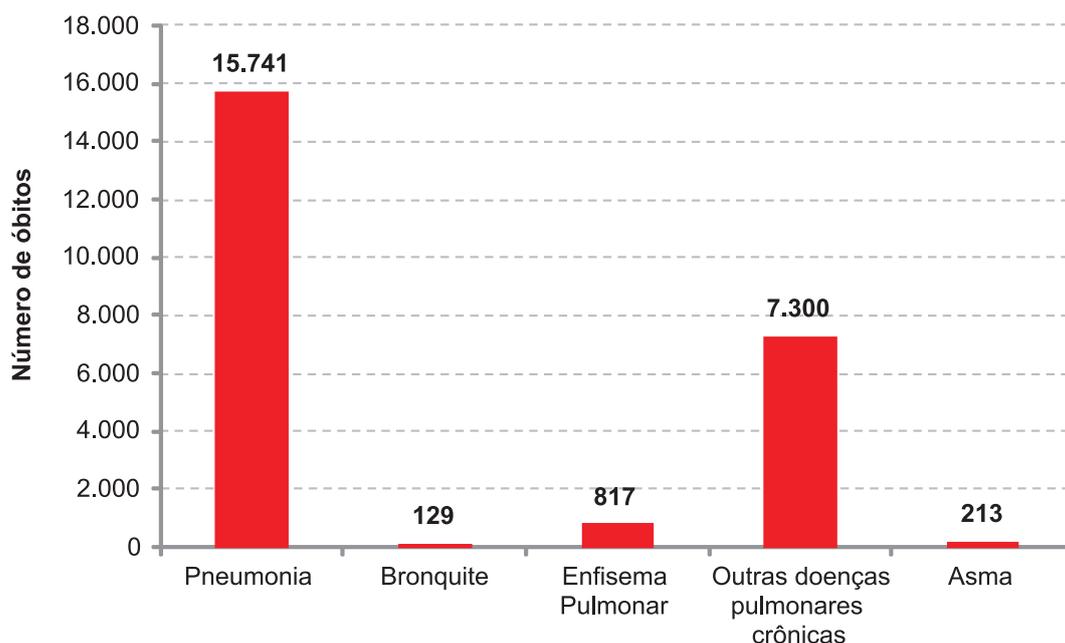
Doenças	Milhões de Reais (R\$)						
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Pneumonia - Bronquite, Enfisema e Outras doenças pulmonares crônicas - Outras doenças do aparelho respiratório</b>	42,77	52,78	61,73	78,79	85,88	89,42	88,65

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (2014), ELABORADO POR SMA/CPLA (2014).

As doenças do aparelho respiratório foram uma das principais causas de morte entre os idosos em 2012. Ao verificarmos o número de óbitos (Figura 3.90), as maiores ocorrências foram decorrentes da pneumonia com 15.741 óbitos na faixa etária de 60 anos ou mais, representando 65% das causas. Já a taxa de mortalidade dos idosos a cada 10.000 habitantes dos 618 municípios é apresentado na Figura 3.91. O envelhecimento progressivo da população no estado de São Paulo deve ser questão de análise pelos gestores da saúde que deverá cada vez mais se envolver, planejar e praticar medidas para prevenir, tratar e reduzir as doenças crônicas que podem afetar a terceira idade.

FIGURA 3.90

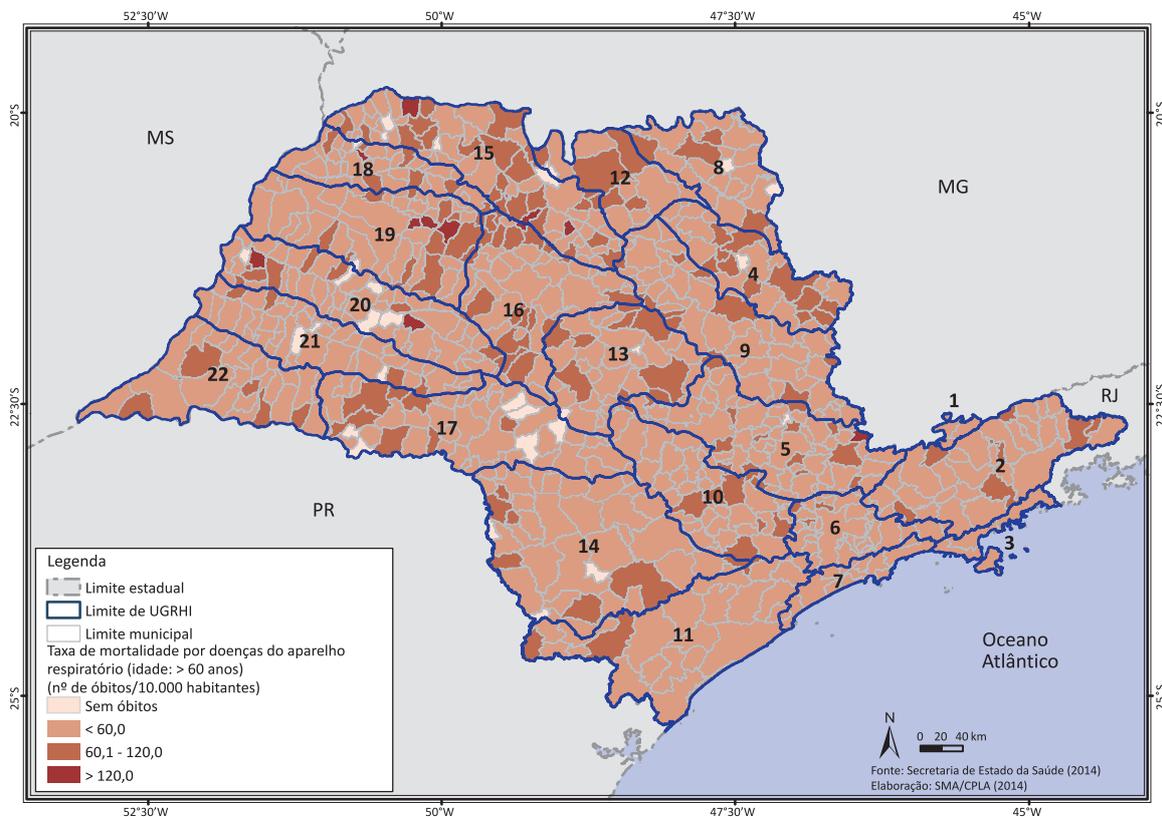
MORTALIDADE POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2012 (FAIXA ETÁRIA DE 60 ANOS OU MAIS)



Fonte: SES (2014), elaborado por SMA/CPLA (2014).

FIGURA 3.91

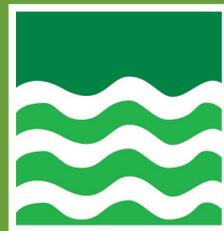
TAXA DE MORTALIDADE POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2012 (FAIXA ETÁRIA DE 60 ANOS OU MAIS)



Fonte: SES (2014), elaborado por SMA/CPLA (2014).

Nota: Taxa de mortalidade por 10.000 habitantes nessa faixa etária = (Nº de óbitos/população de 60 anos ou mais) x 10.000.

## 4. Painel da Qualidade Ambiental



## Painel da Qualidade Ambiental

O Painel da Qualidade Ambiental é composto por um conjunto de indicadores, já apresentados nos capítulos anteriores deste relatório, que visam apresentar à sociedade a eficácia da gestão ambiental, bem como o acompanhamento da situação ambiental do estado de São Paulo. Esses indicadores estão expostos em um painel com objetivo de que as informações sejam apresentadas de forma clara, objetiva e concisa, para que o leitor identifique rapidamente, por meio das cores e dos símbolos, a situação atual e a variação em relação à situação anterior dos indicadores apresentados.

**FIGURA 4.1**

### DESCRIÇÃO DOS INDICADORES DO PAINEL DA QUALIDADE AMBIENTAL

TEMA	INDICADOR	DESCRIÇÃO
Dinâmica Socioambiental 	1. Municípios Certificados pelo MVA	Percentual dos municípios paulistas Certificados no Programa Município VerdeAzul.
	2. Empregos Verdes	Índice de Empregos Verdes no Estado. Percentual dos Empregos Verdes em relação ao total de empregos no estado de São Paulo.
Recursos Hídricos 	3. Água Superficial	Média anual do Índice de Qualidade de Água (IQA - índice com valores que variam de 0 a 100 pontos).
	4. Balneabilidade de Praias	Proporção de praias próprias em 100% do ano, no litoral paulista.
	5. Uso da Água	Balanço Hídrico - demanda total / disponibilidade- considerando a vazão Q95 (vazão disponível em 95% do tempo).
Saneamento Ambiental 	6. Tratamento de Esgoto	Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto Doméstico do Município (ICTEM - indicador com valores que variam de 0 a 10 pontos).
	7. Disposição do Lixo	Média anual do Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR) ponderado pela geração de resíduos sólidos domiciliares (índice com valores que variam de 0 a 10 pontos).
Solo 	8. Reabilitação de Áreas Contaminadas	Índice de Reabilitação de Áreas Contaminadas. Proporção entre a soma das áreas reabilitadas e das áreas em processo de monitoramento para reabilitação em relação ao total de áreas contaminadas.
Biodiversidade 	9. Vegetação Nativa	Proporção da área de remanescentes de vegetação nativa identificada pelo Inventário Florestal em relação à área do Estado.
Qualidade do Ar 	10. Ozônio Troposférico	Frequência média de ultrapassagens do padrão de qualidade de ozônio na Macrometrópole Paulista. Relaciona o número de ultrapassagens ao total de medições válidas.
Mudanças Climáticas 	11. Energia Renovável	Participação de energia renovável na matriz energética do Estado. Percentual de energia renovável na matriz energética do Estado.

A tabela 4.2 apresenta o Painel da Qualidade Ambiental do estado de São Paulo.

**TABELA 4.2**  
**PAINEL DA QUALIDADE AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO**

INDICADOR	UNIDADE	VALOR 2012	SITUAÇÃO	Varição em relação à situação anterior	
1. Municípios Certificados pelo MVA	%	22			piora
2. Empregos Verdes	%	7,06			piora
3. Água Superficial	ad	57			piora
4. Balneabilidade de Praias	%	36			melhoria
5. Uso da Água	%	24,1			piora
6. Tratamento de Esgoto	ad	5,7			melhoria
7. Disposição do Lixo	ad	9,0			melhoria
8. Reabilitação de Áreas Contaminadas	%	29			melhoria
9. Vegetação Nativa	%	17,5*			melhoria
10. Ozônio Troposférico	%	5,8			inalterado
11. Energia Renovável	%	51,1			piora

 Bom     Regular     Ruim

Nota: ad= adimensional

\* último levantamento de 2009

A Tabela 4.3 apresenta o Pannel da Qualidade Ambiental com indicadores de qualidade ambiental das Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

**TABELA 4.3**  
**PAINEL DA QUALIDADE AMBIENTAL COM INDICADORES DE QUALIDADE AMBIENTAL**

Bacia Hidrográfica	Indicador								
	1. Municípios Certificados pelo MVA	3. Água Superficial	5. Uso da Água	6. Tratamento de Esgoto	7. Disposição do Lixo	8. Reabilitação de Áreas Contaminadas	9. Vegetação Nativa		
	%	ad	%	ad	ad	%	%		
UGRHI 01	0	48	7,3	1,4	10	46,2	51,1		
UGRHI 02	0	67	11,5	5,5	9,7	13,3	25,8		
UGRHI 03	25	62	5,5	5,0	10	54	88,6		
UGRHI 04	22	60	29	8,0	9,5	54,4	15		
UGRHI 05	16	53	82,4	5,9	9,3	24,5	12,5		
UGRHI 06	12	41	218,7	5,0	9,2	29,3	39,1		
UGRHI 07	22	61	29,9	2,8	8,8	28,2	63,7		
UGRHI 08	27	68	10,9	9,8	9,1	52,3	10,9		
UGRHI 09	16	57	27,2	5,5	8,6	28,9	9,2		
UGRHI 10	21	56	29,8	7,1	9,1	18,8	13,2		
UGRHI 11	0	66	1,5	5,6	7,2	4,9	72,9		
UGRHI 12	17	58	45,7	6,7	8,9	54,3	6,2		
UGRHI 13	24	59	34,5	5,8	7,4	45,2	8,0		
UGRHI 14	21	67	9,7	7,0	7,0	31,0	18,4		
UGRHI 15	44	60	49,8	7,9	9,4	44,8	7,4		
UGRHI 16	21	80	23,3	7,0	8,2	30,8	19,3		
UGRHI 17	19	73	11,4	9,6	7,6	45,8	8,9		
UGRHI 18	48	72	11,9	8,3	7,9	44,4	5,3		
UGRHI 19	29	78	20,0	8,3	8,7	37,9	7,2		
UGRHI 20	28	67	10,2	8,4	8,3	13,0	4,6		
UGRHI 21	23	67	7,1	4,9	8,4	11,5	4,6		
UGRHI 22	10	74	4,5	8,4	4,4	8,7	8,5		

Bom Regular Ruim

## Referências

- BRESSAN, P. M.; KIERULFF, M. C. M.; SUGIEDA, A. M. (Coords.). **Fauna Ameaçada de Extinção no Estado de São Paulo – Vertebrados**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/Fundação Parque Zoológico de São Paulo, 2009. 645 p.
- BROLLO, M. J. & FERREIRA, C. J. Indicadores de desastres naturais no Estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE, XI, 14 a 17/10/2009, Águas de São Pedro, SP. **Anais...**, Sociedade Brasileira de Geologia, 2009. p. 125.
- BROLLO, M. J.; FERREIRA, C. J.; GUEDES, A. C. M. **Texto Diagnóstico do Solo: Desastres Naturais**. Trabalho produzido para o Relatório de Qualidade Ambiental de 2011. São Paulo, 2011a.
- BROLLO, M. J.; FERREIRA, C. J.; TOMINAGA, L. K.; VEDOVELLO, R.; FERNANDES DA SILVA, P. C.; ANDRADE, E.; GUEDES, A. C. M. Situação dos desastres e riscos no estado de São Paulo e instrumentos de gerenciamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E AMBIENTAL, 13, 2 a 6/11/2011, São Paulo-PR. **Anais...**, São Paulo: ABGE, 2011b. CD-ROM.
- BROLLO, M. J.; FERREIRA, C. J.; GUEDES, A. C. M. **Texto Diagnóstico do Solo: Desastres Naturais**. Trabalho produzido para o Relatório de Qualidade Ambiental de 2012. São Paulo, 2012.
- BROLLO, M. J. & TOMINAGA, L. K. (Orgs.). **Desastres naturais e riscos geológicos no estado de São Paulo: cenário de referência – 2012**. *Boletim nº 1* – Grupo de Articulação de Ações Executivas (GAAE) – Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos, 1ª ed. São Paulo: Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2012. 100 p.
- BROLLO, M. J.; TOMINAGA, L. K.; GUEDES, A. C. M. **Texto Diagnóstico do Solo: Desastres Naturais**. Trabalho produzido para o Relatório de Qualidade Ambiental de 2013. São Paulo, 2013.
- CARVALHO, C. S. & GALVÃO, T. Ação de Apoio à Prevenção e Erradicação de Riscos em Assentamentos Precários. In: BRASIL. CARVALHO, C. S. & GALVÃO, T. (Orgs.). **Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para Elaboração de Políticas Municipais**. Brasília: Ministério das Cidades, Cities Alliance, 2006. p. 10-17.
- CASTRO, P. M. G. et al. **A pesca artesanal profissional extrativista continental no Estado de São Paulo: uma análise crítica**. São Paulo: Instituto de Pesca, 2004. 05 p.
- CERRI, L. E. S. Mapeamento de Riscos nos Municípios. In: BRASIL. CARVALHO, C. S. & GALVÃO, T. (Orgs.). **Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para Elaboração de Políticas Municipais**. Brasília: Ministério das Cidades, Cities Alliance, 2006. p. 46-55.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Manual de gerenciamento de áreas contaminadas**. São Paulo: CETESB, 2001. Disponível em: <<http://cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: jan. 2013.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Plano de Controle de Poluição Veicular do Estado de São Paulo 2011-2013**. São Paulo: CETESB, 2011a.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **1º Inventário de emissões antrópicas de gases de efeito estufa diretos e indiretos do Estado de São Paulo**. São Paulo: CETESB, 2011b.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relatório de Qualidade das Águas Subterâneas no Estado de São Paulo: 2010 - 2012**. São Paulo: CETESB, 2013a
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Emissões veiculares no Estado de São Paulo 2012**. São Paulo: CETESB, 2013b
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relação de áreas contaminadas e reabilitadas no Estado de São Paulo**. São Paulo: CETESB, 2013c. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: jan. 2014.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2013**. São Paulo: CETESB, 2014a.

- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relatório de Qualidade das Praias Litorâneas no Estado de São Paulo 2013**. São Paulo: CETESB, 2014b.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos 2013**. São Paulo: CETESB, 2014c.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). Dados fornecidos. São Paulo: CETESB, 2014d.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo 2013**. São Paulo: CETESB, 2014e.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relatório Operação Inverno 2013**. São Paulo: CETESB, 2014f.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relação de áreas contaminadas e reabilitadas no Estado de São Paulo**. São Paulo: CETESB, 2014g. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: jul. 2014.
- DAEE, IG, IPT, CPRM. **Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo**. São Paulo: Conselho Estadual de Recursos Hídricos, 2007. CD-ROM.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL (DNPM). **Portarias lavra publicadas mês a mês por superintendência – 2012**. DNPM, 2013a. Disponível em: <[http://www.dnpm.gov.br/mostra\\_arquivo.asp?lDBancoArquivoArquivo=7488](http://www.dnpm.gov.br/mostra_arquivo.asp?lDBancoArquivoArquivo=7488)>. Acesso em: dez. 2013.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL (DNPM). Diretoria de Procedimentos Arrecadatários (DIPAR). DNPM, 2013b. Disponível em: <[https://sistemas.dnpm.gov.br/arrecadacao/extra/Relatorios/arrecadacao\\_cfem\\_substancia.aspx](https://sistemas.dnpm.gov.br/arrecadacao/extra/Relatorios/arrecadacao_cfem_substancia.aspx)>. Acesso em: dez. 2013.
- EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO S.A. (EMPLASA). **Rede Urbana e Regionalização do Estado de São Paulo**. São Paulo: EEMPLASA, 2011. 152 p.
- EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO S.A. (EMPLASA). **Macrometrópole Paulista Dados e Indicadores 2013**. São Paulo: EEMPLASA, 2012.
- FERREIRA, C. J. Gestão de riscos e desastres (relacionados a perigos) naturais. In: GONÇALVES Jr., A. et al. (Orgs.). **ZEE zoneamento ecológico-econômico: base para o desenvolvimento sustentável do estado de São Paulo: seminário 12 a 14 de dezembro de 2011 [recurso eletrônico]**. 2012. p. 159-168. Disponível em: <[http://www.ambiente.sp.gov.br/wp/cpla/files/2011/05/Seminario\\_ZEE\\_web.pdf](http://www.ambiente.sp.gov.br/wp/cpla/files/2011/05/Seminario_ZEE_web.pdf)>. ISBN 978-85-8156-005-2.
- FERREIRA, C. J.; BROLLO, M. J.; IRITANI, M. A.; NOGUEIRA, S. A. A. **Texto Diagnóstico do Solo**. Trabalho produzido para o Relatório de Qualidade Ambiental de 2010. São Paulo, 2010.
- FERREIRA, C. J.; OGIHARA, V. H.; VIEIRA, R. E.; BIGANZOLLI, R. Uso da mídia eletrônica na elaboração de banco de dados de desastres relacionados a eventos geodinâmicos no estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E AMBIENTAL, 2011, São Paulo. **Anais...**, São Paulo: ABGE, 2011. CD-ROM.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). State of world aquaculture 2006. **FAO Fisheries Technical Paper, Rome, n. 500, 2006**.
- FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO (FAPESP). **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX**. São Paulo: FAPESP, 1999. Disponível em: <<http://www.biota.org.br/publi/livros/>>. Acesso em: jan. 2013.
- FUNDAÇÃO PARA A CONSERVAÇÃO E A PRODUÇÃO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (FF). Dados fornecidos. São Paulo: FF, 2013.
- FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). **Atlas SEADE da economia paulista**. São Paulo: SEADE, 2006. Disponível em: <[http://www.seade.gov.br/produtos/atlasecon/index.php?texto=mapa&cap\\_cod=2](http://www.seade.gov.br/produtos/atlasecon/index.php?texto=mapa&cap_cod=2)>. Acesso em: jan. 2014.

- FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS – Versão 2012 e Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS – versão 2010. São Paulo: SEADE, 2013a. Disponível em: <<http://www.iprsipvs.seade.gov.br/>>. Acesso em: mar. 2013.
- FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). **Informações dos Municípios Paulistas**. São Paulo: SEADE, 2013b. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/produtos/imp/>>. Acesso em: dez. 2013.
- FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). **Pesquisa de Investimentos Anunciados no Estado de São Paulo – Piesp**. São Paulo: SEADE, 2013c. Disponível em: <[http://www.seade.gov.br/produtos/piesp/view/relatorios/relato\\_2013.pdf](http://www.seade.gov.br/produtos/piesp/view/relatorios/relato_2013.pdf)>. Acesso em: nov. 2013.
- FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). **Informações dos Municípios Paulistas**. São Paulo: SEADE, 2014. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/produtos/imp/>>. Acesso em: jan. 2014.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008**. IBGE, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: dez. 2010.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Estimativas de população para 1º de julho de 2012**. IBGE, 2012. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2012/estimativa\\_dou.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2012/estimativa_dou.shtm)>. Acesso em: set. 2012.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Contas Regionais do Brasil 2011**. IBGE, 2013a. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/contasregionais/2011/default\\_xls\\_2002\\_2011.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/contasregionais/2011/default_xls_2002_2011.shtm)>. Acesso em: dez. 2013.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Área Territorial Brasileira. IBGE, 2013b. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default\\_territ\\_area.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default_territ_area.shtm)>. Acesso em: dez. 2013.
- INSTITUTO FLORESTAL (IF). **Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo 2008/2009**. Dados fornecidos. São Paulo: IF, 2010.
- INSTITUTO FLORESTAL (IF). Dados fornecidos. São Paulo: IF, 2014.
- INSTITUTO DE PESCA E AQUICULTURA (IPA). **Estatística Pesqueira. Banco de Dados 2012. 2012. Disponível em: <<http://www.pesca.sp.gov.br/estatistica.php>>. Acesso em: dez. 2013.**
- IRITANI, M. A.; EZAKI, S. **As águas subterrâneas do estado de São Paulo**. 2. ed. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2009. 104 p.
- KRONKA, F. J. N. et al. **Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo 2005**. São Paulo: Instituto Florestal. Imprensa Oficial, 2005. 200 p.
- MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA (MPA). **Boletim do Registro Geral da Atividade Pesqueira – RGP 2012**. 2013a. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br/index.php/monitoramento-e-controlempa/registro-geral-da-pesca-rgp/23-pesca/2104-uma-nova-fonte-de-consultas-o-boletim-do-rgp>>. Acesso em: jan. 2014.
- MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA (MPA). **Estatística da Pesca e Aquicultura**. 2013b. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br/index.php/informacoes-e-estatisticas/estatistica-da-pesca-e-aquicultura>>. Acesso em: dez. 2013.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS). **Informações de Saúde**. 2014. Disponível em: <<http://datasus.gov.br>>. Acesso em: jan. 2014.
- MINISTÉRIO DAS CIDADES (MCIDADES). Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2011**. Brasília: MCI-DADES/SNSA, 2013. 432 p. Disponível em <<http://www.snis.gov.br>>. Acesso em: dez. 2013.
- MINISTÉRIO DAS CIDADES (MCIDADES). **Planos Municipais de Redução de Riscos**. MCIDADES, 2013. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/index.php/prevencao-e-erradicacao-de-riscos/823-planos-municipais-de-reducao-de-riscos.html>>. Acesso em: dez. 2013.

- MINISTÉRIO DAS CIDADES (MCIDADES). **Planos Municipais de Redução de Riscos**. MCIDADES, 2014. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/index.php/prevencao-e-erradicacao-de-riscos/823-planos-municipais-de-reducao-de-riscos.html>>. Acesso em: jan. 2014.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Biodiversidade brasileira**. 2013a. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira>>. Acesso em: dez. 2013.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Convenção da Diversidade Biológica**. 2013b. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/convencao-da-diversidade-biologica>>. Acesso em: dez. 2013.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Conferência das Partes – COP**. 2014. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/convencao-da-diversidade-biologica/conferencia-das-partes>>. Acesso em: jan. 2014.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). **Relação Anual de Informações Sociais**. MTE, 2013. Disponível em: <<http://www.rais.gov.br>>. Acesso em: dez. 2013.
- MUÇOUÇA, P. S. **Empregos Verdes no Brasil: quantos são, onde estão e como evoluirão nos próximos anos**. Organização Internacional do Trabalho – OIT, Brasil, 2009.
- NOVAES, A. V.; SOARES, M. S.; LOPES NETO, J. C. **Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM)**. São Paulo: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), 2007. 28 p.
- PORTAL BRASIL. **ONU aprova em Nagoya protocolo que garante repartição dos benefícios pelo uso da biodiversidade**. 2010. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2010/10/onu-aprova-em-nagoya-protocolo-que-garante-reparticao-dos-beneficios-pelo-uso-da-biodiversidade>>. Acesso em: dez. 2013.
- PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil 2013**. PNUD, 2013. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/download/>>. Acesso em: ago. 2013.
- REIS, N. G. **Notas sobre a Urbanização Dispersa e Novas Formas de Tecido Urbano**. Laboratório de Estudos sobre Urbanização, Arquitetura e Preservação. São Paulo: FAU - USP/FAPESP, 2006.
- REVISTA BIOTA NEOTROPICA, v.11, n.1a. 2010. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1a/pt/item?inventory>>. Acesso em: jan. 2013.
- RODRIGUES, R. R.; BONONI, V. L. R. (Orgs.). **Diretrizes para conservação e restauração da biodiversidade do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/Instituto de Botânica, 2008. 248 p.
- ROSS, J. L. S. **Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados**. Revista do Departamento de Geografia, FFLCH/USP, 1992.
- SAMPAIO, T. Q.; PIMENTEL, J.; SILVA, C. R.; MOREIRA, H. F. A atuação do Serviço Geológico do Brasil – CPRM na gestão de riscos e resposta a desastres naturais. In: VI CONGRESSO CONSAD DE GESTÃO PÚBLICA, 2013. **Anais...**, Brasília, DF, 2013. Disponível em: <[http://www.cprm.gov.br/gestao/Atuacao\\_CPRM\\_Programa\\_Gestao\\_Riscos.pdf](http://www.cprm.gov.br/gestao/Atuacao_CPRM_Programa_Gestao_Riscos.pdf)>.
- SANTORO, J. A. **Atuação do Instituto Geológico em Gerenciamento de Desastres Naturais**. In: BROLLO, M. J. (Org.). **O Instituto Geológico na Prevenção de Desastres Naturais**. São Paulo: Instituto Geológico, 2009.
- SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 42.838, de 4 de fevereiro de 1998**. Declara as Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção e as Provavelmente Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo e dá providências correlatas. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br>>. Acesso em: dez. 2013.
- SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 51.453, de 29 de dezembro de 2006**. Cria o Sistema Estadual de Florestas – SIEFLOR. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br>>. Acesso em: dez. 2013.
- SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 56.031, de 20 de julho de 2010**. Declara as Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas, as Quase Ameaçadas, as Colapsadas, Sobreplotadas, Ameaçadas de Sobreplotação e com dados insuficientes para avaliação no Estado de São Paulo e dá providências correlatas. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br>>. Acesso em: dez. 2013.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 57.512, de 11 de novembro de 2011.** Institui o Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br>>. Acesso em: jan. 2014.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 59.113, de 23 de abril de 2013.** Estabelece novos padrões de qualidade do ar e dá providências correlatas. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br>>. Acesso em: dez. 2013.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 60.133, de 07 de fevereiro de 2014.** Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as deficientes de dados para avaliação no Estado de São Paulo e dá providências correlatas. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br>>. Acesso em: fev. 2014.

SÃO PAULO (Estado). **Lei Complementar nº 1.166, de 09 de janeiro de 2012.** Cria a Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte e dá providências correlatas. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br>>. Acesso em: jan.2014.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. Instituto de Economia Agrícola. **Levantamento censitário de unidades de produção agrícola do Estado de São Paulo - LUPA 2007/2008.** São Paulo: SAA/CATI/IEA, 2008. Disponível em: <<http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa>>. Acesso em: nov. 2010.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Casa Militar. Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC). **Banco de Dados de Atendimentos Emergenciais da Operação Verão.** São Paulo: Casa Militar/CEDEC, 2013 (não publicado).

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 de Energia. **Balço Energético do Estado de São Paulo 2013: Ano Base 2012.** São Paulo, 2013.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução nº 48, de 21 de setembro de 2004.** Lista Oficial das Espécies da Flora do Estado de São Paulo Ameaçadas de Extinção. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br>>. Acesso em: dez. 2013.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Comissão Paulista de Biodiversidade (CPB). **Plano de Ação de São Paulo – Metas de Aichi 2020: Implementação no Estado de São Paulo.** São Paulo: SMA/CPB, 2013. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/biodiversidade/>>. Acesso em: jan. 2014.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais (CBRN). Dados fornecidos. São Paulo: SMA/CBRN, 2014.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA). **Panorama dos Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo (Versão Preliminar).** São Paulo: SMA/CPLA, 2014.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi). **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.** São Paulo: SMA/CRHi, 2010.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi). **Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo – Ano base 2009.** São Paulo: SMA/CRHi, 2011.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Programa Município Verde Azul (PMVA). Dados fornecidos. São Paulo: SMA/PMVA, 2013.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH). Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. **Plano Estadual de Recursos Hídricos Relatório Final 2012-2015.** São Paulo: SSRH, 2011. Disponível em: <[http://www.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/sigrh\\_carrega.exe?f=/index/index.html&lwgactw=866.2289276253432](http://www.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/sigrh_carrega.exe?f=/index/index.html&lwgactw=866.2289276253432)>. Acesso em: set. 2012.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH). **Pesquisa Municipal – Drenagem Urbana / Manejo de Águas Pluviais – Documentação da base de dados 2011.** São Paulo: SSRH, 2012.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH). Coordenadoria de Recursos Hídricos. Dados fornecidos. São Paulo: SSRH/CRHi, 2013.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Saúde (SES). **Informações de Saúde**. São Paulo: SES, 2014. Disponível em: <<http://portal.saude.sp.gov.br/>>. Acesso em: jan. 2014.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Turismo (SETUR). **Regiões Turísticas**. São Paulo: SETUR, 2013. Disponível em: <<http://www.turismo.sp.gov.br/regioes/regioes-turisticas.html>>. Acesso em: nov. 2013.

SENADO, s/d. Da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente Humano, em Estocolmo, à Rio-92: agenda ambiental para os países e elaboração de documentos por Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Em Discussão**. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/noticias/Jornal/emdiscussao/rio20/a-rio20/conferencia-das-nacoes-unidas-para-o-meio-ambiente-humano-estocolmo-rio-92-agenda-ambiental-paises-elaboracao-documentos-comissao-mundial-sobre-meio-ambiente-e-desenvolvimento.aspx>>. Acesso em: dez. 2013a.

SENADO, s/d. Conferência Rio-92 sobre o meio ambiente do planeta: desenvolvimento sustentável dos países. **Em Discussão**. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/noticias/Jornal/emdiscussao/rio20/a-rio20/conferencia-rio-92-sobre-o-meio-ambiente-do-planeta-desenvolvimento-sustentavel-dos-paises.aspx>>. Acesso em: dez. 2013b.

SILVA, N. J. R.; GRAÇA LOPES, R. Plano de extensão rural e pesqueira para o litoral paulista. **Série Relatórios Técnicos**, São Paulo, n. 44, p. 1-53, ago. 2010.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION (UNISDR). **Como Construir Cidades Mais Resilientes: Um Guia para Gestores Públicos Locais**. Genebra: UNISDR, 2012. 98p. Disponível em: <[http://www.defesacivil.sp.gov.br/v2010/portal\\_defesacivil/cidade\\_resiliente/guiagestorespublicoc.pdf](http://www.defesacivil.sp.gov.br/v2010/portal_defesacivil/cidade_resiliente/guiagestorespublicoc.pdf)>.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION (UNISDR). **Making cities resilient**. UNISDR, 2013. Disponível em: <<http://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/pdf>>. Acesso em: dez. 2013.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION (UNISDR). **Making cities resilient**. UNISDR, 2014. Disponível em: <<http://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/pdf>>. Acesso em: jan. 2014.

WWF-BRASIL. **A Pegada Ecológica de São Paulo Estado e Capital e a Família de Pegadas**. Brasília: WWF-Brasil, 2012.